تاثیر نوع خط خاتمه تراش بر ریزنشت سمان در پروتز ثابت متکی بر ایمپلنت در اکلوژن Cusp to marginal ridge

دکتر رضا گوهریان* ، دکتر شهین رضایی رکنی** ، دکتر حسین دشتی*** •
دانشیار گروه پروتز دانشکده دندانپزشکی مشهد
دانشیار گروه پروتز دانشکده دندانپزشکی مشهد
مربی گروه پروتز دانشکده دندانپزشکی مشهد
تاریخ ارائه مقاله : ۸۳/۵/۲۵ - تاریخ پذیرش : ۸۳/۱۱/۱۰

Title: The effect of finishing line form on the microleakage of cement in implant supported fixed prosthesis with cusp to marginal ridge occlusion

Authors:
Goharian R. Associate Professor*, Rezaei Rokni SH. Associate Professor**, Dashti H. Instructor***

Adress:
* Dept. of Prosthodontics, Dental School, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
** Dept. of Prosthodontics, Dental School, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
*** Dept. of Prosthodontics, Dental School, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Introduction:
Resistance to sliding and tipping of a restoration must be considered at the time of treatment planning. Some factors have influence in resistance such as type of occlusion, size of occlusal table in comparison with cervix, and place and amount of occlusal forces. When the occlusal table of a restoration is wide and the cervical part is narrow, it is very probable that the line of action of an applied force on marginal ridges passes outside the margins of the restoration and produce destructive torque and causes dislodgment of the restoration. Leverage is probably the predominant factor in the dislodgment of cemented superstructure of implant supported prosthesis, that results in disruption of the cement film. The purpose of this study was to evaluate the effect of finishing line form on cement microleakage in implant supported prosthesis following occlusal forces in cusp to marginal ridge occlusion.

Materials and Methods:
In this experimental study, 90 metal models were made similar to implant abutment with three types of finishing lines (Shoulder, Sloping shoulder, and Knife edge). Ninety crowns were made from base metal alloy with the occlusal table similar to mandibular first molar and cemented on the models. All specimens were subjected to 1000 thermocycles between $5^{\circ c}$ and 55^{oc}, with a dwell time of 15 seconds. Each group was divided into 2 subgroups. The subgroups were subjected to 50000 masticatory cycles(equal to 3 months of mastication) with 60 and 100 N occlusal forces on the marginal ridge. All samples were then immersed in 5% basic foshin solution for 24 hours and mounted in polyester to be sectioned vertically. Microleakage was measured under a microscope with magnification of 40 times. The results were analyzed using One-Way & Two-Way ANOVA and t-test.

Results:
There was no difference in microleakage rate between 3 forms of finishing lines. The interaction between finishing lines and occlusal force of 60 N showed significant difference ($P= 0.0182<0.05$).

Conclusion:
The results of this study showed that the least microleakage was observed in shoulder finishing line.

Key words:
Microleakage, cusp to marginal ridge occlusion, finishing line.
Journal of Dentistry. Mashhad University of Medical Sciences

چکیده

مقدمه

ثبات یک ترمیم خارج تاجی در برابر نیروهایی که بر سطح اکلوزالی آن وارد می شود از نکاتی است که از ابتدای ساخت آن بایستی مدنظر قرار بگیرد. از جمله عوامل موثر بر ثبات روکش نوع اکلوژن، اندازه سطح اکلوزال، محل و میزان نیروی اکلوزالی وارده به آن می باشد. هر چه اندازه سطح اکلوزال روکش نسبت به طوق دندان پایه که معمولاً محل قرار گرفتن خط خاتمه تراش است وسیعتر باشد، چنانچه نیروی اکلوزالی به موازات محور طولی دندان پایه روی مارجینال ریج سطح اکلوزال وارد گردد، حالت cantilever ایجاد می شود که درنتیجه ثبات

• مولف مسؤول ، آدرس : مشهد، دانشکده دندانپزشکی، بخش پروتزهای دندانی، تلفن ۱۷ – ۸۸۲۹۵۰۱ - ۰۵۱۱

پروتز بهم خورده و بدنبال آن شکست سمان در ناحیه مارجین رخ می دهد. این مسئله در پروتزهای سمان شونده متکی بر ایمپلنت نمود بیشتری داشته و از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر نوع خط خاتمه تراش بر شکست سمان و ریزنشت ناحیه مارجین روکش متکی بر ایمپلنت بدنبال وارد آمدن نیروهای اکلوزالی در اکلوژن cusp to marginal ridge با توجه به ابعاد سطح اکلوزالی روکش می باشد.

