Archive of SID

بررسی آزمایشگاهی تاثیر چهار روش ترمیم مختلف برگپ پالپال ترمیم های کلاس I کامپازیتی

دکتر نسرین سرابی*#، دکتر فروزان رسولی**

* استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبائی دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

** متخصص ترمیمی و زیبائی

تاریخ ارائه مقاله : ۸۴/۹/۲۸ – تاریخ پذیرش : ۸۵/۲/۸

Title: Laboratory comparison of effect of four different liners on pulpal gap in class I composite restorations

Authors:
Sarabi S. Asistant Professor*#, Rasooli F. Private Practice
Address:
Dept of Operative Dentistry, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences.

Introduction:
Today, use of composites in tooth color cosmetic restorations has been increased and many developments have been showed up in physical characteristics. Unfortunately, problems such as polymerization contraction and the resulting gap formation in different parts of the cavity, has led to restoration failure. The purpose of this study was to evaluate the effect of four different methods of restoring teeth on pulpal gap of class I composite restorations.

Materials & Methods:
60 extracted human premolars were selected. In all samples, a deep class I cavity preparation was made. The samples were divided into four groups. In each group containing 15 samples, a different liner was applied.

Group 1 : Dentin bonding
Group 2: Dycal and dentin bonding
Group 3: Dentin bonding agent and flowable composite
Group 4: Glass-ionomer and dentin bonding

All cavities were restored using light-cured Z-100 composite resin (3 M), using oblique incremental technique. Finally, for evaluation of the pulpal gap, the samples were observed under scanning electron microscope. The analysis was done with One Way ANOVA and DUNCAN test.

Results:
1- There was a significant difference in the amount of pulpal gap between the four froups ($\alpha = 0.05$).
2- The greatest amount of gap was related to group 1 (dentin bonding group) and the least amount of gap was related to group 3 (flowable composite group), followed by group 2 (Dycal group).
3- Group 1 and group 4 were not different in the amount of pulpal gap significantly.
Groups 2,3,4 were not different in the amount of pulpal gap, either. The only significant difference observed was between group 1 and group 2, as well as group 1 and group3.

Conclusion:
1- In deep composite cavities, use of flowable composites under the composite restorations as a liner is suggested.
2- Use of dycal in deep cavities as a base is also recommended due to its partially agreeable outcomes in our study.

Key word:
Composite, pulpul gap, liner.

 # Corresponding Author: nasrin.sarabi@gmail.com

Journal of Dentistry. Mashhad University of Medical Sciences, 2006; 30: 233-40.

چکیده

مقدمه:

امروزه کاربرد کامپازیتها در ترمیم های زیبایی همرنگ دندان به طور روزافزونی گسترش یافته و در بهبود خصوصیات فیزیکی این مواد پیشرفتهای زیادی حاصل شده، اما متاسفانه بعضی مشکلات کامپازیتها از جمله انقباض پلیمریزاسیون و بدنبال آن گپ در

#مولف مسؤول، آدرس : مشهد، دانشکده دندانپزشکی، بخش ترمیمی و زیبائی، تلفن: ۱۷- ۸۸۲۹۵۰۱- ۰۵۱۱

www.SID.ir

Archive of SID

نواحی مختلف حفره باعث حساسیت دندان پس از درمان و در نتیجه عدم موفقیت ترمیم می گردد. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر چهار روش مختلف ترمیم بر گپ پالپال ترمیم های کلاس I کامپازیتی است.

مواد و روش ها:

در این مطالعه مداخله گرانه موازی، تعداد ٦٠ دندان پرمولر انسانی سالم، انتخاب شدند. در تمام نمونه ها، یک حفره کلاس I عمیق ایجاد شد. نمونه ها به ٤ گروه ١٥ تایی تقسیم شدند. در گروه اول: دنتین باندینگ، در گروه دوم: دایکال و دنتین باندینگ، در گروه سوم: دنتین باندینگ و کامپازیت فلو و در گروه چهارم: گلاس آیونومر و دنتین باندینگ بعنوان لاینر استفاده شد. سپس حفرات با کامپازیت نوری Z100(3M) با تکنیک Incremental (لایه لایه) مورب ترمیم و پس از ترموسایکل، برشهای باکولینگوالی از دندانها تهیه شد و در نهایت برای مشخص شدن گپ پالپی، نمونه ها تحت میکروسکوپ الکترونی (x١٠٠) بررسی شدند. آنالیز آماری داده ها توسط آنالیز واریانس یک عاملی و تست دانکن انجام شد (α=٠/٠٥).

