

بررسی نقش استفاده از دستگاههای ثابت ارتودنسی با وضعیت پریدنتال

دکتر احمد شبیانی نیا^{۱#} مهندس ناصر ولایی^۲ دکتر نادر ایوبیان^۳
دکتر مریم محمدی جابر^۴ دکتر ماندانا فروغمنده^۵ دکتر شهاب هاشم‌زاده^۶

خلاصه:

سابقه و هدف: با توجه به عوارض شناخته شده پریدنتال و اهمیت اتیولوژیک بیماری و وجود تناقض در مورد نقش استفاده از دستگاههای ثابت ارتودنسی با بروز بیماری پریو، این تحقیق انجام گرفت.

مواد و روش ها: تحقیق با طراحی **Historical Cohort** بر روی تعداد ۳۰ دختر تحت درمان ارتودنسی ثابت با حداقل ۶ ماه گذشت درمانی آنها و ۳۰ نفر دختر گروه شاهد آنها در همان مدرسه و کلاس انجام گرفت. افراد فوق فاقد تروما بوده و گروه شاهد سابقه درمان ارتودنسی نداشته و بعلاوه دو گروه به لحاظ سن و جنس مشابه بودند بیماری پریدنتال با شاخص‌های خونریزی از لثه، افزایش حجم لثه در سه **grade ۰**، **I** و **II** و **III** و نیز وجود تحلیل لثه بوسیله متخصص پریو بررسی و ثبت گردید. میزان وجود خونریزی و نیز افزایش حجم لثه بیشتر از **II** در دو گروه و تحلیل لثه با آزمون دقیق فیشر مورد قضاوت آماری قرار گرفت.

یافته ها: سن گروه شاهد $1/5 + 15/1$ و گروه مورد $2/4 + 14/7$ سال بود که مشابه بودند میزان خونریزی از لثه در گروه شاهد ۵۰ درصد در گروه مورد $76/7$ درصد ($P < 0/3$) و تحلیل لثه در گروه شاهد به میزان $3/3$ درصد و در گروه مورد وجود نداشت ($P < 0/9$) و افزایش حجم لثه با **grade ۲** و بیشتر در گروه شاهد به میزان $13/3$ درصد و در گروه مورد $46/4$ درصد بود ($P < 0/005$).

نتیجه گیری: بنظر می رسد افرادی که از دستگاه ثابت ارتودنسی استفاده می کنند، شانس بروز خونریزی از لثه و افزایش حجم لثه را دارند لذا اقدامات جهت پیشگیری و کاهش ضایعات مربوطه در افراد استفاده کننده از دستگاه ثابت ارتودنسی را توصیه می نماید.

کلید واژه‌ها: دستگاههای ثابت ارتودنسی، بیماریهای پریو، خونریزی از لثه، تحلیل لثه، افزایش حجم لثه

وصول مقاله: ۸۸/۲/۱۰ اصلاح نهایی: ۸۸/۶/۲۲ پذیرش مقاله: ۸۸/۸/۱۰

مقدمه:

بعدی از قبیل از دست دادن ساپورت استخوانی^(۴) و بروز برخی بیماریها مثل بیماریهای قلبی عروقی گزارش کرده‌اند^(۵) یکی از اولویتهای پژوهشی، اطلاع از سایر عوامل موثر بر بروز این مشکلات از جمله استفاده از دستگاههای ثابت ارتودنسی می باشد^(۸،۶). اما در مورد نقش این عامل در بروز عوارض، نظرات متناقضی وجود دارد به طوری که در بعضی مقالات نقش استفاده از دستگاههای ثابت ارتودنسی را در بروز این عوارض مشاهده کرده‌اند^(۱۲،۷) و در برخی دیگر این رابطه مشاهده نشده و یا نقش آن کم رنگ بوده است^(۱۳،۱۴). به علاوه در تحقیقات انجام شده چه توسط انهایی که این رابطه را دیده اند و چه توسط آنهايي که این رابطه را ندیده اند، به شرح آنچه که در نقد مقالات خواهیم آورد، کاستی هایی وجود داشت علیهذا در این تحقیق در نظر است که

