

سیلانت‌ها و قدرت اچینگ ژل‌ها و محلول‌های اسید فسفریک

A Scanning Electron Microscopic Study

دکتر مهران مرتضوی

چکیده

دندانهای دائمی کشیده شده در سطح بوکال به دوبخش تقسیم شده و با غلظتهای ۳۰، ۳۷، ۵۰ و ۶۰ درصد محلول و ژل اسید فسفریک، اج شدند از سطوح اج شده با غلظت ۵۰ درصد محلول و ژل اسید مزبور، Sealant Replica تهیه گردید. و تمام نمونه‌ها با SEM مورد معاینه قرار گرفتند. تنوعی از نماهای اج شده در سطوح مختلف یک دندان یافته شد که در Replica بخوبی منعکس گردید. ژل‌های اسیدی موثرتر از محلول‌های اسید فسفریک تشخیص داده شدند و ژل اسیدی با غلظتی مابین ۳۷ تا ۴۰ درصد، مناسبترین وسیله برای اسید - اج شناخته شد.

می‌گردد، تحقیقات دانش پژوهان کشور مانیز درده ۷۰ میلادی منشاء تحولات مهمی در این زمینه بوده است. از آنجمله تحقیقات دکتر فاطمه فروزان و دکتر مجتبی وحید گلپایگانی را می‌توان نام برد که تحت نظر این محقق شهیر در Eastman Dental Center صورت گرفته است. تحقیقات مزبور که به ارزیابی کلینیکی سیلانت‌های آزمایشی و عمق لایه‌های نفوذ‌کننده رزینی به سطوح اج شده مربوط می‌شود در این دهه به نتیجه رسیده است.^[۵]

تحقیقات دکتر ایوب پهلوان و همکاران او نیز عمق لایه‌های نفوذ‌کننده رزینی را در روش اسید - اج مشخص نموده است.^[۶] سه سال بعد همکاران دکتر پهلوان با انتشار یک تحقیق ۴ ساله، میزان گیر کامل سیلانتها را که به ۵۲ درصد بالغ می‌شد گزارش نمودند. این میزان گیر در مورد سیلانت مورد آزمایش آنان (Nuva - Seal) توسط محققین دیگر بین ۲۴ درصد تا ۶۱ درصد^[۷] و اخیراً در انواع جدیدتر سیلانت متجاوز از ۹۰ درصد گزارش شده است.^[۸] نتایج

مقدمه

در سالهای اخیر تاثیر و کارآیی سیلانتها در کاستن پوسیدگی دندان به میزان وسیعی در آزمایشهای کلینیکی و مطالعات جامعه‌نگر انکاس یافته است.^[۱] تحقیقاتی نیز که بر روی میزان اتصال و سایش این مواد و همچنین موضوع مقرون به صرفه‌بودن آنها صورت گرفته سیلانت‌ها را جایگزین ارزشمندی برای ترمیمهای سنتی آمالگام دانسته است.^[۲]

علیرغم کاربرد اسیداج Acid Etch Technique، روش مبتنی بر آماده‌سازی سطح مینای دندان پیش از اتصال مواد رزینی بدان، که در حرفه دندانپزشکی در زمینه‌های ترمیم، زیبایی و پیشگیری، انقلابی ایجاد نموده است.^[۳] جدیدترین پژوهش‌های مربوط به این روش حاکی است که تقریباً ۲۰ درصد از موارد عدم توفیق در کاربرد سیلانت‌ها آنهم کوتاه زمانی پس از استفاده به نحو مستقیم یا غیرمستقیم به همین روش آماده‌سازی و اتصال مواد مزبور به سطح دندان مربوط می‌شود.^[۴]

تاریخچه تحقیقات و نقش محققین ایرانی

اگرچه تاریخچه استفاده از روش اسید اج به سال ۱۹۵۵ میلادی و به محقق مشهور آمریکایی Buonocore باز

* متخصص و رئیس بخش دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی، و خدمات بهداشتی و درمانی اسلام شیراز

۴۸ ساعت در محلول ۲۰ درصد Hydro - cloric Acid غوطه ور شدند تا آنکه مینای آنها بطور کامل حل گردید. کلیه نمونه ها که براساس روش کار کارخانه های تهیه کننده مواد مورد Scanning Electron Microscope با پوشش لایه ای از طلا و پالادیوم به ضخامت ۲۰۰ انگستروم آماده شده و میکروگراف های لازم با بزرگنمایی های مختلف تهیه گردید.

