

## بررسی هیستوپاتولوژیکی تاثیر اسید فسفریک ۳۷٪

### بازمان اچینگ ۱۵ ثانیه بر پالپ دندان.

دکتر اسماعیل یاسینی  
دکتر محمد اسلامی  
دکتر استفان الکسانیان  
دکتر مهشید محمدی بصیر

#### مقدمه: (introduction)

نتایج تحقیقات گوناگون نشان داده است که غلظتهای ۳۰٪ تا ۴۰٪ اسید فسفریک حداکثر عمق اچینگ و حداقل از دست رفتن نواحی سطحی مینا را ایجاد می نماید. این غلظتها سبب حداکثر کاهش در میکرولیکج در لبه های سرویکال و اکلوزال و کاهش بسیار مهم در زاویه تماس رزینها با مینا می گردد. (۱۷، ۱۵، ۲۶، ۲۸، ۲۷، ۱۲، ۳۱)

زمان متداول جهت اچینگ دندانهای دائمی ۶۰ ثانیه می باشد. نتایج جدیدترین تحقیقات حاکی از آن است که استفاده کوتاه مدت اسید فسفریک جهت حصول به مقاصد اچینگ بسیار مناسب بوده و دارای مزایایی نیز بر زمان متداول ۶۰ ثانیه می باشد. حال این پرسش مطرح می گردد که آیا کاهش زمان اچینگ دارای اثرات مفیدی در کاهش مضرات اسید بر روی پالپ می باشد؟ یا اینکه زمان ۱۵ ثانیه ای در مقایسه با زمان ۶۰ ثانیه، دارای چه اثراتی بر روی پالپ است؟

#### مروری بر مقالات: (Review of literature)

فاکتورهای اصلی در طی مرحله اچینگ عبارتند از:

امروزه زمان اچینگ توجه بسیار زیادی را به خود معطوف نموده است. تحقیقات متعدد نشان داده است که کاهش زمان اچینگ سبب سریعتر شدن مرحله باندینگ می گردد و زمان کمتری به هدر می رود. (۹) پس از کاهش زمان اچینگ عمق تغییرات ایجاد شده بر روی سطح مینا و نیز انحلال قسمتهای غیر لازم مینا به حداقل می رسد. (۴-۸)

۱- نوع اسید استفاده شده

۲- غلظت اسید استفاده شده

۳- مدت زمان استعمال اسید.

تحقیقات Norden Vall و Brannstrom نشان داد که پس از اچینگ توسط اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت زمانهای ۱۵ ثانیه و ۲

استادیار بخش دندانپزشکی ترمیمی و مواد دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
استادیار بخش آسیب شناسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
دانشیار بخش آسیب شناسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی  
رزیدنت بخش دندانپزشکی ترمیمی، مواد دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

دقیقه تفاوتی در مرفولوژی مینا مشاهده نمی‌شود.<sup>(۱۰)</sup>

Barkmeier و همکاران نشان دادند که اسپینگ به مدت ۶۰ ثانیه سبب از دست رفتن نواحی سطحی بسیار بیشتری نسبت به ۱۵ ثانیه اسپینگ می‌شود در حالی که Bond strength مشابه می‌باشد<sup>(۴)</sup> اسپینگ به مدت ۱۵ ثانیه می‌تواند سبب پدید آمدن بی‌نظمیهای بیشتر و نیز گیر بیشتری گردد.<sup>(۲۵، ۲۶)</sup> تحقیقات انجام شده توسط Barkmeier و همکاران و Beech و جلالی نشان داد که پس از کاهش زمان اسپینگ به ۱۵ ثانیه Shear bond strength مشابه با زمان ۶۰ ثانیه مشاهده می‌گردد.<sup>(۴، ۵)</sup> Crim و همکاران نشان دادند که پس از ۱۵ ثانیه اسپینگ میکرولیکج مشابه زمان متداول و در حداقل می‌باشد. (۶۰ ثانیه)<sup>(۱۳)</sup>

کاهش زمان اسپینگ در سیستمهای مهر و موم فیشورها نیز قابل قبول و قابل اجرا است.<sup>(۵)</sup>

در ارتدئسی نیز کاهش زمان اسپینگ نشانگر مزایای بسیار بوده است.<sup>(۱۱)</sup> تحقیقات بر روی اثرات اسید فسفریک و اثر آن بر روی پالپ نشان داده است که استفاده از این اسید با غلظتهای مختلف و زمان ۶۰ ثانیه یا بیشتر می‌تواند دارای اثرات زیانبار ملایم تا متوسط بر روی پالپ باشد.<sup>(۱۴، ۳۴، ۳۵)</sup> و همواره توصیه می‌گردد که از تماس تصادفی اسید با عاج اجتناب گردد.<sup>(۳۰، ۳۳)</sup>

بدون توجه به غلظت اسید اگر دیواره‌های حفره به صورت یکنواخت به اسید آغشته گردد، احتمال بیشتری از صدمات ضعیف پالپی نسبت به یک تراش ساده وجود دارد.<sup>(۱)</sup>

منظور از این تحقیق این است که آیا کاهش زمان اسپینگ می‌تواند از شدت این صدمات بکاهد؟

مواد و روش تحقیق: Method and Material

الف - انتخاب بیماران:

در این مطالعه از ۹ بیمار در سنین ۱۱ تا ۲۰ سال استفاده شد. و یک جفت دندان پرمولار بصورت دوطرفه که باید بطور همزمان جهت درمان ارتدئسی بیرون آورده می‌شدند انتخاب گردیدند. این دو دندان علاوه بر موقعیت مشابه در قوس فکی در آزمایشات کلینیکی و رادیوگرافی کاملاً سالم بودند. (جدول شماره ۱)

ب - آماده‌سازی بیماران:

با رعایت اصول استریلیزاسیون، پس از تزریق گزبلوکائین بیحسی موضعی برقرار شد در هنگام تراش حفره‌ها از ماسک، دستکش و رابردم استفاده شد. دندانها قبل از شروع تراش توسط آب و Pumice و Rubber cup تمیز شدند.