یکی از نگرانیها و دغدغه‌های جامعه وجود ضایعات پریدنتال و التهاب لثه با علائمی از قبیل تحلیل لثه خونریزی از لثه و افزایش حجم لثه می باشد. به طوری که در کودکان و بزرگسالان از شیوع بالایی برخوردار است^(۱). طبق آمار منتشر شده در سال ۱۳۶۷ ژنریوت در کودکان دبستانی شهر تهران ۱۰۰٪ گزارش شده است^(۲). در حال حاضر عواملی از قبیل بهداشت دهان و دندان، سابقه خانوادگی، سیستم ایمنی و... را در بروز این ضایعات مسئول می دانند^(۳). اما اگر همه اتیولوژی‌های مرتبط با آنها شناخته نشوند طبعاً درمان این مشکلات بدون اطلاع از عامل بروز آنها، به شکست منجر خواهد شد و با توجه به اینکه در برخی مقالات این عوارض را به عنوان عاملی در بروز مشکلات

۱- استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات تالاسمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۳- استادیار گروه آموزشی پریدونتولوژی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی

۴ و ۶- دندانپزشک

۵- عضو هیئت علمی گروه آموزشی ارتودنسی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد دندانپزشکی

یافته ها:

تحقیق روی تعداد ۳۰ نفر بیمار تحت درمان ارتودنسی ثابت و تعداد ۳۰ نفر گروه شاهد آنها انجام گرفت و همه نمونه‌ها دختر بوده و دانش‌آموزان هر ۲ گروه از یک مدرسه و یک کلاس بودند و به این ترتیب به لحاظ اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی با هم مشابه بودند. سن دانش‌آموزان گروه شاهد $15,13 \pm 1,46$ و در مورد برابر $14,73 \pm 2,39$ بود.

جدول ۱. توزیع افراد مورد بررسی بر حسب خصوصیات و به تفکیک استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتودنسی

سن	خصوصیات درمان ارتودنسی
$15,13 \pm 1,46$	ندارد (شاهد $N_1=30$)
$14,73 \pm 2,39$	دارد (مورد $N_2=30$)

عوارض پریودنتال افراد مورد بررسی بر حسب گروه‌های مطالعه در جدول شماره ۲ ارائه شده است. طبق نتایج به دست آمده در گروه مورد ۲۳ نفر ($76,7\%$) خونریزی از لثه، ۱۶ نفر ($53,3\%$) افزایش حجم لثه $grad 1$ و کمتر و ۱۴ نفر ($46,6\%$) افزایش حجم لثه $grad 2$ و بیشتر داشته اند و در هیچ کدام از افراد گروه مورد تحلیل لثه دیده نشد. در گروه شاهد ۱۵ نفر (50%) خونریزی از لثه، ۲۶ نفر ($86,6\%$) افزایش حجم لثه $grad 1$ و کمتر و ۴ نفر ($13,3\%$) افزایش حجم لثه $grad 2$ و بیشتر داشته اند و تنها در یک نفر ($3,3\%$) تحلیل لثه به چشم خورد که می‌توان چنین برداشت کرد که ارتباط معنی داری بین خونریزی از لثه، $p < 0.03$ و افزایش حجم لثه $p < 0.005$ با استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتودنسی وجود دارد در حالیکه هیچ ارتباط معنی داری بین تحلیل لثه و استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتودنسی وجود ندارد $p < 0.9$.

جدول ۲. توزیع افراد مورد بررسی بر حسب عوارض پریودنتال به تفکیک استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتودنسی

عوارض پریودنتال		خونریزی از لثه		تحلیل لثه		افزایش حجم لثه	
استفاده از دستگاه ثابت ارتودنسی	شاهد ($N_1=30$)	نداشته (50%)	داشته (50%)	نداشته ($3,3\%$)	داشته ($96,7\%$)	کمتر ($13,3\%$)	بیشتر ($86,6\%$)
نداشته (شاهد)	۱۵	۱۵	۲۹	۱	۲۶	۴	۲۶
داشته (مورد)	۷	۲۳	۳۰	۱۶	۱۴	۱۴	۱۶
نتیجه آزمون	$P < 0.03$	$P < 0.9$	$P < 0.005$				

مساله بروز ضایعات و عوارض پریودنتال مرتبط با استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتودنسی، روی بیماران تحت درمان با این دستگاه‌ها و گروه شاهد آنها در مراجعین بهک کلینیک خصوصی ارتودنسی در سال ۱۳۸۷ مورد مطالعه قرار بگیرند.