یافته ها:

١- اختلاف معنی داری بین میانگین مقادیر گپ پالپال در ٤ گروه وجود داشت (P <٠/٠٥).

٢- بیشترین میانگین میزان گپ مربوط به گروه ١ (گروه دنتین باندینگ) و کمترین میانگین میزان گپ مربوط به گروه ٣ (گروه کامپازیت فلو) و پس از آن گروه ٢ (گروه دایکال) بود.

٣- گروههای ١و٤ با هم اختلاف معنی داری نداشتند. گروههای ٢،٣، ٤ نیز با هم اختلاف معنی داری نداشتند. ولی بین گروههای ١ و٣ و همچنین بین گروههای ١ و ٢ اختلاف، معنی دار بود.

نتیجه گیری:

در حفرات کامپازیتی عمیق، استفاده از کامپازیت فلو زیر کامپازیت به عنوان لاینر توصیه می شود. همچنین، با توجه به نتایج قابل قبول دایکال در این مطالعه، کاربرد آن در حفرات کامپازیتی عمیق پیشنهاد می گردد.

واژه های کلیدی:

کامپازیت، گپ پالپال، روش ترمیم.

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد / سال ١٣٨٥ جلد ٣٠ / شماره ٣و٤

مقدمه:

کامپازیت رزین ها یکی از مواد ترمیمی مورد استفاده در دندانپزشکی هستند که به واسطه زیبایی خوب و کاهش مشکلات زیست محیطی که آمالگام به واسطه داشتن جیوه با آن روبروست، از جایگاه ویژه ای برخوردار هستند[١]. اما متاسفانه بعضی مشکلات کامپازیت ها همچنان باقی مانده است. بخصوص در دندانهای خلفی مشکلاتی مثل انقباض پلیمریزاسیون و سایش ترمیم باعث می شوند که این ترمیم ها دوام طولانی نداشته باشند[٢]. نیروی انقباض ناشی از پلیمریزاسیون کامپازیت ها می تواند ترمیم را از کف حفره جدا کرده و سبب گپ پالپی شود[٣]. متاسفانه این مورد در بسیاری از ترمیم های محافظه کارانه کامپازیت نیز دیده می شود و باعث درد و ناراحتی بیمار حین جویدن می گردد. تنها راه درمان این مشکل نیز، تعویض کامل ترمیم است که خود می تواند سبب صدمه بیشتر به دندان گردد.

هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر چهار روش مختلف ترمیم بر گپ پالپال ترمیم های کلاس I کامپازیتی است. به این صورت که ٤ روش ترمیم حفره که استفاده متداولتری دارد با هم مقایسه می شوند تا مناسب ترین روش از نظر پیشگیری یا کاهش گپ پالپی مشخص شود.

مواد و روش ها:

برای انجام این تحقیق مداخله گرانه موازی تعداد ٦٠ دندان پرمولر انسانی بدون پوسیدگی در نظر

www.SID.ir

Archive of SID

گرفته شد که بخاطر مشکلات پریودنتال یا درمان ارتودنسی کشیده شده بودند. دندانها پس از شستشو و حذف زوائد نسجی، جرم‌گیری شدند و تا قبل از شروع کار به منظور جلوگیری از خشک شدن در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس دندانها به ٤ گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند بطوریکه در ٤ گروه ابعاد نسبتاً مساوی از دندانها قرار گرفت. با استفاده از فرز شماره ۲٤٥ توربین همراه با خنک کننده آب و هوا، حفرات کلاس I بر روی نمونه‌ها تراشیده شدند. حفرات با عمق ٤ میلی‌متر، عرض باکولینگوالی ٥ میلی‌متر و عرض مزیودیستالی ٦ میلی‌متر تهیه شد.