ج - تراش حفره‌ها:

حفره‌های کلاس V در ناحیه ۱ سرویکال دندانها در فاصله مساوی از رأس کالپ با کال و نیز از نظر مزویدستالی در ۱/۳ میانی سطح با کال تعبیه شد. حفره‌ها در یک بیمار و یک جفت دندان تا حد امکان از نظر عمق و ابعاد مشابه بودند در تمامی مراحل تراش از توربین و فرز استوانه‌ای نو و اسپری آب استفاده شد. پس از آماده‌سازی حفره‌ها تمام قسمت‌های حفره‌های آزمایشی با ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (Vivadent Schann Liechtenstein) به مدت ۱۵ ثانیه آغشته شد. و در هیچ یک از حفره‌های آزمایشی و شاهد کف‌بندی بکار برده نشد. سپس حفره‌ها به مدت ۳۰ ثانیه با جریان ملایم آب شست و شو و به مدت ۳۰ ثانیه خشک شدند، سپس حفره‌ها با خمیر ZOE سفت ترمیم شدند. حفره‌های شاهد (Contra lateral) نیز به همان روش آماده گردیدند و فقط مرحله اسپینگ حذف شد. ابعاد حفره‌ها در جدول شماره (۱) منعکس گردیده است. (حفره‌ها توسط جریان ملایم هوا خشک شدند)

و - آموزش بیماران:

به بیماران آموزش داده شد تا هر گونه احساس ناخوشایند، حساسیت به سرما یا گرما، درد خود بخود را در برگیره مخصوص و با ذکر دندان مورد نظر مشخص کنند. پس از اتمام مدت Follow up حساسیت به ضربه (Percussion) نیز مورد کنترل قرار گرفت.

ه - مدت زمان پس از آزمایش (Post operative time)

مدت Follow up در بیماران از ۱ تا ۵۶ روز متغیر بود پس از اتمام زمان، هر دو دندان بصورت همزمان تحت بیحسی موضعی توسط الواتور خارج شدند. سپس ۱/۳ آپیکال ریشه‌ها توسط دیسک فلزی قطع گردیدند و دندانها بلافاصله در فرمالین بافر شده ۱۰٪ قرار داده شدند.

و - مراحل تهیه مقاطع

کلیه مقاطع در بخش پاتولوژی دانشگاه شهید بهشتی تهیه شد. دندانها در اسید فرمیک ۱۰٪ به مدت ۱۰ روز دکلسیفیه گردیدند و پس از طی مراحل مختلف دندانها به روش Double embedding آماده شدند. مقاطع طولی متوالی Long cerial sections به ضخامت 7u تهیه گردید. مقاطع توسط هماتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی شده و از هر دندان ۱۰ لام تهیه گردید.

مقاطع مربوط به ۴ بیمار به دلیل هیدراتاسیون شدید ناشی از تبخیر الکل در یکی از دستگاهها قابل تفسیر نبود و پس از صرف ساعتها وقت یکصد مقطع مربوط به ۵ بیمار آماده گردید و جهت تفسیر نزد پاتولوژیست ارائه گردید.

ی - اندازه‌گیری ضخامت عاج باقیمانده: Remaining Dentin

برای اندازه‌گیری ضخامت عاج باقیمانده از Calibrated grid با

بزرگنمایی ۳۰ استفاده شد. اندازه گیری بر حسب نازکترین ضخامت عاج باقیمانده، یعنی کمترین فاصله خطی موجود بین کف حفره و خارجی ترین لایه سلولی پالپ انجام شد، (جدول شماره ۲)

#### نتایج: Results

الف - آزمایشات کلینیکی

پس از طی پریودهای زمانی گوناگون، هیچیک از بیماران حساسیت و یا ناراحتی خاصی را گزارش ننمودند و این علیرغم اکسپوز عمده پالپ، در یک جفت از دندانها بود. (بیمار شماره ۸) (جدول شماره ۲)

جهت بررسی کلینیکی بیماران در سه گروه بشرح زیر، قرار گرفتند:

الف ( Good): (خوب) عدم وجود ناراحتی، درد یا احساس ناخوشایند.

ب ( Moderate): (متوسط) ناراحتی یا درد بسیار کم در طی روزهای اول

ج ( Poor): (ضعیف) ناراحتی شدید.

بیماران این مطالعه جز یک مورد همگی در دسته اول (خوب) قرار گرفتند.

ب ( نتایج مشاهدات هیستوپاتولوژیک:

ابتدا ضخامت عاج باقیمانده بدست آمده که در جدول ۳ ذکر می شود (بر حسب میلیمتر) پس از بدست آوردن ضخامت عاج باقیمانده و مقایسه ضخامت عاج بین نمونه های شاهد و آزمایشی، تفسیر نتایج هیستوپاتولوژیک، با دقت و سهولت بیشتری انجام می پذیرد.

معیارهای هیستوپاتولوژیک مورد استفاده عبارت بودند از:

۱- پرخونی پالپ یا Hyperemia که با درجات ۰ تا ۳ مشخص می گردد (۳ شدیدترین درجه است)

۲- خونریزی در پالپ یا Pulpal Hyperemia که با درجه بندی فوق مشخص می گردد.

۳- ارتشاح سلولهای آماسی مزمن در دو ناحیه:

الف ( قسمت سطحی مجاور لایه ادنتوبلاستها و ناحیه تحت ادنتوبلاستی و ناحیه پر سلول

ب ( قسمت عمقی (ناحیه مرکزی پالپ) با درجات ۰ تا ۳ اندازه گیری میشود.

۴- آماس چرکی یا Suppurative Inflammation

۵- واکوئیلیزاسیون

۶- تخریب یا Damage در لایه ادنتوبلاستها و از هم گسیختگی در این لایه.

۷- افزایش و بی نظمی در لایه های سلولهای ادنتوبلاست (Crowding of Odontoblastic layer)

۸- تخریب در پری دنتین.

۹- افزایش ترشح پری دنتین

۱۰- تشکیل عاج ترمیمی Reparative Dentin formation

نتایج بدست آمده در این مطالعه با تکیه بر جزئیات

هیستولوژیک مشاهده شده در ناحیه ای از پالپ که در زیر حفره قرار دارد می باشد. سپس جزئیات هیستولوژیک بدست آمده از پالپ مقاطع شاهد و آزمایشی با یکدیگر مقایسه شدند.

پس از مطالعه یکصد مقطع بر حسب معیارهای ذکر شده، نتایج ارزیابی پاتولوژیک در یکی از سه گروه زیر طبقه بندی گردید که به شرح زیر می باشد:

۱- Good: نمونه هایی که هیچگونه تغییرات آماسی یا مخرب را در پالپ نشان نمی دادند. یا آسیبهای بسیار ملایم دیده می شد که پیش آگهی این نمونه ها بسیار خوب است.

۲- Moderate: که عبارت از تغییرات گوناگون پالپی با درجات ملایم می باشد و پیش آگهی جهت ترمیم مطلوب است.

۳- Poor که شامل تغییرات مخرب گوناگون از قبیل آماس چرکی یا التهاب شدید و تغییرات نکروتیک وسیع در نسج پالپ می باشد و پیش آگهی جهت ترمیم نامشخص است.