خلاصه ای از نتایج تحقیق

در مقایسه اثر غلظت ۳۷ درصد محلول (میکروگراف ۱) و ژل اسید فسفویک (میکروگراف ۲) بر روی سطوح لابیال یک دندان اینسایزور دائمی، از هر دو شکل فیزیکی اسید فسفویک نتایج خوب و تقریباً مشابهی بدست آمده است. در میکروگراف ۳ آنچه در مطبوعات تخصصی مربوط به اسید اج بعنوان نمای Head and Tail شهرت دارد از اثر محلول اسید فسفویک بر سطح لابیال یک دندان اینسایزور بدست آمده است. بخش دیگر همین دندان در اثر ژل اسید فسفویک ۳۷ درصد عمدتاً اتحلال پیرامون منشورهای مینایی را که به اسید - اج ۱ Type مشهور است منعکس نموده است (میکروگراف ۴). همین سطح اج شده هنگامی که در SEM جستجو شده، اسید - اج 2 Type را که مربوط به اتحلال بخش های مرکزی منشورهای مینای دندان است نشان داده است (میکروگراف ۵). غلظتهای ۳۰ درصد و ۶۰ درصد محلول و ژل اسید فسفویک هیچ کدام به نتیجه غالب توجهی از لحاظ اسید - اج منجر نشده اند که در اینجا بلحاظ اختصار از توضیح عمل و انعکاس میکروگرافهای مربوط به آنها صرف نظر می شود. همچنین نتایج مقایسه اثر اج مربوط به محصولات تجاری متداول در زمان انجام تحقیق مطرح نمی شود. در بخش دوم تحقیق Sealant Replica آنگونه که در روش تحقیق بدان اشاره شده مورد مطالعه قرار گرفته است. میکروگراف های لایه های نفوذی افته سیلانت (Sealer tags) را در سطح بوکال مینای

تحقیقات پژوهشگر ایرانی و همکاران وی که از لحاظ کمی با تحقیقات مشهور Silverstone تفاوت هایی داشته است در دهه میلادی بعد توسط این محقق نامی توجیه گردیده است.^[۹] در این مقاله، بخشی از تحقیقات اینجانب در دانشگاه Boston در سالهای ۱۹۷۸ تا ۱۹۷۶ که برای نخستین بار به عرضه شکل ژله ای اسید فسفویک ۳۷ درصد انجامید ارائه می شود. امروزه اسید فسفویک در شکل ژله ای و با غلظت یادشده تقریباً در کلیه روش های اسید - اج به منظور پیشگیری، ترمیم و زیبایی در حرفه دندانپزشکی مورد استفاده قرار می گیرد. این تحقیق بالاستفاده از Scanning Electron Microscope میزان نفوذ اسید مزبور و نفوذ لایه های سیلانت را در مینای دندان مورد مطالعه قرار می دهد. موضوع و روش تحقیق مزبور در دهه میلادی جاری هنوز مورد بحث و مطالعه پژوهشگران می باشد.^[۱۰-۱۲]

خلاصه روش تحقیق

در بخش نخست تحقیق، تاج ۴۰ دندان در سطوح labial buccal در طول بدو قسمت مجاز تقسیم شدند و قسمتهای مزبور همگی بمدت یک دقیقه مطابق روش های توصیه شده با محلول و ژله های اسید فسفویک در غلظت های ۶۰ درصد، ۵۰ درصد، ۳۰ درصد و ۳۷ درصد اج گردیدند. در زمان انجام تحقیق محلول اسید فسفویک در همه غلظتهای مزبور و ژله های اسید فسفویک فقط در غلظتهای ۶۰ درصد، ۵۰ درصد و ۳۰ درصد بصورت تجاری موجود بود و شکل ژله ای این اسید در غلظت ۳۷ درصد و بدون پیگمانه های رنگی توسط اینجانب در آزمایشگاه Biomaterial دانشگاه بوستون تهیه گردید.