مواد و روشها:

تحقیق از نوع Historical Cohort بود. برای جمع آوری داده‌ها از تکنیک مصاحبه و مشاهده برای تکمیل ۲ فرم اطلاعاتی استفاده شد. کلیه دانش‌آموزان که تحت درمان ارتودنسی ثابت بوده و حداقل ۶ ماه از زمان درمان آنها گذشته بود و سابقه تروما نداشتند و گروه شاهد آنها جامعه مورد بررسی را تشکیل دادند. خصوصیات فردی سن، جنس، سن شروع درمان، مدت استفاده از دستگاه ارتودنسی ثابت، میزان همکاری آنها، بررسی و در فرم اطلاعاتی شماره ۱ ثبت شد. این افراد گروه مورد را تشکیل دادند و همین طور نام مدرسه و کلاس آنها بررسی و ثبت شد. با مراجعه به مدرسه محل تحصیل گروه مورد و در همان کلاس از دانش‌آموزی که سابقه درمان ارتودنسی و سابقه تروما نداشتند و موافقت آگاهانه خود را برای همکاری با طرح اعلام نمودند به عنوان گروه شاهد تلقی و برای آنها فرم اطلاعاتی شماره ۱ تعیین شد. بر اساس انجام یک مطالعه آزمایشی روی تعداد ۱۰ نفر گروه مورد و تعداد ۱۰ نفر گروه شاهد واجد شرایط آنها و وجود عوارض در گروه مورد ۹۱ درصد و در گروه شاهد ۵۴ درصد و با سطح اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۹۰٪ تعداد ۳۰ نفر در هر گروه جمعاً ۶۰ نفر مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌گیری به روش مبتنی بر هدف انجام گرفت. با مراجعه به گروه‌های مورد و شاهد وضعیت پریودنتالی آنها مورد بررسی قرار گرفت که شامل تحلیل لثه، خونریزی از لثه، افزایش حجم لثه بوده که به وسیله اترن دندانپزشکی ترم ۱۱ آموزش دیده که قبلاً پایایی آنها در یک مطالعه آزمایشی حداقل ۹۰٪ را بدست آورده بودند و تحت نظر متخصص ارتودنسی و پریودنتیست قرار گرفت. این شاخص‌ها همراه با کد بیمار در فرم شماره ۲ ثبت شد. داده‌های فرم اطلاعاتی (۱ و ۲) در خاتمه تحقیق طبقه بندی، استخراج و میزان بروز هر یک از شاخص‌های پریودنتال با آزمون T-test و کی دو و احياناً دقیق فیشر مورد قضاوت آماری قرار گرفت و $attributable\ risk=A.R$ و $relative\ risk=R.R$ در داخل نمونه تعیین و $confidence\ Interval=C.I$ با احتمال ۹۵٪ در جامعه بر آورد گردید.

بحث:

با توجه به نتایج بدست آمده در گروه مورد ۲۳ نفر (۷۶/۶٪) خونریزی از لثه، ۱۶ نفر (۵۳/۳٪) افزایش حجم لثه grad 1 و کمتر و ۱۴ نفر (۴۶/۶٪) افزایش حجم لثه grad 2 و بیشتر داشتند و در هیچ کدام از افراد گروه مورد تحلیل لثه دیده نشد. در گروه شاهد ۱۵ نفر (۵۰٪) خونریزی از لثه، ۲۶ نفر (۸۶/۶٪) افزایش حجم لثه grad 1 و کمتر و ۴ نفر (۱۳/۳٪) افزایش حجم لثه grad 2 و بیشتر داشتند و تنها در ۱ نفر (۳/۳٪) تحلیل لثه به چشم خورد. که می توان چنین برداشت کرد که ارتباط معنی داری بین خونریزی از لثه و افزایش حجم لثه و استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتو دنتی وجود دارد در حالی که هیچ ارتباط معنی داری بین تحلیل لثه با استفاده از دستگاه‌های ثابت ارتو دنتی وجود ندارد. اکثر مطالعات پیشین که در این زمینه صورت گرفته این نتایج را تایید می کند: در سال ۲۰۰۷ دکتر M Ristic و همکارانش در دانشگاه Belgrad تحقیقی تحت عنوان تاثیرات کلینیکال و میکروبیولوژیکال اپلاینس‌های ثابت ارتو دنتی بر روی بافت‌های پرئودنتال در جوانان بر روی ۳۲ نوجوان (۱۳ پسر و ۱۹ دختر) که برای درمان ارتو دنتی بین سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ مشخص شده بودند انجام شد. همانطور که ما نیز در مطالعه خود به آن رسیدیم وی نیز در نهایت بیان می کند که درمان توسط اپلاینس‌های ثابت ارتو دنتی در نوجوانان احتمالاً باعث افزایش شاخص‌های پرئودنتال و تحریک و افزایش باکتری‌های پاتوژنیک پرئودنشیوم می شود اما تاثیرات مخربی بر روی بافت‌های پرئودنتالی عمقی ندارد^(۱۵). ما در مطالعه خود بر روی افرادی که حداقل ۶ ماه از شروع درمانشان گذشته بود به وضوح شاهد عوارض اولیه بودیم به عبارت دیگر نیازی به مطالعه ۳ ساله نبوده زیرا طی زمان‌های طولانی فاکتورهای زیادی از جمله بیماریها و سایر شرایط فردی تغییر کرده و تحقیق را به هم می زنند همچنین تعداد نمونه‌ها کافی نبوده و قاعدتاً نتیجه برای تعمیم دادن به جامعه اعتبار نداشته همچنین ما در تحقیق خود افرادی بدون اپلاینس با شرایط مشابه گروه مورد به عنوان شاهد در نظر گرفتیم تا مطمئن شویم مشکلات پرئودنتالی ایجاد شده ارتباط مستقیم با استفاده از اپلاینس‌ها داشته است یا خیر؟

- در سال ۲۰۰۵ نیز دکتر Hakan Turkkahraman و همکارانش در ترکیه به منظور تعیین تغییرات ایجاد شده در فلور میکروبی و به دنبال آن تغییرات در وضعیت پرئودنتالی و وضعیت مینای دندانها بعد از Bonding ارتو دنتی و تعیین اینکه آیا دو تکنیک مختلف بستن ارج و ایر تاثیر روی این تغییرات دارد یا نه انجام دادند. در این تحقیق جمعاً ۲۱ بیمار تعیین شده برای

درمان ارتو دنتی ثابت از بخش ارتو دنتی این دانشگاه با میانگین سنی ۱۵/۳ سال (حداقل ۱۱/۶ و حداکثر ۲۵/۷) انتخاب شدند. افزایش معنی داری در تعداد کل باکتری‌ها و s.mutans، لاکتو باسیل بی هوازی و هوازی دخیل در بروز دیمینرالیزاسیون مینا و پوسیدگی‌های دندان، افزایش درجه GI بین T1 و T2، افزایش در درجه BOP بین T0 و T1، عدم تفاوت معنی دار در درجه PD بین هر سه دوره و در نهایت در T0 و T1 تعداد دندانهای دارای BOP در هر دو گروه یکسان اگرچه در T2 در گروه الاستومر تعداد این دندانها بیشتر شد در تمام نمونه‌ها در هر ۳ دوره تشخیص داده شد ($p < 0.001$)^(۱۳). بررسی فلور میکروبی دهان که منشا باکتریهای ایجاد کننده عوارض ارتو دنتی است و بررسی معیارهای سنجش این عوارض از قبیل ایندکس لثه و ... و شرایط معتبر و استاندارد آزمایشگاهی و استفاده از نیروی متخصص و آموزش دیده برای تحقیق و تعیین از نقاط مثبت این پروژه می باشد البته تعداد نمونه‌ها برای تعمیم نتیجه تحقیق به جامعه کافی نیست معیار مشخصی برای تعریف توجه به بهداشت دهانی خوب در نظر گرفته نشده است. دوره‌های زمانی در نظر گرفته شده کافی نبوده و از ارزش نتیجه تحقیق می کاهد بهتر بود در کنار گروه مورد آزمایش تحت درمان گروهی بدون اپلاینس هم برای کنترل در نظر گرفته می شد.