با توجه به طبقه بندی فوق بیماران شماره ۴، ۳، ۱ (۳ بیمار) در گروه اول و بیمار شماره ۵ (۱ بیمار) در گروه دوم قرار گرفتند. (جدول شماره ۴)

#### بحث: Discussion

آیا زمان ۱۵ ثانیه ای اچینگ می تواند سبب کاهش اثرات زیانبار اسید بر پالپ گردد؟

با مروری بر مقالات منتشر شده در زمینه تأثیر اسید فسفریک با زمانهای ۶۰ ثانیه و بیشتر از آن بر پالپ و مقایسه با نتایج این مطالعه می توان بدین پرسش پاسخ داد.

Christensen و Johnson در سال ۱۹۷۰ نشان دادند که

استعمال اسید فسفریک (PH=3.5-5) بر روی عاج سالم سبب پدید آمدن واکنش بسیار ملایم پالپ می گردد. (۲۱) (Heg و همکاران و Eriksen و همکاران نشان دادند که استفاده از عوامل دمیترالیزه

کننده مثل اسید فسفریک سبب بالا رفتن طیف واکنشهای مخرب در پالپ می گردد. (۱۸، ۱۹) Retief و همکاران نیز پس از استعمال اسید فسفریک به مدت ۱ دقیقه بر روی عاج واکنش پالپی حادتری

را نسبت به نمونه های شاهد مشاهده نمودند (۳۰)

Macko و همکاران و Stanley و همکاران نیز در تحقیقات

خود استفاده از اسید فسفریک بر روی سطح عاج رازیان بار دانستند و تأکید نمودند که اچینگ باید به سطح مینا محدود گردد. (۳۴، ۲۴)

Jordan و Goto پس از استفاده از اسید فسفریک ۵۰٪ به مدت ۶۰ ثانیه واکنش خاصی را در پالپ دندان مشاهده ننموده‌اند (۱۴) یکی از کاملترین مطالعات در این زمینه مربوط به Aida و همکاران است.

آنان طی یک مطالعه کلینیکوهیستوپاتولوژیکال پاسخ پالپی نسبت به غلظتهای ۱۰٪، ۳۰٪، ۵۰٪ و ۷۰٪ اسید فسفریک با زمان اچینگ ۱ دقیقه را در حفره‌های کلاس دو مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این تحقیقات نشان داد که استفاده از اسید، تفاوت مهمی در واکنش پالپ چه از نظر کلینیکی، چه از نظر هیستوپاتولوژیکی پدید نمی‌آورد. (۱)

در مطالعه ما نیز پاسخهای هیستولوژیک مشاهده شده پس از ۱۵ ثانیه اچینگ در حد آماس ملایم بود در مقاطع هیستولوژیک هیچ واکنش حادی (نکروز، آبسه) مشاهده نگردید. و می‌توان نتیجه گرفت که اچینگ ۱۵ ثانیه‌ای موجب آماس ملایم پالپ می‌گردد که البته پیش آگهی آن خوب است.

نتایج بدست آمده از این مطالعه قابل مقایسه با نتایج بدست آمده توسط Lipke و همکاران می‌باشد. Lipke و همکاران نیز ۵ جفت دندان را با شرایط مشابه این مطالعه به مدت ۱۲۰ ثانیه با اسید فسفریک ۵۰٪ اچ و با ZOE ترمیم نمودند. مدت مطالعه Lipke ۲۴ ساعت بود که پس از طی این مدت در دو جفت از دندانهای اچ شده تغییرات هیستولوژیکی خاصی مشاهده نشد، در ۲ جفت دیگر در دندانهای اچ شده هیپرامی ملایم پالپ و تخریب موضعی ادنتوبلاستها مشاهده گردید که این هیپرامی به تأثیر اسید نسبت داده می‌شود. (۲۳)

از آنجا که در پالپ دندان با یک سیستم دینامیک بیولوژیک روبرو هستیم تغییرات پاتولوژیک می‌توانند به صورت قابل برگشت رخ دهند و زمان ۲۴ ساعت زمان بسیار کوتاهی جهت مشاهده تغییرات پاتولوژیک می‌باشد (۲۳). پر یوده‌های زمانی استفاده شده در مطالعه ما از تنوع بیشتری برخوردار بود. به همین دلیل سیر پاسخ پالپی پس از مدتها زمانی گوناگون مشاهده گردید. اسید می‌تواند علاوه بر پدید آوردن تحریک اولیه سبب تحریک و تأثیر مداومی بر پالپ گردد.

LaNGland معتقد است که واکنشی که در پالپ بعلت یک تحریک آغاز می‌گردد می‌تواند علیرغم کاربرد یک ماده خنثی (Inert) بعنوان کف‌بندی نیز ادامه یابد (۳۲).

اگرچه آماس نوعی واکنش محافظتی پالپ می‌باشد اما یک پدیده مخرب است و وجود آن نشانگر وجود محرکهاست چون اسید به مدت کوتاهی استفاده می‌شود. ادامه واکنش آماسی به صورت

طولانی مدت می‌تواند نشانه پاسخ پاتولوژیک در ارتباط با باقی ماندن مواد حاصله از تجزیه عاج و ادنتوبلاستها، ناشی از تخریب اولیه اسید باشد. با مقایسه پالپ در مدت زمانهای کوتاه و طولانی می‌توان مشی کلی ضایعه و اینکه تشدید یا تحلیل یافته است را مشاهده نمود. رعایت یک سری نکات در مطالعات هیستوپاتولوژیک بر روی پالپ می‌تواند سبب ایجاد حداکثر همگونی و تشدید در شرایط آزمایشات و به حداقل رسانیدن تفاوت‌های ناشی از روشها و مراحل آزمایشات گردد. با رعایت این نکات می‌توان، تأثیر یک تکنیک یا یک ماده خاص بر روی پالپ را بخوبی از سایر موارد تفکیک نمود. مهمترین این نکات بشرح زیر می‌باشد:

۱- انجام مقایسه و آزمایشات در یک فرد

انتخاب یک جفت دندان در یک فرد سبب کنترل تفاوت‌های فردی (پلاک میکروبی، تغییرات دما و غیره) در یک فرد می‌گردد. و انتخاب زوجهای قرینه (Contra lateral pairs) سبب حذف تفاوت‌های موجود در مرفولوژی و فسانکشن و تراوایی (Permeability) (نفوذپذیری) دندانها می‌گردد.

۲- استفاده از دندانهای سالم، تغییرات مشاهده شده در دندانهای سالم و جوان معتبرترین نتایج است.

۳- استفاده از خنک کننده آبی: خشک شدن عاج در نتیجه عدم استفاده از اسپری آب می‌تواند سبب قطع مستقیم زوائد ادنتوبلاستیک و اسپیراسیون ادنتوبلاستها به داخل توبولهای عاجی گردد به همین دلیل تغییرات در ناحیه Cell rich zone و Sub odontoblastic layer از اهمیت بیشتری برخوردار است. ادنتوبلاستهای مجروح می‌توانند تحریکاتی را تولید نمایند که توسط پایانه‌ها آزاد عصبی دریافت شده و سبب شروع مجموعه دفاعی Pulpo dentinal که مهمترین روند آن آماس است می‌گردد.