مواد و روشها

در این تحقیق که یک مطالعه تجربی است ۹۰ مدل فلزی مشابه پایه ایمپلنت با سه نوع خط خاتمه تراش شولدر، اسلوپینگ شولدر و نایف اج تهیه شد. بر روی هر کدام یک الگوی مومی با سطح اکلوزالی هم اندازه دندان طبیعی مولر اول پایین فرم داده شد. الگوهای مومی توسط آلیاژ بیس ریخته و روی مدل فلزی مربوطه سمان گردیدند. سپس عمل ترموسایکلینگ بین $5^{o}c$ و $55^{o}c$ به تعداد ۱۰۰۰ سیکل انجام شد و پس از آن نمونه ها به دو گروه مساوی تقسیم شده و دو نیروی اکلوزالی ۶۰ نیوتون و ۱۰۰ نیوتون به تعداد ۵۰۰۰۰ سیکل (معادل ۳ ماه جویدن) در ناحیه مارجینال ریج سطح اکلوزالی به آنها اعمال گردید. نمونه ها پس از قرار گرفتن در محلول فوشین ۵٪ برای مدت ۲۴ ساعت به طور طولی برش خورده و ریزنشت سمان در زیر میکروسکوپ اندازه گیری شد. آنالیز آماری توسط آزمونهای t و آنالیز واریانس یک عاملی و دو عاملی انجام گردید.

یافته‌ها

بین سه نوع خط خاتمه تراش از نظر میزان ریزنشت اختلاف معنی داری وجود نداشت. در تاثیر متقابل بین سه نوع خط خاتمه تراش و نیروهای وارده به سطح اکلوزال فقط هنگام اعمال نیروی۶۰ نیوتون تفاوت معنی دار بود ($P= 0.0182<0.05$).

نتیجه‌گیری

بین خطوط خاتمه تراش ، خط خاتمه تراش شولدر کمترین ریزنشت را نشان داد.

کلید واژه‌ها

ریزنشت – اکلوژن cusp to marginal ridge – خط خاتمه تراش

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد / سال ۱۳۸۳ جلد ۲۸ / شماره ۳ و ۴

مقدمه :

مسئله عدم موفقیت ترمیمهای ریختگی خارج تاجی در ارتباط با وارد آمدن نیروهای اکلوزالی و تأثیر محل، جهت، مقدار و چگونگی وارد آمدن این نیروها بر مقاومت روکش در برابر جابجایی و جدا شدن از روی دندان پایه یکی از مشکلات مورد توجه و مهم در پروتز ثابت بوده است. البته می دانیم که دو خصوصیت مهمی که هر رستوریشن ریختگی جهت دوام بیشتر بایستی از آن برخوردار باشد یکی گیر (عاملی که مانع خروج رستوریشن در امتداد مسیر نشست و برخاست آن می شود) و دیگری ثبات (عاملی که مانع خروج رستوریشن توسط نیروهای اکلوزالی می شود) است که اینها دو کیفیت مرتبط به هم و اغلب جدایی ناپذیر از یکدیگر می‌باشند. در این میان عامل ثبات بیشتر از گیر روکش تحت تأثیر نیروهای اکلوزالی وارده به آن می باشد و لذا زمانی که صحبت از اکلوژن و بارهای اکلوزالی می شود بحث ثبات پروتز نیز مطرح می گردد[۱و۲].

یکی از عواملی که به همراه نیروهای اکلوزالی بر ثبات پروتز ثابت تأثیر دارد، اندازه سطح اکلوزال و ارتباط آن با ابعاد طوق دندان پایه ای که روکش روی آن قرار گرفته می باشد. ثبات روکش زمانی بیشتر به خطر می‌افتد که اندازه سطح اکلوزال آن نسبت به ناحیه طوقش، که معمولاً محل قرارگرفتن خط خاتمه تراش است وسیعتر باشد[۳و۴]. این مسئله زمانیکه اختلاف ابعاد سطح اکلوزال روکش با طوق دندان پایه زیاد باشد، اهمیت بیشتری پیدا می کند که یک نمونه کاملاً آشکار آن پروتزهای متکی بر ایمپلنت هستند که این حالت بوضوح در آنها مشاهده می شود. در چنین حالتی چنانچه نیروهای اکلوزالی موازی با محور طولی دندان پایه به نقطه ای از سطح اکلوزال که بیرون تر از محدوده مارجین روکش (مثلاً

مارجینال ریج) وارد شوند حالت cantilever ایجاد شده و به نیروهای اهرمی تبدیل می شوند که در نتیجه ثبات پروتز را برهم زده و باعث شکست سمان در ناحیه مارجین می شوند[۳و۶]. بدنبال این رخداد امکان نفوذ مواد و میکروارگانیسم به فضای زیر روکش فراهم آمده و منجر به انحلال بیشتر سمان، ایجاد پوسیدگی و بیماریهای پریودنتال در پایه های دندان طبیعی و مشکلات پریودنتال در اطراف پایه های ایمپلنتی می شود. از آنجا که قطر پایه‌های متکی بر ایمپلنت نسبت به دندان طبیعی کوچکتر می باشد لذا مشکل تبدیل نیروهای اکلوزالی معمولی به اهرمی بیشتر وجود دارد.