در بخش دیگر تحقیق ۸ دندان مولر دائمی بدو گروه تقسیم شده تمام سطوح بوکال آنها مطابق روش متداول با محلولها و ژله های ۵۰ درصد اسید فسفویک که در آن زمان مصرف متداول داشته اج گردید و پس از پولیمریزه شدن سیلانت (Nuva - Seal) با دستگاه نوری مربوط به خود، بمدت

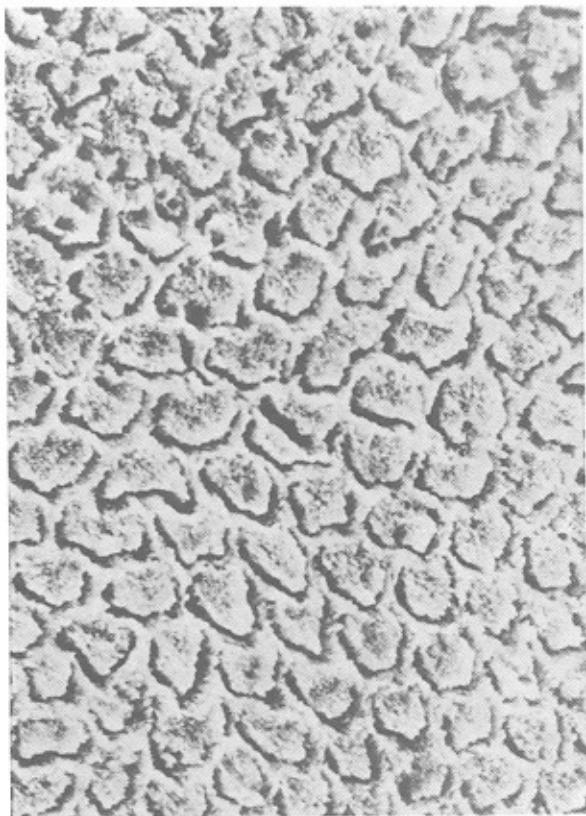
سطح اج شده، اصطلاحاتی مانند 'یکنواخت' (uniform) و 'عمیق' (deep) بیشتر از قضاؤت عینی منشاء می‌گیرد. اصطلاح 'یکنواخت' در اینگونه موارد به حالاتی اطلاق می‌شود که در آنها اجزای ساختمانی که تحت تاثیر اسید قرار گرفته‌اند در یک زمینه عینی، مشابه به نظر رسدند. بنابراین نماهای اج شده‌ای که یکنواخت به نظر می‌رسند لزوماً معنای خوب اج شدن را تداعی نمی‌کنند، اگرچه سطوحی که بخوبی اج شده‌اند عموماً نماهای یکنواختی دارند. در اینجا مفهوم اصطلاح 'عمیق' پیچیدگی بیشتری نسبت به اصطلاح قبلی دارد زیرا در مواردی بکار می‌رود که بخش بسیار کوچکی از سطح دندان، بزرگنمایی زیادی یافته است. اشکال موضوع بیشتر بلاحظ عدم اطمینانی است که در نظام ساختمانی منشورهای مینای دندان اج شده وجود دارد. نظام مزبور به انحلال انتخابی یا افتراقی مرکز و پیرامون منشورهای مینا منجر می‌شود. انحلال انتخابی یا افتراقی مراکز و بخش‌های محیطی به عواملی همچون جهت‌یابی کریستالها، تفاوت در ترکیب شیمیایی مراکز و بخش‌های محیطی و نیز تاثیر عوامل اسیدی بستگی دارد. علیرغم تحقیقاتی که در این زمینه بعمل آمده هنوز در مورد نقش احتمالی جهت‌یابی منشورهای مینا و ساختمان شیمیایی نواحی مرکزی و محیطی آنها، اطلاعات کافی وجود ندارد.