۴- اجتناب از آلودگی باکتریال: با استفاده از پومیس و Rubber cup می‌توان پلاک باکتریال را برداشت و با استفاده از آن با بردم احتمال آلودگی حفره با بزاق را به حداقل رساند. Nordenvall نشان داد که اچینگ با اسید فسفریک (۱۵ ثانیه) سبب برداشتن Smear layer و عاج پرتوبولار و در نتیجه گشاد شدن توبولهای عاجی می‌گردد. (۱) به همین دلیل اچینگ می‌تواند سبب سهولت در نفوذ باکتریها به پالپ گردد. (۵۴) و آماس ناشی از آلودگی باکتریال می‌تواند نتایج تحقیقات را تحت تأثیر قرار دهد. (۷، ۶، ۳۶، ۲۴)

نفوذ باکتریال به داخل حفره معمولاً به دو صورت رخ می‌دهد:

۱- هنگام تراش حفره

۲- میکرولیکیج لبه‌های حفره که اولی با رعایت اصول

استریلیزاسیون و دومی با استفاده از ZOE که یک ماده شاهد بسیار ملایم و مناسب که دارای اثرات آنتی باکتریال و Seal بسیار خوب در کوتاه مدت است، برطرف می‌گردد.

Retief معتقد است که با استفاده از ZOE می‌توان نفوذ باکتریال را از تأثیر اسید منفک نمود. (۲۰، ۳۷، ۳۰)

۵- محل استفاده از اسید: بر روی عاج اکسپوز شده و عاج دندانهای شکسته یا پیتها و شیارهای عمیق می‌تواند تغییراتی در پاسخ پالپ ایجاد نماید و دندانهایی که قبلاً مورد هجوم پوسیدگی یا آسیبهای پرپودنتال یا ترومای اکلوزالی و درمانهای ترمیمی قرار گرفتند واکنش پالپی متفاوتی رانسبت به اسیدچینگ نشان می‌دهند. (۲۳، ۳۲) Stanley و Suarez بر اثرات حفاظت کننده عاج ترمیمی که قبل از تراش در حفره موجود باشد نیز تأکید نموده‌اند (۳۳، ۳۲)

۶- عمق حفره‌ها و سن بیماران Brannstrom معتقد است که حفره تهیه شده باید بحدی عمیق باشد که سایه‌ای از پالپ به صورت یک خط در وسط حفره دیده شود. زیرا هر چه حفره عمیق‌تر باشد تعداد توبولهای عاجی قطع شده بیشتر خواهد بود. (۸) در این مطالعه نیز با توجه به سن بیماران و عمق حفره‌ها می‌توان اذعان نمود که پاسخهای کلینیکال و هیستولوژیکال تشدید یافته‌اند. زیرا بیماران جوان و حفره‌ها عمیق هستند و عاج ترمیمی موجود نمی‌باشد. ضخامت عاج بیش از ۲mm می‌تواند یک سد عایق را در مقابل اغلب تکنیکهای ترموژنیک و مواد ترمیمی پدید آورد. (۳۲) وقتی که ضخامت عاج باقیمانده از ۱mm کمتر باشد و اعم از اینکه عاج اولیه و یا ترمیمی باشد، درصد واکنشهای حاد در پالپ افزایش می‌یابد. (۳۳، ۸)

۷- بیرون آوردن دندانها

استفاده از داویه (فورسپس) سبب اسپیراسیون ادنتوبلاستها به داخل توبولهای عاجی می‌گردد و حال آنکه استفاده از الواتور با حداقل فشار سبب به حداقل رسانیدن تروما و جلوگیری از هموراژی در پالپ می‌گردد. (۸)

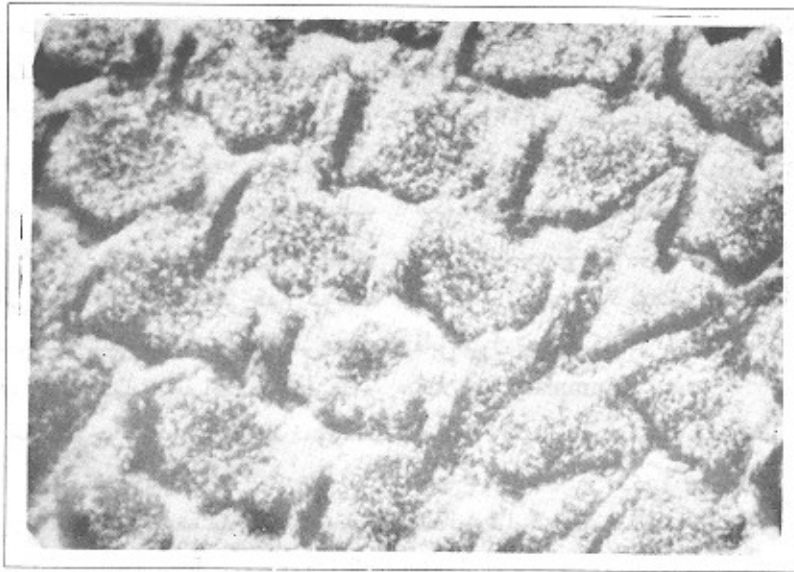
۸- مقایسه علائم کلینیکی و مشاهدات هیستولوژیک متداولترین معیار موفقیت از نظر کلینیکی آن است که بیمار درد نداشته باشد.

در این مطالعه نیز بیماران درد نداشتند و درد فقط در یک مورد آنها به صورت مبهم گزارش گردید. نمای هیستولوژیک دندان این بیمار ارتشاح سلولهای آماسی را به صورت ملایم نشان می‌داد و بطور کلی واکنش پالپی حادی مشاهده نشد نتایج کلینیکی این مطالعه قابل مقایسه با نتایج Rutberg و Macko می‌باشد. آنان از

اچینگ با اسیدفسفریک با زمان ۶۰ ثانیه در ۲۳ بیمار فقط در یک مورد حساسیت به سرما را گزارش نمودند. پاسخ هیستولوژیک در این نمونه نیز آماس ملایم بود. در حالیکه در برخی دیگر از نمونه‌ها علیرغم وجود درد واکنش هیستولوژیک درگیری بیشتری را نشان می‌داد. (۲۳) این مطلب تأکیدی است بر آنکه ارتباط کافی بین علائم کلینیکی و یافته‌های هیستولوژیک موجود نمی‌باشد و جالب توجه آنکه، عدم وجود درد در حضور التهاب شدید و نکروز وسیع که حتی تا پالپ ریشه‌ای نیز گسترش یافته باشد اغلب مشاهده می‌گردد و بنابراین عدم وجود درد در مطالعات کلینیکی نمی‌تواند معیار قابل قبول بیولوژیکی در مورد تکنیکها و مواد مصرفی باشد. (۲۴)