سپس نمونه ها بر اساس نوع لاینر مورد استفاده روی دیواره پالپال به طور تصادفی به چهار گروه تقسیم شدند:

گروه اول: در ابتدا حفرات با استفاده از اسیدفسفریک ۳۷٪ [1] با روش Total etch، اچ شدند. به این صورت که اسید بر روی تمام سطوح عاجی و مینایی قرار داده شد (ابتدا از دیواره‌های مینایی شروع شد) بطوریکه اجازه داده شد که به مدت ۱۵ ثانیه روی مینا و ۱۰ ثانیه روی عاج باقی بماند.

بعد از آن اسید توسط جریان کافی آب به مدت ۲۰ ثانیه شسته و سپس رطوبت اضافی آن گرفته شد. برای این منظور سطوح به مدت ۳ ثانیه توسط جریان ملایم هوای تمیز، خشک شدند. سپس بر روی سطح اچ شده، عامل باندینگ Single Bond[2](3M) طبق دستور کارخانه سازنده قرار داده شد. بدین صورت که عامل باندینگ بوسیله یک برس تمیز بر روی تمامی سطوح حفره آغشته شد. سپس با پوار هوای ملایم نازک شده و پس از ٥ ثانیه یک لایه دیگر از عامل باندینگ روی دیواره‌های حفره زده شد، سپس به مدت ۲۰ ثانیه با شدت نور ٤۰۰mw/cm^2 توسط دستگاه Astralis 3[3] کیور گردید. سپس کامپازیت Z100(3M) به رنگ (A_3) با تکنیک لایه لایه (Incremental) مورب در حفره قرار داده شد. به اینصورت که لایه اول در دیواره با کال و کف حفره قرار داده شد و ۲۰ ثانیه از ورای دیواره باکال و سپس ۲۰ ثانیه از اکلوزال کیور گردید. لایه دوم در دیواره لینگوال و کف پالپال قرار گرفت و ۲۰ ثانیه از لینگوال و ۲۰ ثانیه از اکلوزال کیور شد. قسمت اکلوزالی باقیمانده حفره توسط لایه سوم ترمیم شده و ٤۰ ثانیه از اکلوزال کیور گردید. پس مجموع زمان کیورینگ برای هر دندان به ۱۲۰ ثانیه رسید.

گروه دوم: تکنیک عمل مشابه گروه اول بود. با این تفاوت که در این گروه، پس از تهیه حفره، دایکال[4] در کف پالپال حفره قرار داده شد و سپس مراحل قبلی تکرار گردید. دایکال با تکنیک فلو و با ضخامت ۰/٥mm در کف حفره قرار گرفت.

گروه سوم: پس از قرار دادن دنتین باندینگ و کیور آن، کامپازیت Flowable (Tetric flow)[5] به ضخامت ۱ میلی‌متر در کف حفره تزریق و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد و در نهایت حفره با همان روش قبلی ترمیم گشت. روش اندازه‌گیری ضخامت دایکال و کامپازیت فلو به این ترتیب بود که پس از قرار دادن کامپازیت فلو و کیور آن، عمق حفره با استفاده از سوند مدرج کنترل گردید.