- تحقیقی که در سال ۲۰۰۷ توسط دکتر Gursoy uk و همکارانش در فنلاند به منظور بررسی نقش نیکل در درمانهای ارتو دنتی ثابت که منجر به هایپر پلازی لثه شده، غلظت نیکل در بافت لثه با و بدون Oregrowth هیستولوژی و Overgrowth لثه و واکنش پرولیفراسیون سلولهای اپی تلیایی به غلظتهای مختلف نیکل آنالیز شد. این تحقیق بر روی ۱۰ بیمار ارتو دنتی ۸ زن و ۲ مرد با میانگین سنی ۱۵/۴ ساله شد. تفاوت معنی داری بین غلظت نیکل در بافت لثه‌ای افراد نمونه و شاهد نشان نداد اما آنالیز هیستوپاتولوژیک افزایش مخالف اپی تلیایی و افزایش معنی داری در پرولیفراسیون سلولهای اپیتلیالی در واکنش به دوز پایین نیکل در واکنش توکسیک به دوزهای بالا نشان داد و نتیجه آنکه این موضوع محتمل است که آزادسازی مستمر دوز پایین نیکل بر روی اپی تلیوم فاکتور آغازگر Overgrowth لثه است که با درمان ارتو دنتی ایجاد می شود^(۱۶). هدف تحقیق برای بررسی نقش نیکل موجود در اپلاینس‌های ثابت ارتو دنتی به عنوان عاملی آغازگر در هایپر پلازی ایجاد شده به دنبال درمان ارتو دنتی ارزشمند بوده است اما تعداد نمونه‌ها کافی نبوده، مدت زمان خاص و مشترکی برای تحت درمان بودن، برای ورود نمونه‌ها به تحقیق در نظر گرفته نشده، نمونه‌های لثه فاقد

بالایی بر خوردار است اما بهتر بود این تغییرات لته به طور کلینیکی در نمونه‌ها در کنار گروه کنترل *match* شده با گروه کنترل مورد مطالعه مورد بررسی قرار می‌گرفت. همچنین تعداد نمونه‌ها با توجه به توصیفی بودن تحقیق کافی نبوده است. در انتها باید خاطر نشان کنیم که اکثر مطالعات تا کنون بدون توجه به شایعترین علت یعنی گیر غذایی ایجاد شده توسط سیم و براکت ارتودنسی، به دنبال یافتن عاملی هیستوپاتولوژی برای تغییر در وضعیت پرودنتال افراد تحت درمان، به خصوص ردیابی نقش نیکل در بروز این علائم بوده اند و اکثراً به روش *crosssectional* و بدون در نظر گرفتن افرادی به عنوان شاهد انجام گرفته اند و ما به دنبال رفع این کمبود در تحقیق خود از نمونه‌های بیشتر با گروه کنترل استفاده کردیم. دستگاه‌های ثابت ارتودنسی کنترل بهداشت را برای بیماران مشکل ساخته و تقریباً تمامی بیماران تحت درمان درجاتی از التهاب لته اعم از افزایش حجم لته، تحلیل لته، خونریزی از لته را نشان دادند که عدم وجود این علائم در گروه کنترلشان نشان دهنده نقش سیم و براکتها در بروز این علائم است. نتایج بر نیاز جامعه به آموزش بیماران تحت درمان ارتودنسی ثابت در مورد نحوه کنترل بهداشت و معاینه ماهیانه لته توسط پرودنتیست و در صورت مشاهده مشکلی شدید، پیگیری در جهت رفع آن و ممانعت از پیشرفت، تاکید می‌کند.

overgrowth به عنوان شاهد از همان نمونه‌های در تماس با نیکل گرفته شده است در صورتی که بهتر بود از افرادی فاقد اپلاینس ثابت گرفته می‌شد.