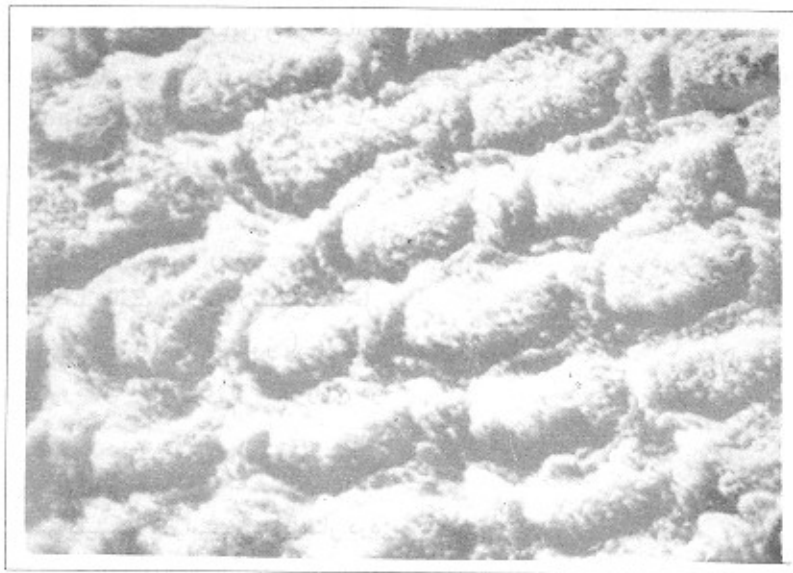
خلاصه: Summary

واکنش پالپ نسبت به استفاده از اسیدفسفریک ۳۷٪ زمان با اچینگ ۱۵ ثانیه بر روی ۹ بیمار با سنین ۱۱ تا ۲۰ سال مورد مطالعه قرار گرفت. حفرات کلاس V در  $\frac{1}{3}$  سرویکال دندانهای پرمولر به صورت زوج‌های قرینه تراش داده شدند. تمام مراحل در دندانهای شاهد و آزمایشی کاملاً مشابه بود. فقط دندانهای آزمایشی به مدت ۱۵ ثانیه با اسیدفسفریک ۳۷٪ اچ شدند. سپس دندانها توسط ZOE ترمیم شدند. در طی مدت آزمایشات بیماران به جز یک مورد هیچ درد یا ناراحتی را گزارش ننمودند. پس از مدت زمانهای (۵۶، ۲۴، ۱۲، ۸، ۶، ۴، ۳، ۲، ۱) روز دندانها بیرون آورده شدند. در یکصد مقطع طولی آماده شده از دندانهای ۵ بیمار واکنش پالپی نسبت به اسیدیک واکنش ملایم آماسی با پیش آگهی خوب ارزیابی گردید.



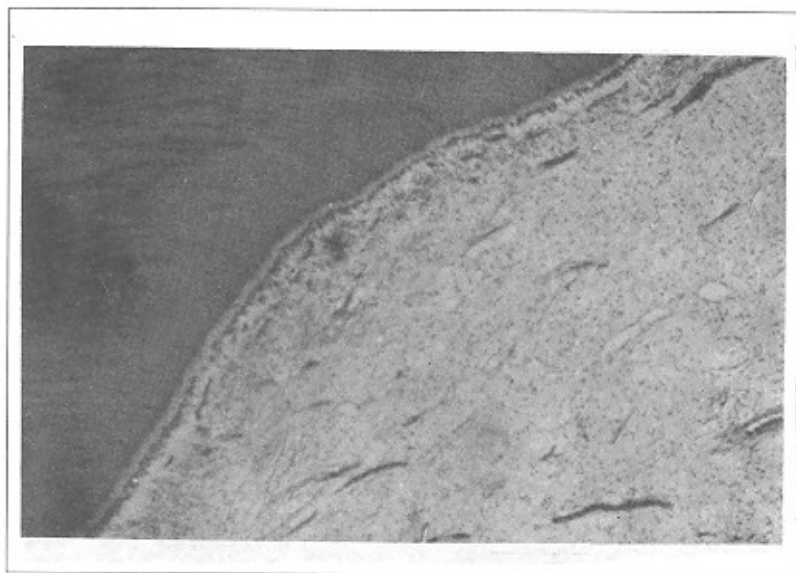
(تصویر ۱)

منشورهای مینایی Ground، اچ شده بمدت زمان ۱۵ ثانیه. (۴)  
Ground Enamel Rods Etched for 15 seconds



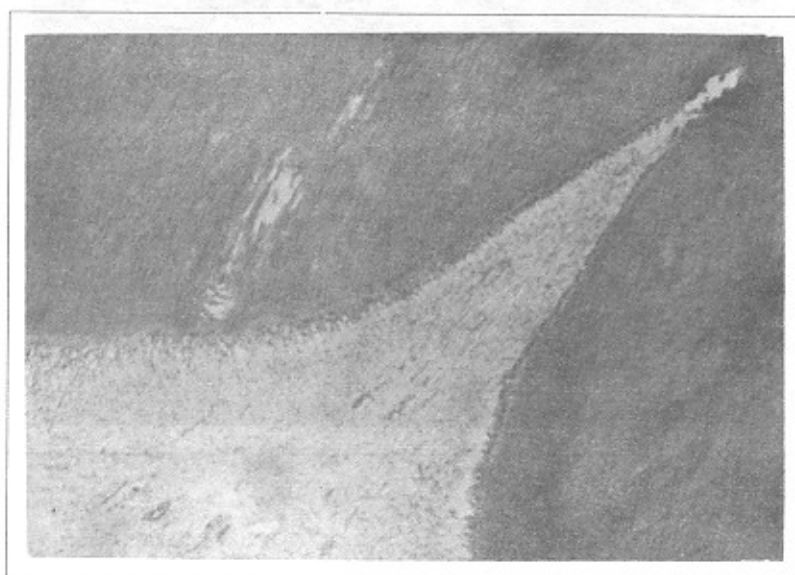
(تصویر ۲)

منشورهای مینایی Ground، اچ شده به مدت زمان ۶۰ ثانیه. (۴)  
Ground Enamel Rods Etched for 60 seconds