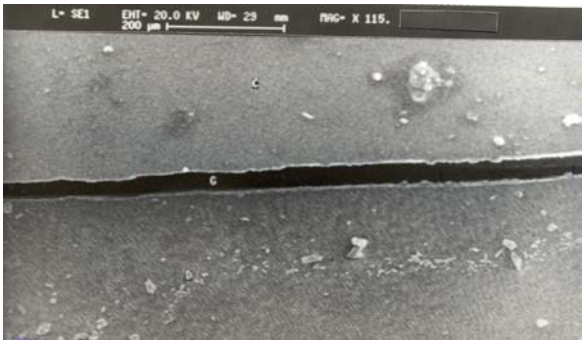
1- Vivadent, Germany
2- 3M, USA

3- Vivadent, Germany
4- Dycal , Dentsply
5- Tetric flow, vivadent

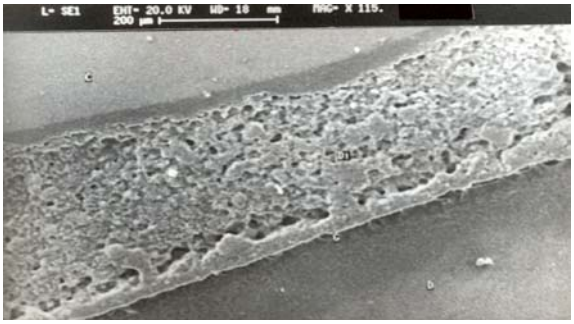
www.SID.ir

Archive of SID

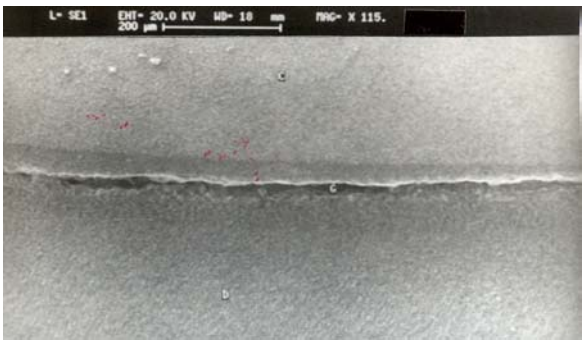
گروه چهارم: از گلاس آیونومر نوری Fuji II LC (GC)[1] به عنوان لاینر و به ضخامت ۱ میلی‌متر استفاده گردید. پس از قرار دادن گلاس آیونومر در کف حفره و کیورینک آن، دیواره‌های حفره اچ شد و سپس عامل باندینگ به تمامی حفره زده شد و ۲۰ ثانیه کیور گردید و در نهایت حفرات به همان روش قبلی ترمیم شدند. اضافات و پرداخت کامپازیت توسط فرزهای مخصوص و لاستیک‌های پرداخت، انجام شد. سپس، دندانها به مدت ۲٤ ساعت در انکوباتور $37^{\circ C}$ با رطوبت ۱۰۰٪ نگهداری شدند و بعد از گذشت ۲٤ ساعت به منظور ترموسایکلینگ تحت ۵۰۰ سیکل حرارتی بین دماهای $5^{\circ C}$ و $55^{\circ C}$ قرار گرفتند. زمان استراحت بین دو حمام ۱۰ ثانیه بود. برای مولد کردن دندانها از قالب‌های آلومینیومی و پلی استر استفاده گردید. بعد از گذشت ۲٤ ساعت که پلی استر کاملاً سخت گردید، نمونه‌ها توسط دستگاه برش به کمک یک دیسک الماسی (D&Z)[2] تحت برش قرار گرفتند. برشها از وسط ترمیم و در جهت باکولینگوالی انجام شد. به منظور برداشت لایه اسمیر، برشهای حاصله به مدت ٤ ثانیه در اسید ارتوفسفریک ۱۰٪ قرار گرفتند. سپس در زیر میکروسکوپ الکترونی تحت بزرگنمایی ۱۰۰× مورد مشاهده قرار گرفتند و میزان گپ موجود در حد فاصل بین ترمیم و کف حفره توسط میکرومتر اندازه‌گیری شد (تصاویر ٤-۱).



تصویر ۱ : نمای میکروسکوپ الکترونی از گپ ایجاد شده بین کامپازیت و کف پالپی حفره در گروه اول(۱۱۵×)



تصویر ۲ : نمای میکروسکوپ الکترونی از گپ ایجاد شده در گروه دوم(۱۱۵×)

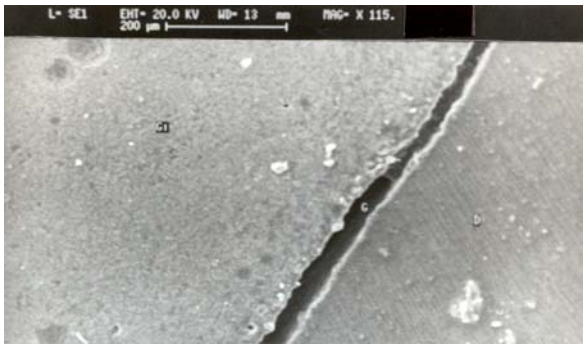


تصویر ۳ : نمای میکروسکوپ الکترونی از گپ ایجاد شده در گروه سوم(۱۱۵×)