با اینحال میکروگرافهای ۳، ۴ و ۵ این تحقیق که با استفاده از شرایط خاص تحقیق تاثیر دو عامل اسیدی مختلف (محلول و ژل اسیدفسفریک) را بر روی یک سطح و یک دندان خاص نشان می‌دهند، توالی تاثیرات کوتاه مدت اسیدهای رقيق و تاثیرات طولانی‌تر اسیدهای غلیظتر را که در تحقیقات Johnson و همکارانش در دهه هفتاد میلادی بدانها اشاره شده بخوبی منعکس می‌نماید. نتایج این تحقیق همچنین با تحقیقات Jorgensen و Silverstone در این دهه که در نواحی اج شده دندانهای مختلف و در نواحی مختلف یک دندان تنواعاتی یافته‌اند سازگاری دارد.

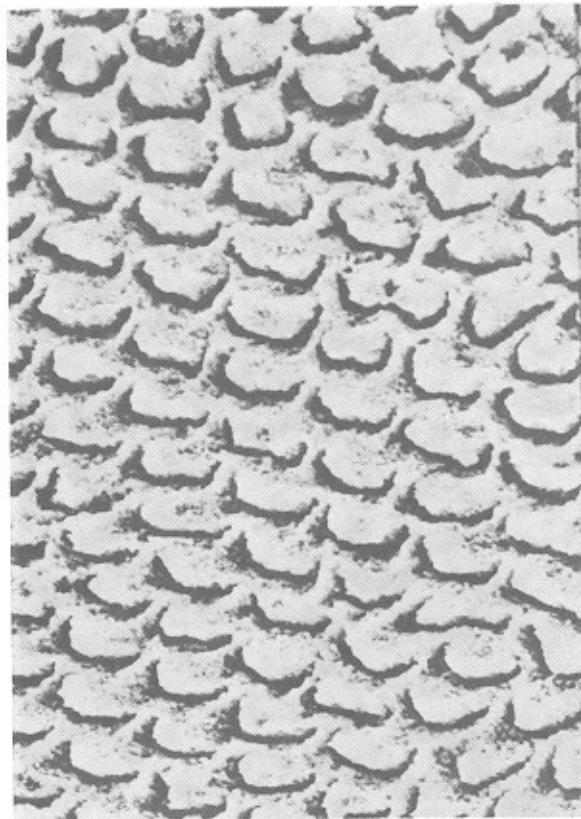
دندانی که قبلاً با محلول ۵۰ درصد اسید فسفریک اج شده نشان می‌دهد. در اینجا سطح مزبور در واقع یک قالب منفی می‌باشد. در میکروگراف ۷، تاثیر ژل اسیدی ۵۰ درصد و نفوذ لایه‌های Sealer بصورت انحلال بخش‌های مرکزی منشورهای مینای دندان (type 2) نشان داده شده است. میکروگرافهای ۸ و ۹ به ترتیب تاثیر غلظت اسیدی یادشده محلول و ژل در قالب منفی و لایه‌های نفوذی‌افتنه سیلانت را با تنوع در اشکال اج شده منعکس نموده است. میکروگراف ۱۰ در بزرگنمایی ۳۰۰۰ مربوط به تاثیر محلول ۵۰ درصد اسید فسفریک است که بوضوح لایه‌های نفوذی‌افتنه سیلانت را نشان می‌دهد و میکروگراف ۱۱ در بزرگنمایی ۳۰۰۰، بخشی از میکروگراف ۹ می‌باشد که نمونه‌ای اج شده و متفاوت با میکروگراف ۱۰ است.