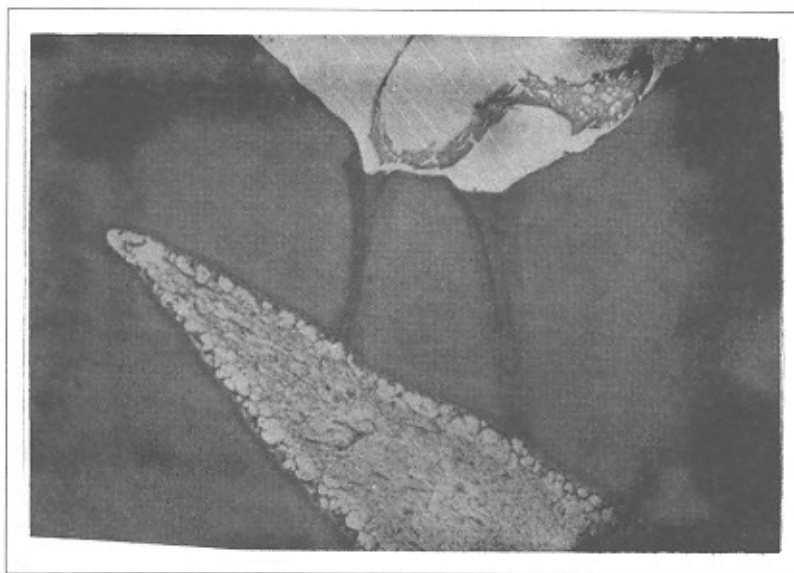
تصویر (۳)

نمای هیستولوژیکی پالپ نرمال، به ترتیب از سمت راست: ناحیه پر سلول، ناحیه کم سلول، ناحیه ادنتوبلاستیک (سلولهای ادنتوبلاست نظم و یکنواختی خود را حفظ نموده‌اند و دارای نمای نرمال می‌باشند)، پردی‌دنتین (دارای ضخامت و یکنواختی نرمال است) عاج، حفره. (زمان: ۶ روز) بیمار شماره ۳

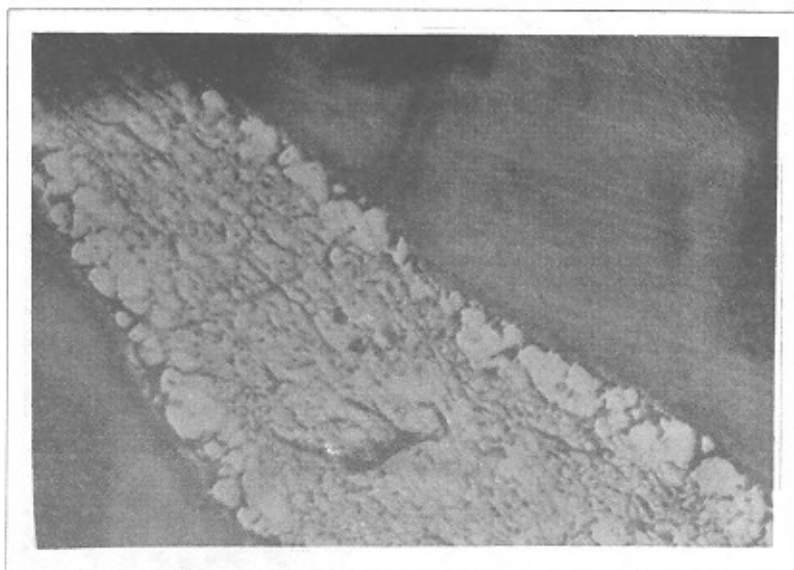


تصویر (۴)

نمای هیستولوژیکی دیگری از پالپ نرمال (بیمار شماره ۳)  
(زمان: ۶ روز)



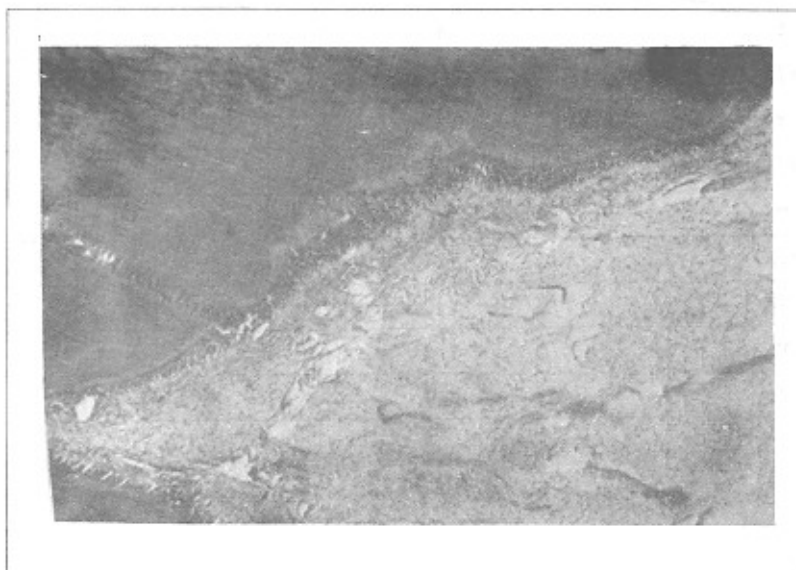
(تصویر ۵)



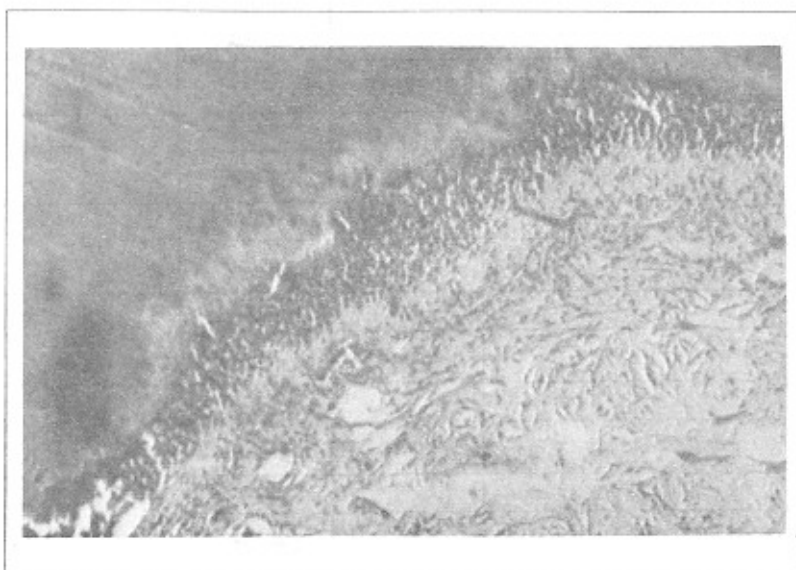
(تصویر ۶)

(تصاویر ۵ و ۶): بیمار شماره ۲

بدلیل عدم نفوذ کافی فیکساتیو، در نسج پالپ نمای شبیه به آتروفی رتیکولر (واکوئل‌های مجزا و تغییرات دژنراتیو) دیده می‌شود. در این حالت لایه ادنتوبلاستیک نیز غیر قابل تشخیص می‌باشد. (با دو درشت نمایی متفاوت). (زمان: ۵۶ روز)