مواد و روشها :

جهت انجام این مطالعه تجربی با توجه به مقایسه سه نوع خط خاتمه تراش، ۹۰ مدل فلزی مشابه اباتمنت ایمپلنت با مشخصات زیر تهیه گردیدند:

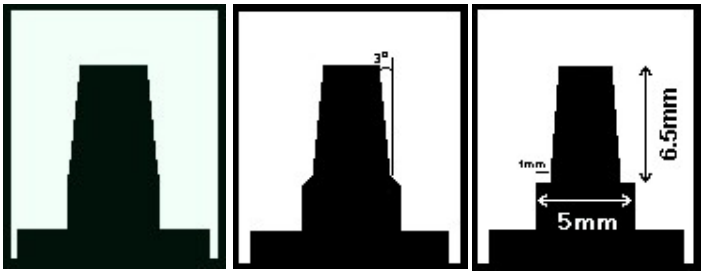
الف) طول آگزیالی ناحیه تراش مدلها ۶/۵ میلی متر

ب) قطر مدلها در ناحیه خط خاتمه تراش ۵ میلی متر

ج) زاویه تقارب دیواره های آگزیالی مدلها در هر طرف 3^{o}

د) با توجه به خطوط خاتمه تراشی که معمولا سازندگان ایمپلنتها بر روی اباتمنت تعبیه می کنند، سه نوع خط خاتمه تراش شولدر با عرض ۱ میلی متر، اسلوپینگ شولدربا شیب 135^{o} نسبت به محور طولی مدل که این شیب در قاعده دارای عرض ۱ میلی‌متر می باشد و نایف اج بر روی مدلها ایجاد شد.

با مشخصات ذکر شده، از هر نوع خط خاتمه تراش ۳۰ مدل و مجموعاً ۹۰ مدل از فلز برنج توسط دستگاه تراش تهیه گردید. (شکل ۱)



Knife- edge **Sloping shoulder** **Shoulder**

شکل ۱ : نمای شماتیک مدل های فلزی با سه نوع خط خاتمه تراش

جهت آماده سازی روکشها سطح مدلهای فلزی با سه لایه die relief تا یک میلی متری خط خاتمه تراش پوشیده شدند تا فضای لازم جهت سمان و نشستن روکشها بر روی مدل مربوطه ایجاد گردد. سپس با استفاده از موم اینله آبی (ساخت کمپانی Harvard آلمان) به کمک یک قالب برنجی برای هر مدل اباتمنت یک الگوی مومی ساخته شد بگونه ای که روکشها در ناحیه مارجین مانند مدل اباتمنت ۵ میلی متر قطر داشته و در سطح اکلوزال مطابق بعد مزیودیستالی سطح جونده دندان مولر اول پایین ۱۰/۵ میلیمتر و ارتفاع آنها با احتساب ۱/۵ میلی متر ضخامت سطح اکلوزال، ۸ میلی متر در نظر گرفته شد.

الگوهای مومی پس از آماده شدن و کنترل مارجین اسپروگذاری شده و توسط گچ فسفاته (پودر Bellavest و مایع Begosol ساخت کارخانه Bego آلمان) سیلندر گذاری و با آلیاژ بیس متال نیکل- کروم (با نام تجاری Super cast ساخت شرکت Termo bond آمریکا) ریخته شدند.

روکشها پس از گچ زدایی با استفاده از fit checker بر روی مدل فلزی مربوطه نشانده و مارجینها نیز کنترل شدند. هر کدام از روکشها که دچار مشکل بوده و با مدل فلزی مربوطه انطباق نداشت مجددا ساخته شد.

جهت سمان کردن روکشها از سمان رزینی پاناویا F (ساخت کمپانی Kuraray ژاپن) استفاده شد. برای کاربرد سمان رزینی طبق دستور العمل کارخانه ابتدا داخل روکشها سند بلاست شده و سپس شستشو و خشک شدند. مدلهای فلزی

نیز چربی زدایی، شستشو و خشک شده و سپس به پرایمر آغشته و توسط جریان هوا اضافات آن گرفته شد و پس از مخلوط کردن مقادیر برابر از خمیرهای base و catalyst، سطح داخلی روکش به سمان آغشته و بعد از نشاندن روی مدل مربوطه تحت نیروی ۲۰ نیوتون قرار گرفتند تا سمان سفت گردد. سپس اضافات سمان برداشته شده و بعد از آغشتن ناحیه مارجین به oxyguard، نمونه‌ها درمحیطی با رطوبت صد در صد نگهداری شدند. پس از اتمام کار سمان کردن، نمونه ها از سمت پایه مدل فلزی تا ۲ میلی متری خط خاتمه تراش در داخل آکریل قرار داده شدند.

جهت قرار دادن نمونه ها در محیطی مشابه دهان، کلیه نمونه ها به دستگاه ترموسایکلینگ منتقل شده و تحت تغییرات حرارتی بین 5^{oc} و 55^{oc} قرار گرفتند. زمان ماندگاری نمونه ها در داخل هر منبع ۱۵ ثانیه و مدت زمان انتقال نمونه ها از یک منبع به منبع دیگر نیز ۱۵ ثانیه در نظر گرفته شد. تعداد شوک حرارتی در نظر گرفته شده برای کل نمونه ها ۱۰۰۰ سیکل بود.