بحث

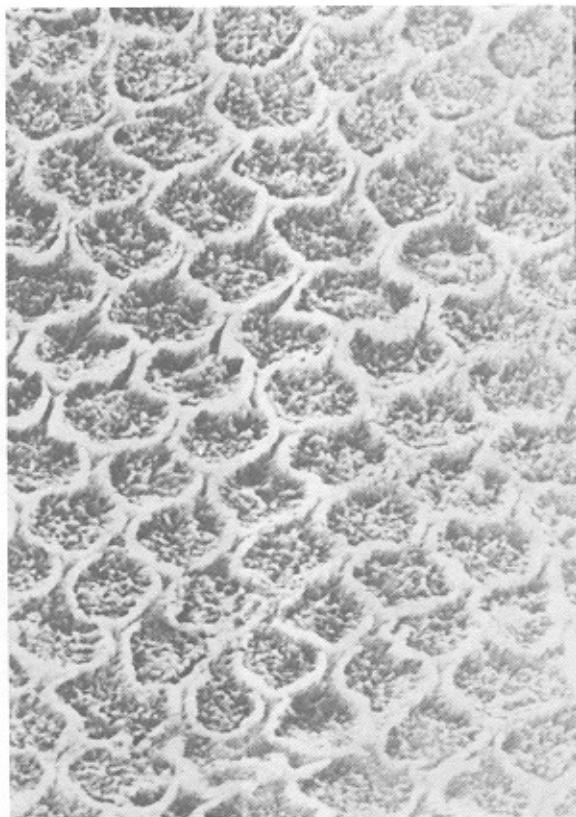
در تحقیق حاضر چون تاثیر محلولها و ژلهای اسید بر روی بخش‌های Contra-lateral سطوح لاپال و بوکال یک دندان مورد مطالعه قرار گرفته است، نقش عوامل متغیری مانند لایه محافظ مینای دندان (Cuticle) که قاعده‌تا در عمل اسید تداخل می‌نماید و می‌تواند در چنین مطالعه‌ای خطا ایجاد کند، در مورد هر دو بخش یکسان منظور می‌شود. با اینحال متغیر دیگری نیز ممکن بوده بوجود آید و آن تفاوت در عمق تاثیرپذیری و نماهای حاصل از اج کردن دندانها می‌باشد. از این لحظ تمام قسمتهای نمونه در SEM مورد بررسی دقیق قرار گرفته تا حتی المقدور متغیرهای موجود منظور شوند. در این تحقیق، در همه گروهها دندانهای قدامی و خلفی بطور تصادفی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که این موضوع به نتیجه‌گیری جالب و عملی‌تری منجر شده است دندانهای قدامی نسبت به دندانهای خلفی بسهولت بیشتری اج می‌شوند و دندانهای خلفی تحت شرایط مشابه بین دو بخش اج شده، یکنواختی کمتری نشان می‌دهند. باید توجه داشت در توصیف