(تصویر ۷)



(تصویر ۸)

(تصاویر ۷ و ۸): در این تصاویر با دو درشت‌نمایی متفاوت، می‌توان ضخیم شدن لایه Predentin و ضخیم دیده شدن طبقه ادنتوبلاستیکی (که به عبارت صحیح‌تر از دید تعداد طبقات سلولی می‌باشد) را مشاهده نمود. ضخیم دیده شدن طبقه ادنتوبلاستیکی یک Ariefact ساخته شده است که به ضخامت برش و نحوه قرار گرفتن od نسبت به سطح برش بستگی دارد (بیمار شماره ۵، زمان: ۳ روز)

شماره *	دندان		عرض حفره		طول حفره		عمق حفره	
	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی
۱	۴	۴	۲	۲	۳	۳	۲	۲
۲	۴	۴	۲/۲	۲/۲۵	۳	۳	۲/۶	۲/۵
۳	۴	۴	۲/۵	۲/۵	۳/۴	۳/۵	۲	۲
۴	۴	۴	۲/۵	۲/۵۵	۳/۲۵	۳/۲۵	۲/۵	۲/۵
۵	۴	۴	۲/۵	۲/۵	۳/۵	۳/۵	۳	۳
۶	۴	۴	۲/۳	۲/۲	۳/۵	۳/۵	۲/۸	۳
۷	۵	۵	۲/۵	۲/۵	۳/۵	۳/۵	۲/۸	۳
۸	۴	۴	۲/۵	۲/۵	۳/۵	۳/۵	۳	۳
۹	۴	۴	۲/۵	۲/۵	۳	۳	۳	۳

جدول شماره ۱: (شماره دندانها و ابعاد حفره‌ها)

مدت زمان پس از آزمایش	سن بیمار	شماره بیمار	حساسیت به گرما	حساسیت به سرما	احساس ناخوشایند	درد در موقع دق	درد خود بخودی
۱روز	۱۸سال	۸	-	-	-	-	-
۲روز	۱۱سال	۴	-	-	-	-	-
۳روز	۱۵سال	۵	-	-	+	-	+
۴روز	۲۰سال	۷	-	-	-	-	-
۶روز	۱۱سال	۳	-	-	-	-	-
۸روز	۱۳سال	۱	-	-	-	-	-
۱۲روز	۱۱سال	۶	-	-	-	-	-
۲۴روز	۱۸سال	۹	-	-	-	-	-
۵۶روز	۲۰سال	۲	-	-	-	-	-

(جدول شماره ۲): علائم کلینیکی بیماران در طی مدت Follow up

۵		۴		۳		۲		۱		شماره بیمار ←
آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	شماره مقاطع
۰/۶۰	۰/۷۲	۰/۸۲	۱/۰۱	۱/۲۹	۰/۷۹	۰/۵۵	۰/۸۵	۱/۳۷	۱/۱۲	۱
۰/۹۳	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۸۲	۱/۲۹	۰/۸۲	۰/۴۹	۰/۸۸	۱/۱۲	۰/۹۹	۲
۱/۰۷	۰/۷۷	۰/۹۳	۰/۸۵	۱/۲۳	۰/۸۲	۰/۴۹	۰/۹۳	۱/۴۳	۱/۱۲	۳
۱/۰۷	۰/۷۷	۰/۹۳	۰/۸۸	۱/۲۹	۰/۸۲	۰/۴۱	۰/۹۳	۱/۵۱	۱/۱۲	۴
۰/۷۹	۰/۷۴	۰/۸۵	۰/۹۹	۱/۲۹	۰/۷۴	۰/۵۲	۰/۷۹	۱/۲۳	۱/۱۵	۵
۰/۸۲	۰/۷۴	۰/۹۰	۱/۰۱	۱/۱۸	۰/۸۵	۰/۵۵	۰/۸۲	۱/۲۹	۱/۱۰	۶
۰/۹۶	۰/۷۴	۰/۹۳	-	۱/۱۸	۰/۶۶	-	۰/۷۷	۱/۴۰	۱/۲۰	۷
۰/۸۲	۰/۷۴	۰/۸۸	-	۱/۲۳	۰/۷۴	-	۰/۹۰	۱/۳۷	۱/۱۵	۸
۰/۹۹	-	۰/۸۸	۰/۹۶	-	۰/۸۲	۰/۴۴	۰/۸۸	-	-	۹
۰/۸۲	-	-	۰/۹۰	-	۰/۹۰	۰/۵۵	۰/۸۸	-	-	۱۰
۰/۸۹	۰/۷۴	۰/۸۸	۰/۹۳	۱/۲۵	۰/۸	۰/۵	۰/۸۶	۱/۳۴	۱/۱۲	میانگین ضخامت عاج باقیمانده
۰/۶	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۸۲	۱/۱۸	۰/۶۶	۰/۴۴	۰/۷۷	۱/۱۲	۰/۹	حداقل ضخامت عاج باقیمانده

(جدول شماره ۳): ضخامت عاج باقیمانده Remaining Dentin در مقاطع هیستوپاتولوژیک. علامت (-): بدلیل چروک خوردگی در مقطع، ضخامت R.D بصورت دقیق، قابل اندازه گیری نبود.

بیمار ۵		بیمار ۴		بیمار ۳		بیمار ۲		بیمار ۱		ویژگیهای هیستوپاتولوژیک
آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	آزمایشی	شاهد	
(۱/۵)+	(۱)+	(۱/۵)+	(۱)+	(۱)+	(۱)+	x	x	-	(۱)+	پرخونی پالپ Hyperemia
-	(۱)+	-	-	-	-	x	-	-	-	خونریزی پالپ Hemorrhage
(۱/۵)+	(۱)+	(۱/۵)+	(۱)+	(۱)+	(۱)+	(۱)x+	(۱)x+	(۱)+	(۱)+	ارتشاح سلولهای آماسی مزمن در قسمتهای سطحی
(۱)+	(۱)+	-	-	-	-	x-	x-	-	-	ارتشاح سلولهای آماسی مزمن در قسمتهای عمقی
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	آماس چرکی Suppurative
-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	واکوئلیزاسیون
-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	آتروفی پالپ Atrophy
-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	تخریب و انفصال در لایه ادنتوبلاستیک Damage of Odontoblastic layer
+	+	+	+	+	+	x	x	+	+	افزایش و بی‌نظمی سلولهای ادنتوبلاست Crowdin of Odontoblasts
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	تخریب و آسیب در لایه پری‌دنتین Damage of Predentin
+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	افزایش تشکیل و ترشح پری‌دنتین (ضخیم شدن)