1- GC, vivadent
2- D&Z, Germany

www.SID.ir

Archive of SID



تصویر ۴ : نمای میکروسکوپ الکترونی از گپ ایجاد شده بین عاج و گلاس یونومردر گروه چهارم (۱۱۵×)

یافته ها:

گروههای دوم و سوم هر کدام دارای یک نمونه با میانگین صفر بودند که به خاطر اختلاف زیاد با سایر اعداد این دو نمونه از مطالعه حذف شدند.

میانگین وانحراف معیار چهار گروه به میکرومتر در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱ : میانگین و انحراف معیار و خطای استاندارد ۴ گروه آزمایشی

	N	میانگین	انحراف معیار
۱	۱۵	٤۱/٥٦۰	۱۲/۱٥۹
۲	۱٤	۲۸/۷۷۸	۱۷/۸۹۰
۳	۱٤	۲۰/۹۱۰	۱۲/۳٤۸
٤	۱٥	۳۰/۷۳۸	۱٦/۳۷۹
Total	٥۸	۳۰/٤٦۹	۱٦/۳۱۹

همانطور که مشاهده می شود کمترین میانگین گپ مربوط به گروه ۳ می‌باشد که با کامپازیت فلو لاینر شده و بیشترین گپ مربوط به گروه ۱ که با دنتین باندینگ لاینر شده، می‌باشد.

جهت مقایسه میانگین ٤ گروه با هم از آنالیز واریانس یک عاملی (One way Anova) استفاده شد.

نتیجه نشان داداختلاف معنی‌داری بین میانگین ٤ گروه وجود دارد (PV= ۰/۰۰٤).

جهت مقایسه دو بدو بین گروهها از آزمون دانکن استفاده شد (جدول ۲).

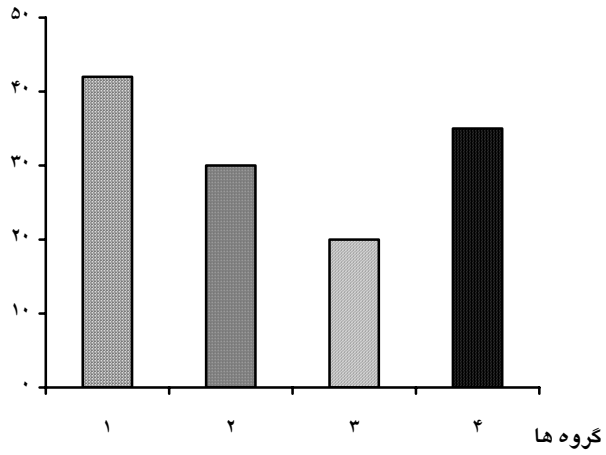
جدول ۲ : آزمون دانکن برای مقایسه چهار گروه (µm)

گروه	تعداد	α =۰/۰۵	
		۱	۲
۳	۱٥	۲۰/۹۱۰۳	
۲	۱٤	۲۸/۷۷۷۸	
٤	۱٤	۳۰/۷۳۷۸	۳۰/۷۳۷۸
۱	۱٥		٤۱/٥٦۰۰
Sig.		۰/۰۹۳	۰/۰٥۲

با توجه به جدول ۲ (تست دانکن) مشاهده می‌شود که گروههای ۱ و ٤ با هم و گروههای ۲ و ۳ و ٤ با هم اختلاف معنی‌داری ندارند. ولی بین گروه ۱ با گروههای ۲ و ۳ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. بیشترین میانگین گپ مربوط به گروه ۱ می‌باشد (٤۱/٥) که با گروه ٤ (۳۰/۷) اختلاف معنی‌داری ندارد (نمودار ۱).