1



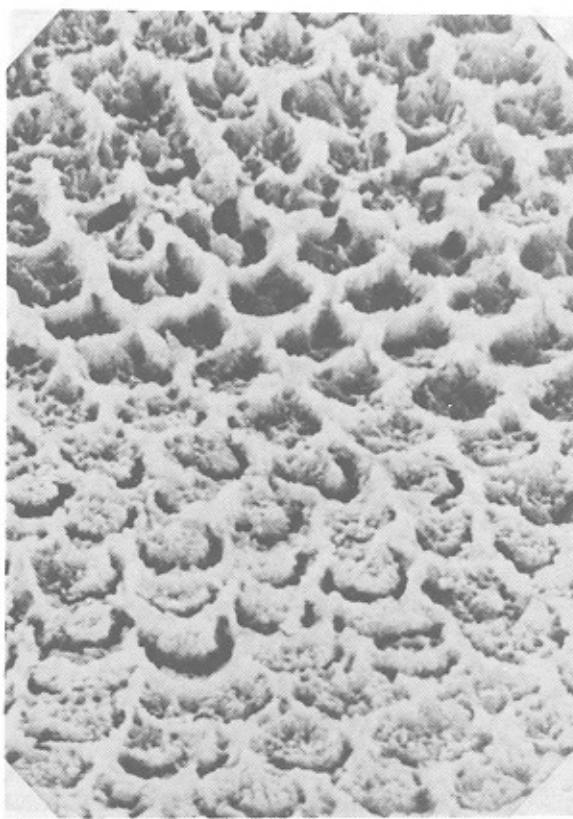
2



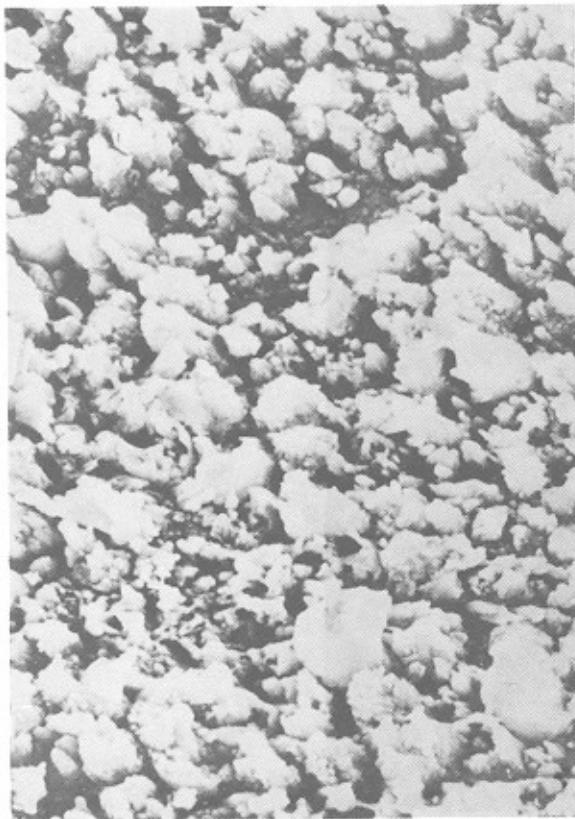
3



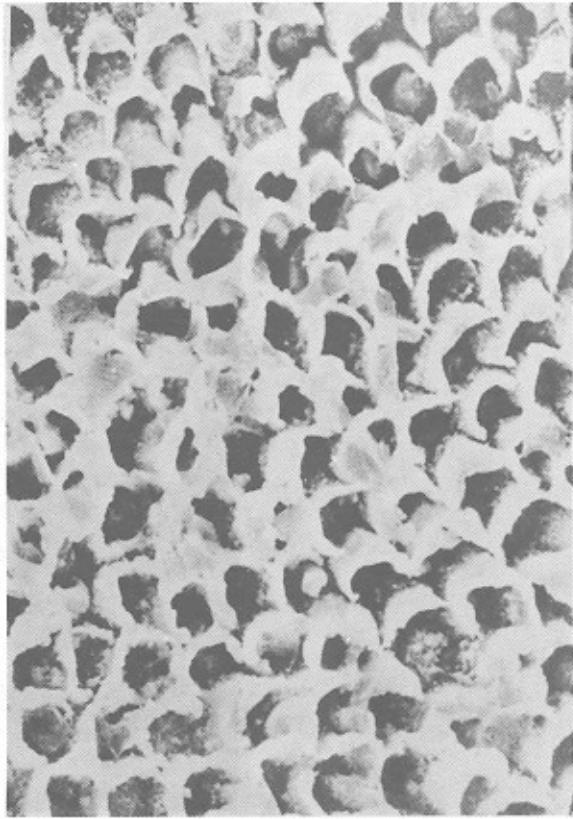
4



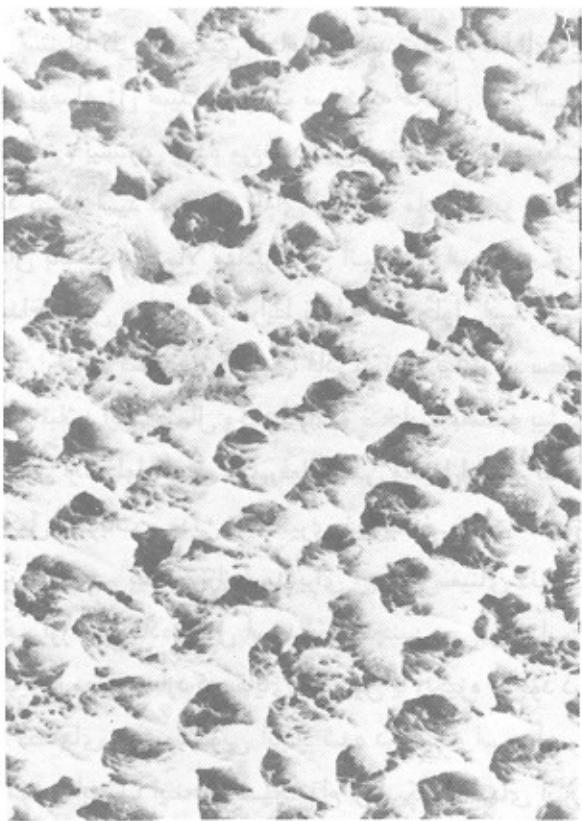
5



6



7



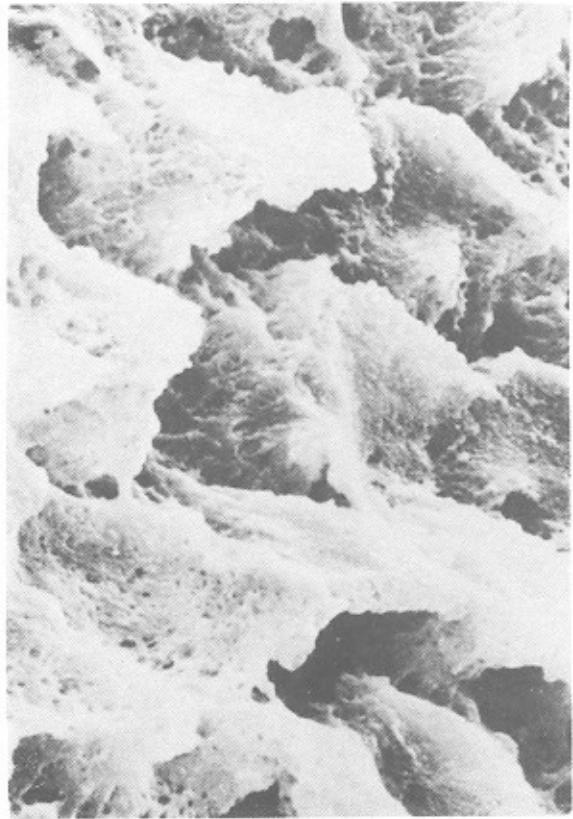
8



9



10



11

سمعی و بصری و خانم شهدخت کوشش ماشین‌نویس بخش پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز موجب امتنان فراوان است.

Summary

Extracted human permanent teeth were divided into two parts on their buccal surfaces and etched with 30, 37, 50 and 60 percent phosphoric acid solutions and gels.

Sealer replicas of etching patterns produced by 50 percent solution and gel were prepared. All specimens were observed in a SEM.

Etching patterns could be varied on different areas of the same tooth. Those were clearly reflected in sealer replicas. Acid gels were shown to be more effective than aqueous solutions of the same acid. This study recognized a 37-40 percent gel as the most desirable in acid etching procedures.