برای اعمال نیروهای مکانیکی، نمونه ها از محل نگهداری با رطوبت صد در صد به chewing machine منتقل شدند. در این دستگاه هر نمونه داخل جایگاه خاصی که به منزله فک پایین بوده و متحرک می باشد قرار می گیرد و در طرف مقابل (فک بالا) نیز جایگاهی جهت قرار دادن جسم ضربه زننده وجود دارد. جهت وارد کردن نیرو هر گروه ۳۰ تایی به دو دسته ۱۵ تایی تقسیم شدند. یک دسته تحت نیروی ۶۰ نیوتون و دسته دیگر تحت نیروی ۱۰۰ نیوتون قرار گرفتند . تعداد ضربه در نظر گرفته شده برای هر نمونه ۵۰۰۰۰ سیکل بود و در مقابل هر نمونه یک دندان طبیعی تازه کشیده شده که در سرم فیزیولوژی نگهداری شده بود، بعنوان جسم ضربه زننده قرار داده شد. نمونه‌ها و دندان مقابل طوری دردستگاه روبروی هم قرار داده شدندکه نوک کاسپ دندان طبیعی بر روی ناحیه مارجینال ریج روکش قرارگرفته و ضربه را وارد نماید. درتمام مدت اعمال نیرو محل تماس نمونه با دندان مقابل بوسیله جریان آب مرطوب نگه داشته می‌شد.

طبق مطالعات انجام شده بطور متوسط تعداد ۱۰۰۰۰۰ (یکصد هزار) ضربه معادل ۶ ماه جویدن می باشد،[۷] لذا در این تحقیق تعداد ۵۰۰۰۰ ضربه (معادل سه ماه جویدن) بر روی هر نمونه وارد گردید. همچنین طبق بررسی های صورت گرفته قبلی میزان نیروی جویدن درافراد مختلف بین ۷۰ تا ۱۵۰ نیوتون به دست آمده است که این نیرو بطور متوسط در اکثر افراد در حد ۸۰ نیوتون می باشد[۸]. لذا دراین مطالعه جهت بررسی اثر نیروی پایین‌تر و بالاتر از حد متوسط جویدن، نیروهای ۶۰ و ۱۰۰ نیوتون روی نمونه‌ها اعمال شدند. سپس آنها را از داخل آکریل خارج کرده و هر دسته ۱۵ تایی از هر نوع خط خاتمه تراش در ظرف جداگانه ای در محلول ۵٪ فوشین برای مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. پس از خارج کردن نمونه ها از داخل فوشین و شستن با آب، درون ماده پلی استر به طور کامل مدفون شدند. این کار جهت تسهیل برش و ممانعت از جابجایی اجزاء مختلف نمونه هنگام برش طولی آنها انجام شد.

نمونه های مدفون شده توسط دستگاه برش و به کمک دیسکهای نازک مخصوص در جهت طولی و درست از وسط نمونه بطوریکه نقطه تحت ضربه و مارجین همان سمت و سمت مقابل آن نیز نصف شود، برش خوردند. برش نمونه ها با دقت زیاد و تحت جریان مداوم آب انجام گرفت.

جهت بررسی شکست لایه سمان و اندازه گیری میزان ریزنشت، بخصوص درسمت مقابل ناحیه واردآمدن ضربه از میکروسکوپ انعکاسی (مارک union) با بزرگنمایی ۴۰ استفاده شد. این میکروسکوپ مدرج بوده و امکان اندازه گیری در مقیاس دهم میلی متر با آن وجود دارد. برای انجام این کار در هر نمونه برش خورده، کرون و مدل اباتمنت از یکدیگر جدا گشته و میزان نفوذ فوشین به سمت اکلوزال، در دیواره داخلی کرون بر حسب میلی متر اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری مقادیر ریزنشت از نرم افزار SPSS و آزمونهای t و آنالیز واریانس یک عاملی و دو عاملی استفاده گردید و از آزمون توکی (Tukey) جهت تعیین تفاوت درگروهها کمک گرفته شد.

یافته ها :

همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می شود با انجام آزمون آنالیز واریانس یک عاملی مقدار P بدست آمده اختلاف معنی داری را از نظر میزان ریزنشت بین خطوط خاتمه تراش نشان نمی دهد.

در مرحله بعد میزان ریزنشت با توجه به مقدار نیروهای وارده بررسی گردید و طبق جدول ۲ توسط آزمون آنالیز واریانس یک عاملی مقدار p=۰/۰۰۰۱ بدست آمد که اختلاف معنی داری را از نظر میزان ریز نشت بین نمونه های قرار گرفته تحت نیروی ۶۰ و ۱۰۰ نیوتون نشان می دهد (P<0.05).