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱ : متوسط مقادیر گپ پالپال در چهار گروه

بحث:

در این مطالعه بیشترین میانگین میزان گپ در گروه یک مشاهده شد. با این که اتصال به عاج بهبود یافته است ولی سیستم‌های مختلف بدلیل تغییرات ایجاد شده در عاج، مقادیر متفاوتی از پیوندها را ایجاد می‌کنند. استحکام پیوند به عاج در نواحی سطحی و در نزدیکی محل اتصال عاج به مینا و عاج به سمان، بیش از استحکام اتصال به عاج نواحی عمقی است. در عاج عمقی، تعداد توبولها بیشتر و قطر دهانه آنها نیز زیادتر می‌باشد. بدین ترتیب از میزان عاج بین توبولی مورد نیاز برای اتصال کاسته می‌شود[۳]. در این تحقیق از دایکال هم برای مقایسه استفاده شده و دایکال در حفرات عمیق کاربرد دارد و از طرفی چون در حفرات عمیق کلاس I بدلیل جهت تاباندن نور امکان گپ در کف پالپال بیشتر از حفرات کم عمق است، از حفرات عمیق استفاده گردید.

همچنین در این مطالعه طرح حفره کلاس I بود و یک حفره کلاس I جعبه‌ای شکل از نظر تئوری C– فاکتور بالا و نامطلوبی دارد. C– فاکتور عبارت است از تعداد سطوح باند شده به سطوح باند نشدهٔ حفره (هر چند که ترمیم در تمام گروهها به روش لایه لایه بوده است).

افزایش تعداد سطوح دارای پیوند، منجر به C– فاکتور بالاتر و استرس انقباضی بیشتر بر پیوندهای ادهزیو می‌گردد[۵].

Haller و همکارانش در ۱۹۹۱[۶] و همینطور Prati و همکارانش در ۱۹۹۲[۷] بیان کردند که در یک مدل حفره ۳ بعدی، کامپازیت به ۲ یا تعداد بیشتری از دیواره‌های حفره باند می‌شود. در این حالت فلوی رزین محدود می‌شود و باعث افزایش استرس در سطوح باند شده می‌گردد.

در این مطالعه، میانگین میزان گپ در گروه کامپازیت فلو ۲۰ میکرون بود که کمترین میزان گپ را داشت که علت را می‌توان به پایین بودن الاستیک مدولوس کامپازیت فلو نسبت داد که به عنوان یک جذب کننده استرسهای القا شده در اثر انقباض پلیمریزیشن عمل می‌کند[۸].

Moon در ۱۹۹۵ کاربرد مواد با ضریب کشسانی پایین را زیر ترمیم‌های کامپازیت پیشنهاد کرد. چون این مواد می‌توانند تغییرات حجمی را جذب کرده، همچنین می‌توانند فلو پیدا کنند و به این ترتیب اجازه آزادسازی استرس را بدهند[۹].

در یک ارزیابی SEM که توسط Leinfelder و Estafan در ۲۰۰۰ انجام شد نشان داده شد که کامپازیتهای فلوتطابق مارجینال بهتری از کامپازیت هایبرید و قابل تراکم دارند[۱۰].

در این مطالعه، میانگین میزان گپ در گروه چهار حدود ۳۰ میکرون بود و می‌توان علت را اینگونه بیان کرد که هرچند GI به عاج می‌چسبد، ولی انقباض پلیمریزیشن کامپازیت باند شده می‌تواند باند اولیه بین GI و عاج را بشکند و سبب ایجاد گپ شود[۱۱و۱۲].

Dauvillier و همکارانش در ۲۰۰۰ قابلیت GIها را برای کاهش استرسهای انقباضی در مرحلهٔ ابتدایی

www.SID.ir

Archive of SID

سخت شدن کامپازیت‌ها توضیح دادند. در حالیکه کامپازیتها قادر به انجام اینکار نیستند. بنابراین سبب بهتر شدن تطابق مواد ترمیمی به عاج در طول سخت شدن می‌شوند[۱۳].