استبیاط کلی از تحقیق انجام شده آنست که در نماهای اج شده بوسیله ژل اسید فسفریک نسبت به محلول این اسید یکنواختی بیشتری دیده می‌شود. این موضوع می‌تواند بعلت نفوذ بیشتر اسید در شکل ژله‌ای و پخش ماده ژل بر سطح دندان باشد که احتمالاً مقادیر کافی آنیونهای اسید را برای اسیداج تامین می‌کند. در شرایط مشابه که محلول اسید بعلت امکان رسوب فسفاتهای کلسیم، قادر به نفوذ بیشتر در سطح دندان نباشد این احتمال وجود دارد که ضخامت بالنسیه بیشتر ماده ژل از محلول اسید، از غیرفعال شدن محیط اسیدی بعلت تشکیل رسوبات معدنی پیشگیری نماید. ضخامت مزبور می‌تواند حجم بیشتری از اسید برای اج کردن مینای دندان فراهم آورد. استفاده از ژل اسیدی همچنین می‌تواند این فرضیه را مطرح سازد که بقایای ماده ژل یا رنگیزه موجود در آن، فضاهای میکروسکوپی ایجاد شده در نتیجه اسید اج را مسدود نماید. با اینحال هیچکدام از میکروگرافهای این تحقیق چنین تداخلی را نشان نداده است.

نقش دیگر محققین ایرانی در بررسیها

انعکاس موضوعات مربوط به سیلانت برای نخستین بار توسط دکتر مریم خوردي مود در مطبوعات علمي کشور^[۱۳] و پیگیری مسایل اسید - اج، سیلانت و کامپوزیت در تحقیقات دکتر علی اکبر حسینی^[۱۴] و دکتر جمشیدی باقری^[۱۵] شایان ذکر است. بی‌گمان احاطه علمی دکتر فضل الله فرشچیان، دکتر حسین افشار و متخصصین دیگر ایرانی به این موضوع، رهگشای تحقیقات آینده خواهد بود.