مطابق جدول ۳ با انجام آزمون آنالیز واریانس دو عاملی مقدار p=۰/۰۱۷۰ بدست آمد که اثر متقابل (interaction) بین خطوط خاتمه تراش و مقدار نیرو را بر یکدیگر نشان می دهد و بیانگر اختلاف معنی دار در میزان ریزنشت بین سه نوع خط خاتمه تراش وقتی که نیروی ۶۰ و ۱۰۰ نیوتون به سطح اکلوزال نمونه ها وارد میگردد، می باشد (p<0.05). مقدار P که طبق جدول ۱ برای خطوط خاتمه تراش ۰/۱۹۹۰ و طبق جدول ۲ برای نیروهای وارده به سطح اکلوزال ۰/۰۰۰۱ بدست آمده بود توسط آنالیز فوق تأیید گردید.

جدول ۱ : میانگین، انحراف معیار و فاصله اطمینان نود و پنج درصد ریز نشت نمونه های مورد بررسی براساس نوع خط خاتمه تراش

نوع خط خاتمه تراش	تعداد نمونه (n)	میانگین ریزنشت بر حسب میلی متر (M)	انحراف معیار (SD)	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای مقدار ریزنشت	P
Shoulder (Sh)	۳۰	۵/۵۰	۳/۰۵	۴/۳۶-۶/۶۴	۰/۱۹۹۰
Sloping shoulder (S.sh)	۳۰	۶/۷۰	۱/۷۷	۶/۰۴-۷/۳۶	
Knife-edge (Kn.e)	۳۰	۵/۸۳	۳/۲۶	۴/۶۲-۷/۵۱	

جدول ۲ : میانگین ، انحراف معیار و فاصله اطمینان نود و پنج درصد ریز نشت نمونه های مورد بررسی براساس مقدار نیروی وارده به سطح اکلوزال

مقدار نیرو	تعداد نمونه (n)	میانگین ریزنشت بر حسب میلی متر (M)	انحراف معیار (SD)	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای مقدار ریزنشت	P
۶۰ نیوتون	۴۵	۴/۱۵	۲/۶۹	۳/۳۴-۴/۹۶	۰/۰۰۰۱
۱۰۰ نیوتون	۴۵	۷/۸۷	۱/۲۰	۷/۵۱-۸/۲۳	

جدول۳ : میانگین ریز نشت نمونه های مورد بررسی با فاصله یک انحراف معیار بر اساس نوع خط خاتمه تراش و نیروهای وارده به سطح اکلوزال با تعداد ۱۵ نمونه در هر گروه

نوع خط خاتمه تراش	مقدار نیرو		
	٦۰ نیوتون	۱۰۰ نیوتون	
	$\overline{X} \pm SD$	$\overline{X} \pm SD$	
Shoulder	۲/۹۶ ± ۲/۰۷	۷/۴۹ ± ۱/۰۸	۰/۰۱۷۰
Sloping shoulder	۵/۶۳ ± ۱/۶۴	۷/۷۸ ± ۱/۱۷	
Knife-edge	۳/۸۷ ± ۳/۴۳	۷/۸۰ ± ۱/۴۱	

جهت بررسی بیشتر تاثیر متقابل خطوط خاتمه تراش و نیروهای وارده به سطح اکلوزال، هنگام اعمال فقط یکی از نیروهای ۶۰ نیوتون یا ۱۰۰ نیوتون به سطح اکلوزال میزان p به وسیله همین آنالیز محاسبه گردید که نتایج به شرح ذیل است:

۱- بین خطوط خاتمه تراش هنگام اعمال نیروی ۶۰ نیوتون بر سطح اکلوزال، p=۰/۰۱۸۲ بدست آمد که در اینجا مقدار p اختلاف معنی داری را بین خطوط خاتمه تراش هنگام وارد شدن نیروی ۶۰ نیوتون به سطح اکلوزال نشان می دهد ($p<0.05$). با انجام آزمون Tukey معلوم شد که بین دو خط خاتمه تراش شولدر و اسلوپینگ شولدر تفاوت معنی دار است ولی بین خطوط خاتمه تراش شولدر و نایف اج و همچنین اسلوپینگ شولدر و نایف اج تفاوت معنی دار نیست.

۲- بین خطوط خاتمه تراش هنگام اعمال نیروی ۱۰۰ نیوتون بر سطح اکلوزال، اختلاف معنی داری وجود نداشت.

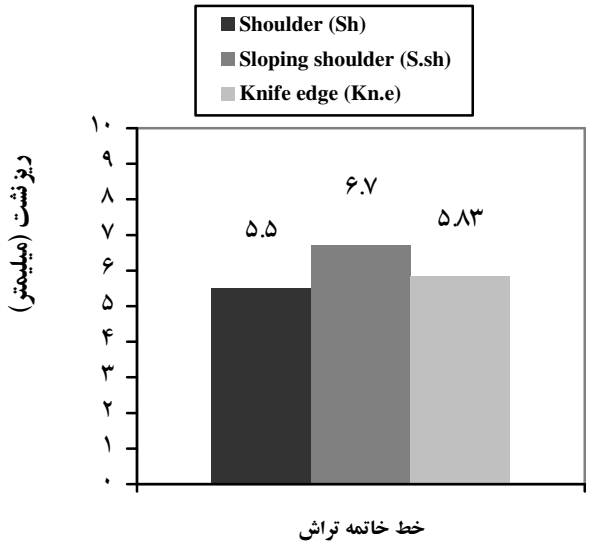
بحث :