در مطالعه ما، میانگین میزان گپ در گروه دو از گروههای یک و چهار کمتر بود که طبق نظریه Carvalho و همکارانش که در ۱۹۹۶ مطرح شد می‌تواند علت آن این مسئله باشد که از نظر تئوری استفاده از کلسیم هیدروکساید به عنوان بیس در دیواره‌های داخلی حفرات می‌تواند C – فاکتور حفره را تغییر دهد. چون ادهزیو رزین‌ها به این سطوح باند نمی‌شوند، در نتیجه اینها به عنوان یک سطح آزاد یا باند نشده عمل می‌کنند. بنابراین یک حفره کلاس I جعبه‌ای شکل که از نظر تئوری C – فاکتور بالا و نامطلوبی دارد، در صورت قراردادن یک بیس کلسیم هیدروکساید در کف پالپال، ایجاد دو سطح آزاد می‌کند و در نتیجه باعث کاهش استرسهای پلیمریزیشن خواهد شد[۱۴]. از طرفی در مورد کلسیم هیدروکساید مساله حل شدن تدریجی و گپ تاخیری آن را باید به عنوان یک مساله مهم در نظر گرفت و همانطور که می دانیم کلسیم هیدروکساید باید فقط در عمیق ترین نقطه قرار گیرد نه در همه کف پالپال و استفاده از کلسیم هیدروکساید در این مطالعه فقط به این علت بود که گپ سایر گروهها با دایکال که نه به عاج می چسبند و نه به دنتین ادهزیو، مقایسه شود.

نتیجه گیری:

۱- گروه GI، علیرغم اینکه تصور می‌شود به عاج چسبندگی دارد، می‌تواند گپ نسبتاً زیادی در کف پالپال نشان دهد.

۲- گروه کامپازیت فلو کمترین میزان گپ و گروه گلاس آیونومر بیشترین میزان گپ را دارد.

۳- نتایج این تحقیق نشان داد که بهترین روش در ترمیم های کامپازیت کلاس I استفاده از کامپازیت فلو می باشد.

منابع:

1. Yazici A, Baseren M, Dayangac B. The effect of flowable resin composite on microleakage in class v cavities. Operative Dentistry 2003; 28(1): 42-6.
2. Davidson C, de Gee A. Relaxation of polymerization contraction stresses by flow in dental composites. J Dent Res 1984; 63(2): 146-8.
3. Hansen E. Contraction Pattern of composite resins in dentin cavities. J Dent Res 1982; 90(6): 480-3.
4. Roberson T, Heymann H, Swift E. Art and Science of Operative Dentistry. 4th ed. London: Mosby; 2002. P. 27.
5. Feilzer A, de Gee A, Davidson C. Setting stress in composite resin relation to configuration of the restoration. J Dent Res 1987; 66(11): 1636-9.
6. Haller B, Klaiber B, Betz T, Dobersch S. Shear bond strength to dentin by simulation of three-dimensional class V cavity configuration. Dental Materials 1991; 7(3): 206-10.
7. Prati C, Simpson M, Mitchem J, Tao L, Pashley D. Relationship between bond strength and microleakage measured in the same class I restorations. Dental Materials 1992; 8(1): 37-41.
8. Bayne S, Thompson J, Swift E. A characterization of first-generation flowable composites. J Am Dent Assoc 1998; 129(5): 567-77.

www.SID.ir

Archive of SID

9. Moon PC. Class II posterior composites-ways to reduce bond stress and microleakage by using low modulus materials. Virgin A Dental Journal 1995; 72(2): 12-4.
10. Estafan D, Estafan A, Leinfelder K. Cavity wall adaptation of resin-based composites lined with flowable composites. Journal of Dentistry 2000; 13(4): 192-4.
11. Dauvillier B, Feilzer A, de Gee A, Davidson C. Visco-elastic parameters of dental restorative materials during setting. J Dent Res 2000; 79(3): 818-23.
12. Gordon M, Plasschaert AJ, Soelberg KB, Bogdan MS. Microleakage of four composite resins over a glass ionomer cement base in class V restorations. Quint Int 1985; 16(12): 817-20.
13. Garcia-Godoy F, Malone W. Microleakage of posterior composites using glass-ionomer cements. Quint Int 1988; 19(1): 13-7.
14. Carvalho R, Pereira J, Yoshiyama M, Pashley D. A review of polymerization contraction: The influence of stress development versus stress relief. Operative Dentistry1996; 21(1): 17-24.

www.SID.ir