(x) غیر قابل تشخیص جدول شماره ۴ (+) درجه ۱ و ۱/۲

## REFERENCES

1. AIDA S. et al: A clinico - pathological study of pulpal reaction to acid etching with phosphoric acid at variour concentrations, *Bull. Tokyo Dent. Coll*, Agust 1980, Vol., 21, No. 3 PP. 163-179.
2. BARKMEIER W.W. et al: Effects of enamel etching time on bond strength and morphology, *JCO* jan. 1985, Vol. 19 No. 1.
3. BARKMEIER W.W. et al: Effects of 15 Vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology, *Operative dentistry* 1986, No,11, pp. 11-116.
4. BARKMEIER W.W et al: Effects of reduced acid concentration and etching time on bond strength and enamel morphology, *JCO* June 1987 Vol. 21, No. 6,pp. 395-398.
5. BEECH D.R, JALALY T. : Bonding of polymers to enamel : influence of deposits formed during etching, etching time and period of water immersion, *J. Dent Res. Guly* 1980 ,Vol. 59 No. 7 pp. 116-1162.
6. BERGENHOLTZ G.: Effect of bacterial products on inflammatory reactions in the dental pulp, *Scand. J. Dent. Res.* 1977: No. 85,pp. 122,129.
7. BERGENHOLTZ G. et al: Effect of soluble plaque factors on inflammatory reaction in the dental pulp , *scand. J. Dent. Res.* 1975: No. 83, pp. 153-158.
8. BRANNSTROM M: *Dentin and pulp in restorative dentistry* , first edition 1981, Wolf medical publications Ltd.
9. BRANNSTROM M. et al: Etching of young permanent teeth with an acid gel, *Am. J. Orthod* Nov. 1982. pp. 379-382.
10. BRANNSTROM M, NORDENVALL KI: The effect of acid etching on enamel dentin and the inner surface of the resin restoration: A Scanning electron microscopic investigation, *J. Dent. Res.* Aug. 1977 Vol. 56, No. 8 pp. 917-923.
11. CARSTENSEN W. : Clinical Results after direct bonding of brackets using shorter etching times, *Am.J.Orthod* Jan. 1986, Vol. 89, No. 1 pp. 70-72
12. CHOW L.C.; W.E: Phosphoric Acid Conditioning of teeth for peeth and fissure sealant, *J. Dent. Res.* 1973 No. 52, pp. 1158.
13. GOTO G. et al: pulpal effects of concentrated phosphoric acid, *Bull Tokyo Dent. Coll* Aug. 1973, Vol. 15, No. 3, pp. 105-112
14. GOTTLIEB E.W. et al: An optimal concentrated of phosphoric acid as an etching agent part I: Tensile bond strength studies, *the J. of prosth Dent.* July 1982, Vol. 48, No.1,pp. 48-51.
15. GRAJOWER R. et al: Tensile strength of the bond between resin to to enamel etched with phosphoric acid containing flouride, *J., OralRehabilitation*, 1979, No. 6, pp. 786-789.
16. GROSS J.D. et al: An optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent, part II: microleakage studies, *J. Prosth Dent.* Dec. 1984, Vol, 52, No.6, pp. 786-789.
17. GWINNETT J.A, JENDRESSEN M.D.: Micromorphologic feature of cervical erosion after acid conditioning and its relation with composite resin, *J. Dent., Res.*, April 1978, Vol. 57, No. 4 pp. 543-549.
18. Heys R.J. : *Biologic considerations of composite resits dental clinics of North America*, April 1981, Vol. 25, No. 2, pp. 257-270

- 19 . HUME W.R.: *The pharmacologic and toxicological properties of zinc oxide-eugenol*, JADA, Nov. 1986, Vol. 113, pp. 789-791.
- 20 . JOHNSON R.H. et al: *Pulpal irritation due to phosphoric acid component of silicate cement*, Oral Surg. 1970, No. 29, pp. 447.
- 21 . KOCHAVI.D. et al: *Effect of conditioning with flouride and phosphoric acid on enamel surface as evaluated SEM*.
- 22 . LIPKE E. et al: *The effects of etching enamel with acid on human dental pulp*, oral surg, April 1979, Vol. 47, No. 4:pp. 359-363.
- 23 . MACKO D.J. et al: *Pulpal response to the application of phosphoric acid to dentin*, Oral Surg, July 1978 Vol. 45 No. pp. 930-946.
- 24 . NordenVALL K. J. et al: *Etching of deciduous teeth and young and old permanent teeth, a comparison between 15 and 60 seconds of etching*, Am. J. Orthod, July 1980, Vol. 78, No. 1 , pp, 99-108.
- 25 . RAHMATULLA B.M. et al: *Effects of concentration of phosphoric acid on enamel dissolution*, J. Prosth Dent., April 1984, Vol, No. 4, pp. 495-498.
- 26 . RETEIF D.H.: *Effect of conditioning of enamel surface with phosphoric acid*, J. Dent. Res. March, April 1973. Vol.52, No. 2 , pp. 333-339.
- 27 . RETEIF D.H.: *The use of 50 percent phosphoric acid as an etching agent in orthodontics : A rational approach*, Am.J. Orthod, Aug. 1975, pp. 165-178.
- 28 . RETEIF D.H. et al: *Optimal concentration of phosphoric acid as an etching agent part III: enamel wettability studies*, J. Prosth. Dent., Jan. 1985, Vol. 53, No. 1 pp. 42-45.
- 29 . RETEIF D.H. et al: *Pulpal response to phosphoric acid*, J., Oral pathology, 1974, No. 3 pp. 114-122.
- 30 . SILVERSTONE L.M.: *Fissure sealants laboratory studies*, caries Res. 1974, No. 8, pp. 2-26.
- 31 . STANLEY H.R.: *Design for a human pulp study partI*, Os, OM, OP, April 1968, Vol. 25, No. 4, pp. 633-647.
- 32 . STANLEY H.R. et al: *Human pulp response to acid pretreatment of dentin and to composite restoration*, JADA Oct. 1975, Vol. 91, pp. 817-825.
- 33 . THERNTON J.R et al: *The effect of flouride in phosphoric acid on enamel flouride uptake and the tensile strength of an orthodontic bonding resin*, Am. J.Orthod. Dentofac. Orthop., Aug. 1986, Vol, 90, No.2, pp. 91-101.
- 34 . VOJINOVIC O. et al: *Acid treatment of cavities under resin filling: Bacterial growth of dentinal tubules and pulp reactions*, J.Dent. Res., Nov.-Dec. 1973 Vol. 92 - No. 6, pp. 1182-1192.
- 35 . WATTS A., PATESON R.C: *Pulpal response to a zinc oxide-eugenol cement*, International Endodontic Journal, 1978, No. 20, pp. 82-86.