همانگونه که در ابتدا اشاره شد، گیر و ثبات پروتزهای ثابت تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار داشته و از اصول خاصی پیروی می کنند. این اصول در خصوص پروتزهای ثابت متکی بر ایمپلنت سمان شونده نیز صادق بوده و عدم رعایت آنها حتماً پروتز را با شکست مواجه خواهد ساخت. از آنجائیکه تأثیر این عوامل روی گیر و ثبات پروتز یکسان نمی باشد، در مطالعات انجام شده در این رابطه بعضی از این فاکتورها کمتر مورد بررسی قرار گرفته اند که از جمله اینها نوع خط خاتمه تراش و تأثیر آن بر ثبات است. لذا در این تحقیق سعی شده است تأثیر سه نوع خط خاتمه تراش شولدر، اسلوپینگ شولدر و نایف اج که استفاده از آنها در پایه های ایمپلنتی مرسوم است، بر روی ثبات پروتز های سمان شونده متکی بر ایمپلنت بررسی گردد.

مطالعات انجام شده قبلی که از خط خاتمه تراش به عنوان یک متغیر در آنها استفاده شده است، اکثراً تأثیر آن را بر روی گیر پروتز و یا استحکام کششی سمان بررسی کرده اند. مطالعه ای که توسط Piemjai در سال ۲۰۰۱ انجام شد این نتیجه را بدنبال داشت که گیر پروتز ثابت علاوه بر سمان، تحت تأثیر نوع خط خاتمه تراش نیز می باشد و خط خاتمه تراش شولدر گیر بیشتری نسبت به چمفرایجاد می کند[۹]. Bernal در سال ۱۹۹۳ استحکام شکست سه نوع سمان را با پنج نوع خط خاتمه تراش روی دندان طبیعی بررسی کرد و نتیجه گرفت که سمان رزینی بیشترین گیر را ایجاد می کند[۱۰]. Kamposiaro نیز در سال ۲۰۰۰ در بررسی تأثیر نوع خط خاتمه تراش و نوع سمان بر روی شکست سمان به کمک آنالیز المانهای محدود سه بعدی نتیجه گرفت که تجمع استرس در ناحیه مارجین روکشها، در خط خاتمه تراش چمفربیشتر از شولدرمیباشد[۱۱].

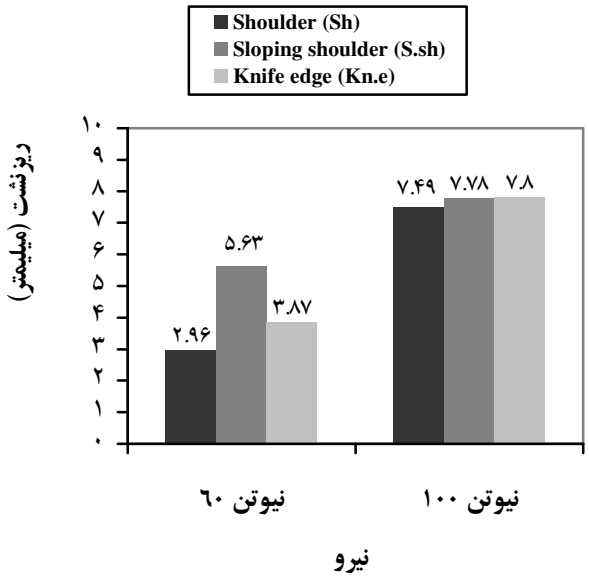
آقای Misch بعنوان ابداع کننده سیستم ایمپلنتی Biohorizon در کتاب مبانی ایمپلنت خود اشاره کرده است که عموماً در اباتمنتهای ایمپلنتی و خصوصاً در سطحی از اباتمنت که تمایل بیش از ۱۵ درجه به آن سمت دارد بایستی از ختم تراش نایف اج استفاده کرد. وی معتقد است با تراش یا کاهش دادن قطر اباتمنت ایمپلنتی جهت ایجاد مارجین شولدر یا چمفر از مساحت سطح اباتمنت و نهایتاً گیر آن کم می شود[۳و۶].

با انجام آنالیز واریانس و با توجه به مقادیر ریزنشت بین خطوط خاتمه تراش و مقدار P value بدست آمده طبق جدول ۱ مشاهده می‌شود که اختلاف معنی داری بین خطوط خاتمه تراش از نظر مقدار ریزنشت وجود ندارد. علی رغم این نتیجه اگر به میانگین، مقدار ریزنشت دقت کنیم متوجه می شویم که از میان خطوط خاتمه تراش، عملکرد خط خاتمه تراش شولدر از بقیه بهتر بوده است. (نمودار ۱)



نمودار ۱ : میانگین ریزنشت براساس نوع خط خاتمه تراش

در بررسی اثر متقابل خطوط خاتمه تراش و مقدار نیروی وارده بر یکدیگر، زمانیکه روی نمونه ها نیروی ۶۰ نیوتون اعمال شده است با توجه به جدول ۳ علاوه بر معنی دار بودن اختلاف بین آنها (P= ۰/۰۱۷۰) مشاهده می شود که کمترین میانگین ریزنشت (۲/۹۶) مربوط به خط خاتمه تراش شولدر می باشد (نمودار ۲). یعنی خط خاتمه تراش شولدر بیشترین مقاومت را در برابر شکست سمان داشته است ولی هنگام اعمال نیروی ۱۰۰ نیوتون هر سه خط خاتمه تراش مانند هم عمل می کنند و ارجحیتی بر یکدیگر ندارند.