سپاسگزاری

از مدیریت، سردبیر و اعضای هیات علمی مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران که همواره مشوق تحقیقات بوده‌اند قدردانی می‌شود.

همچنین زحمات آقای سیده‌اشم امامی مسئول بخش

REFERENCES

۱. مرتضوی، مهران: اتیولوزی، تشخیص و پیشگیری در پوسیدگیهای اکلوزال دندانهای دائمی کودکان. طب و تزکیه، تابستان ۱۳۷۳، شماره ۱۲ صفحات ۴۲ تا ۴۵.
۲. مرتضوی، مهران: سیلانت‌ها از دیدگاه اپیدمیولوزی. مجله دندانپزشکی، سال هفتم تابستان ۱۳۷۴، شماره ۲ صفحات ۴۱ تا ۴۵.
۳. Swift, E.J.; Perdigao, J.; Heymann, H.O. (1995): Bonding to enamel and dentin A brief history and state of the art. *Quintessence Int.*, 26:695-110.
۴. Futatsuki, M.; Kubota, K.; Yeh, Y.C.; Park, K.; Moss, S.J.(1995): Early loss of pit and fissure sealants - a clinical SEM study. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 19:99-104.
۵. وحید گلپایگانی، مجتبی: اثر رطوبت در باندینگ رزین‌ها در لایه‌های مختلف دندان مجله جامعه دندانپزشکی ایران، پاییز ۱۳۶۳ شماره ۵ صفحات ۴۸ تا ۷۳.
۶. Pahlavan, A.; Dennison, J.B.; Charbeneau, G.T. (1976): Penetration of Restorative Resins in to Acid - etched Human Enamel. *J.A.D.A.* , 93: 1170-76.
۷. Henderson, H.Z.; Setcos, J.C. (1994): Pit and Fissure Sealants. In: R.E. McDonald., D.R. Avery, *Dentistry for the Child and Adolescent*. 6th ed. Louise,: 389. C.V. Mosby, St.
۸. Raadal, M.; Utkilem, A.B.; Nilsen, O.L. (1991): A two year clinical trial comparing the retention of two fissure sealants. *Int.J. Paediatr. Dent.* , 1(2): 77-81.
۹. Silverstone, L.M. (1984): State of the Art on Sealant Research and Priorities for further Resarch. *J. Dent. Education.* , 48 (2 - Supplement): 107-18.
۱۰. Jasmin, J.R.; Van - Waes, H.; Vijayaraghavan, T.V.(1991): Scanning electron microscopy study of the fitting surface of fissure sealants. *Pediatr. Dent.* , 13(6) : 370-2.
۱۱. Joseph, V.R.; Rossouw, P.E.; Bossow, N.J. (1992): Do Sealants Seal"? An SEM investigation. *J. Clin. Ortho.* 26(3): 141-4.
۱۲. Kuba, Y; Miyazaki, K; Ichiki, K. (1992): Clinical application of visible light - cured fluoride - releasing sealant to non-etched enamel surface of partially erupted permanent molars. *J. Clin. Pediatr. Dent.* , 17(1): 3-9.
۱۳. خوردي مود، مریم: نقش فیشور سیلانت در دندانپزشکی پیشگیری. مجله جامعه دندانپزشکی ایران. ، شماره ۲ پاییز (۱۳۶۱) زصفحات ۲۷ تا ۳۱.
۱۴. حسینی، علی‌اکبر: مقایسه قدرت باند شدن کامپوزیت به مینا اج شده، با سیلانت و بدون سیلانت. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد. شماره ۱۲، صفحات ۱۳ تا ۲۲.
۱۵. باقری، جمشید: بررسی تاثیر محل قرار گرفتن منبع نور در قدرت چسبندگی کامپوزیت‌ها به مینا. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد بهار (۱۳۷۳)، صفحات ۲۵ تا ۳۱.