- تحقیقی که توسط آقای دکتر بهرام آیرملو و همکارانش تحت عنوان بررسی ضایعات لته در افراد تحت درمان با دستگاه‌های ارتودنسی ثابت در مراجعین به دندانپزشکی دانشگاه شهید بهشتی طی سال‌های ۷۹-۷۸ به عمل آمد. این تحقیق به روش توصیفی و با تکنیک مشاهده و مصاحبه به صورت غیر تصادفی و گردآوری داده‌های پرسشنامه بر روی ۵۰ بیمار مراجعه کننده به بخش ارتودنسی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که حدود یک سال از طول درمان آنها می‌گذشت انجام شد. نتیجه آنکه از ۵۰ بیمار مورد مطالعه ۱۶ نفر مذکر (۳۲٪) با میانگین سنی ۱۸/۲ سال و ۳۴ نفر مونث (۶۸٪) با میانگین سنی ۱۷/۷ سال بودند. نتایج نشان دهنده ژنژیویت متوسط در ۶۸٪ نوجوانان و ۲۴٪ بزرگسالان و تجمع پلاک متوسط تا شدید در ۷۶٪ نوجوانان و ۸۰٪ بزرگسالان بود. در کل بیماران تحت بررسی ۴۶٪ ژنژیویویت متوسط و ۵۴٪ لته سالم تا ژنژیویویت خفیف داشتند. ۵۸٪ تجمع پلاک خفیف و ۴۲٪ تجمع پلاک متوسط تا شدید داشتند^(۳). این مطالعه با استفاده از شاخصهای معتبر برای سنجش وضعیت لته و تمرکز بر روی بررسی روشهای موجود برای رعایت بهداشت در بیماران دارای ارتودنسی ثابت از ارزش

References:

1. Caranza FA, Newman MG. Clinical Periodontology. 8th ed. Philadelphia, W .B Sanders Co. 1996; ch 1, 4: 12-26, 218-232.
۲. مقدس ح، حاجی محمد تقی صیرفی م. بررسی اپیدمیولوژیک شیوع و شدت ژئوویت در کودکان دبستانی در دوران مختلط. دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، پایان نامه دکترای تخصصی، شماره ۲۶: ۶۷-۱۳۶۶.
3. Iramloo B, Vahid Dastjerdi E, Samadi E. Gingival assessment of patients receiving fixed orthodontic treatment referred.
۴. موزه م ب، مقدس ح. تشخیص و درمان بیماری‌های پریدنتال. چاپ اول، تهران انتشارات شهر آب، سال ۱۳۷۳.
5. Mercado F, Marshall R. Relationship between R.A and periodontitis. J Perionontol 2001;(12):779-787.
6. Travess H, Roberts Harry D, Sandy J. Orthodontics .Part 6. Risks in orthodontic treatment. Br Dent J 2004; 196: 71-7.
7. Shaw WC, O Brien KD, Richmond S, Brook P. Quality control in orthodontics: risk/benefit considerations. Br Dent G 1991; 170: 33-7.
8. Paul Yun- Wah Lau, Ricky Wing-Kit Wong. Risks and complications in orthodontic treatment. Hong Kong Dental-J 2006; 3: 15-22.
9. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. Angle Orthod. 1972; 42: 26-34.
10. Kloehn JS, Pfeifer JS. Teffect of orthodontic treatment on periodontium. Angle Orthod. 1974; 127-134.
11. Tuncer AV, Baylas H. Examination of the effects of various orthodontic appliances on periodontal tissues. Turk Ortodontic Derg. 1990 Apr; 3(1): 13-8.
12. Dieedrich P, Rudzki-Janson I, Wehrbein H, Fritz U. Effects of orthodontic bands on marginal periodontal tissues. A histologic study on two human specimens. J Orofac Orthop. 2001 Mar; 62(2): 146-56.
13. Turkkahraman H, Sayin MO, Bozkurt FY, Yetkin Z, Kaya S, Onal S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. Angle Orthod. 2005 Mar; 75(2): 231-6.
14. M Ristic, M Vlahovic Svabic, M Sasic, O Zelic. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliance on periodontal tissues in adolescents. Orthodontics & Craniofacial Research. Vol 10 issue 4 page 187-195, nov 2007.
15. Janson GR, Dainesi EA, Consolaro A, Woodside DG, de Freitas MR. Nickel hypersensitivity reaction before, during, and after orthodontic therapy. Am J orthod Dentofacial orthop. 1998 Jun; 113(6): 655-60.

16. GURSOY UK, SOKUCU O, UITTO VJ, AYDIN A, DEMIRER S. The role of nickel accumulation and epithelial cell proliferation in orthodontic treatment-induced gingival overgrowth. *Eur orthod.* 2007 dec;29(6):555-8. Epub 2007 nov 7.

Archive of SID