نمودار ۲ : میانگین ریزنشت بر اساس نوع خط خاتمه تراش و مقدار نیرو

با استفاده از این نتایج می توان گفت که ثبات بیشتر پروتز ثابت هنگام استفاده از خط خاتمه تراش شولدر احتمالاً مربوط به بیشتر بودن نسبت ارتفاع به قطر اباتمنت تراش خورده در نمونه های دارای این خط خاتمه تراش ($\frac{6.5^{mm}}{3}$) و محدودتر شدن شعاع چرخش روکش می باشد.

با توجه به این مطلب می توان گفت که یکی از راههای افزایش ثبات پروتزهای ثابت سمان شونده متکی بر ایمپلنت در برابر نیروهای اهرمی ایجاد خط خاتمه تراش مناسب است که با نتایج تحقیقات انجام شده در مورد گیر پروتزهای ثابت همسو می باشد[۹،۱۰،۱۱و۱۲]. لذا با ایجاد خط خاتمه تراش مناسب می توان میزان شکست سمان را بدنبال وارد آمدن نیروهای مایل و اهرمی به سطح اکلوزال روکش کاهش داد. البته باید به خاطر داشت که ایجاد طرح اکلوزالی صحیح تأثیر زیادی در نحوه وارد آمدن نیروها به سطح اکلوزال دارد.

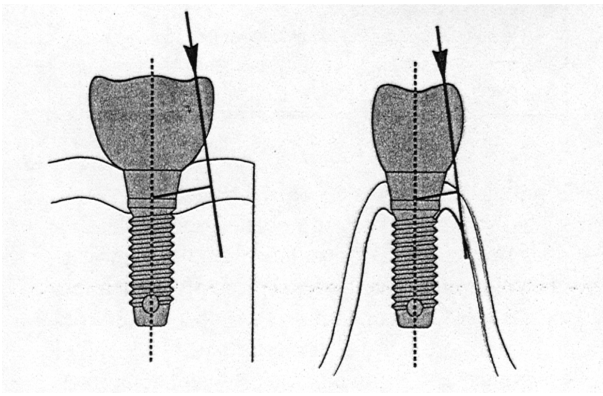
در مباحث مربوط به ملاحظات اکلوژنی ایمپلنت ها توصیه می شود که سطح اکلوزال پروتز تا حد امکان کوچکتر فرم داده شود تا ایمپلنت کمتر در معرض نیروهای مایل و اهرمی قرار گیرد[۳و۶]. همچنین پیشنهاد شده که سعی گردد تماس اکلوزالی درست در نقطه ای از سطح اکلوزال روکش که دقیقاً بر روی اباتمنت و محور ایمپلنت قرار دارد، ایجاد شود تا نیروهای اکلوزالی در راستای محور ایمپلنت به آن وارد گردد[۳و۴و۵]. نتایج حاصل از این تحقیق نیز تأکیدی بر این مسئله می باشد.

در خصوص کوچکتر فرم دادن سطح اکلوزال پروتز ازبُعد باکولینگوالی معمولاً محدودیت زیادی وجود ندارد ولی در جهت مزیودیستالی بخصوص وقتی که در دوطرف ایمپلنت دندان طبیعی وجود دارد همیشه اینکار عملی نیست. لذا بزرگتر بودن بُعد مزیودیستالی سطح اکلوزال نسبت به قطر ایمپلنت در ناحیه خط خاتمه تراش موجب ایجاد cantilever می شود که باعث وارد شدن نیروهای اهرمی به ایمپلنت می گردد. چنانچه تماس های اکلوزالی را از مارجینال ریج مزیالی یا دیستالی حذف کرده و به یک نقطه در راستای محور ایمپلنت محدود نماییم، مسلماً از شدت نیروهای اهرمی وارده به سطح اکلوزال و به دنبال آن به ایمپلنت و استخوان کاسته می شود. با وجود این هنگام استفاده از مواد غذایی سفت بازهم با نیروهای اهرمی مواجه خواهیم بود بنابراین به هیچوجه نمی توان وجود این نیروها و تأثیرشان را بر سطح تماس استخوان - ایمپلنت، شکست سمان و بی ثباتی پروتز نادیده گرفت[۳و۵]. لذا جهت بهبود این وضعیت علاوه بر در نظر گرفتن ارتفاع و قطر بیشتر برای اباتمنت در ایجاد نوع خط خاتمه تراش مطلوب و انتخاب سمان مناسب نیز بایستی دقت کرد.

Y.H.Ismail در سال ۲۰۰۰ در مورد ملاحظات اکلوژنی ایمپلنتها به دو اصل اشاره می کند:

a ـ اندازه پهنای سطح اکلوزال پروتز متکی بر ایمپلنت بایستی تا حد امکان به حداقل برسد تا از شدت نیروهای اهرمی وارده به ایمپلنت کاسته شود .

b ـ ارتفاع کاسپ در تثبیت اکلوژن پروتزهای متکی بر ایمپلنت موثر است. ارتفاع و زاویه کاسپ تا حد زیادی به پهنای سطح اکلوزال مربوط می شود. لذا بایستی به حدی کاسته شوند که فقط در سنتریک تماس داشته و از اعمال نیروهای طرفی به پروتز کم‌گردد. ارتفاع و شیب مناسب کاسپ بوسیله ایجاد تماس صحیح در اکلوژن cusp to fossa به نحو احسن بدست می آید[۱۳]. (شکل ۲)



شکل ۲ : با کوچکتر کردن میزاکلوزالی و کم کردن شیب کاسپی از شدت نیروهای اهرمی کاسته می شود.

Sato و همکاران در سال ۲۰۰۰ طی مطالعه ای در خصوص توزیع استرس در ایمپلنتهای جایگزین مولر تکی مندیبول، با توجه به محل وارد آمدن نیروها در سطح اکلوزال پروتز به این نتیجه رسیدند که جهت کاهش نیروهای مخرب اهرمی وارده به ایمپلنت و استخوان بایستی تماس اکلوزالی در ناحیه مارژینال

ریج حذف گردد و نیروی جونده وارده از طریق غذا به این ناحیه با تغییر شکل سطح اکلوزال کاهش یابد[۴].

نتیجه گیری :

از مجموع یافته های این تحقیق می توان چنین نتیجه گیری کرد که در روکشهای سمان شونده متکی بر ایمپلنت :

۱. بین خطوط خاتمه تراش هنگام اعمال نیروی اکلوزالی ۶۰ نیوتون کمترین میزان ریزنشت مربوط به خط خاتمه تراش شولدر بود.

۲. بین خطوط خاتمه تراش هنگام اعمال نیروی اکلوزالی ۱۰۰ نیوتون تفاوتی در میزان ریزنشت وجود نداشت.

۳. بین خطوط خاتمه تراش کمترین میزان ریزنشت به دنبال شکست سمان، پس از اعمال نیروهای اکلوزالی، مربوط به خط خاتمه تراش شولدر بوده و روکش از ثبات بیشتری برخوردار است.

تشکر و قدردانی :

بدینوسیله از زحمات آقای مهندس ابراهیم زاده به جهت انجام محاسبات آماری این تحقیق و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که هزینه های این پروژه را تقبل و پرداخت نموده اند صمیمانه قدردانی می گردد.

منابع :

1. Shillingburg Herbert T. Fundamental of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 1997. P. 115, 332, 397.

2. Potts RG, Shillingburg HT, Duncanson MG. Retention and resistance of preparations for cast restorations. J Prosthet Dent 1980; 43: 303 – 8.

3. Misch carl E. Contemporary implant dentistry. 1st ed. St. Louis: Mosby; 1999. P. 549, 609.

4. Sato Y, Shindoi N, Hosokawa R. Biomechanical effects of double or wide implants for single molar replacement in the posterior region. J Oral Rehabil 2000; 27: 842-45.

5. Misch C, Bidez M. Implant protected occlusion – A biomechanical rational. pract. Periodontics Aesthet Dent 1995; 7(5) : 25 – 9.

6. Misch CE. Principles for cement retained fixed implant prosthodontics in contemporary implant dentistry. 1st ed. Louis: Mosby; 1993. P. 651.

7. Kovarik R, Breeding L, Coughman F. Fatigue life of three core materials under simulated chewing conditions. J Prosthet Dent 1992; 68: 584-90.

8. Anderson D. Measurement of stress in mastication I. J Dent Res 1956; 35: 664.

9. Piemjai M. Effect of sealing force, margin design and cement on marginal seal and retention of complete metal crowns. Int J Prosthodont 2001; 14(5): 412-16.

10. Bernal G, Jones RM, Brown DT. The effect of finish line form and luting agent on the breaking strength of Dicore crowns. Int J Prosthodont 1993; 6(3): 286-90.

11. Kamposiora P, Papavasilious G. Prediction of cement microfracture under crowns using 3D-FEA. J Prosthodont 2000; 9(4): 201-9.

12. Bernal G, Okamura M, Munoz CA. The effect of abutment taper, Length and cement type on resistance to dislodgement of cement retained implant – supported restorations. J Prosthodont 2003; 12 (2): 111-15.

13. Ismail YH, Nidal Y. Occlusal consideration in implant prosthodontics. Clin Oral Imp Res 2000; 11: 101.