تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۱۸، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۵، ۷۹-۸۳

بررسی میزان یون‌های فلزی آزاد شده از دستگاههای ثابت ارتودنسی در سلول‌های مخاط دهان

دکتر فریبرز امینی* - دکتر محمد ربانی** - دکتر عاطفه امجدی**

*- استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران.

**- استادیار گروه آموزشی شیمی تجزیه مرکز تحقیقات هسته‌ای سازمان انرژی اتمی ایران

***- دندانپزشک.

چکیده

زمینه و هدف: *دستگاههای ثابت ارتودنسی شامل براکت‌ها، بندها و آرچ وایرها که از آلیاژهای استینلس استیل، نیکل، تیتانیوم و یا نیکل- کبالت ساخته می شوند منجر به آزاد سازی یون‌های فلزی در داخل حفره دهان می‌شوند. هدف از این مطالعه، اندازه گیری میزان آزادسازی یون‌های فلزی از دستگاههای ثابت ارتودنسی در سلول‌های مخاط باکال در بیماران دریافت کننده درمانهای ثابت ارتودنسی می باشد.*

روش بررسی: *مطالعه به صورت همگروهی تاریخی (Historical cohort) انجام گرفت. براساس شرایط ورود سی بیمار در محدوده سنی ۲± ۱۸ سال که تحت درمان با دستگاه ارتودنسی ثابت به مدت تقریبی دو سال بودند به عنوان (گروه مورد) و سی نفردر محدوده سنی ۲±۲۰ که تا به حال تحت هیچ گونه درمان ارتودنسی نبوده و هیچ ترمیم دندانی هم نداشتند به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. نمونه‌های مخاط باکال افراد در هر دو گروه توسط یک مسواک بین دندانی تهیه و محتوای نیکل و کروم سلول‌های مخاط با استفاده از دستگاه Atomic absorption spectrometry varian در مرکز سازمان انرژی اتمی ایران آنالیز گردید.*

یافته‌ها: *مطالعه روی شصت نمونه در دو گروه سی نفره انجام گرفت. میزان یون نیکل در گروه شاهد ppb۱۲/۹±۱۲/۲۶ و در گروه مورد برابر ppb۱۱/٤±۷٤/ ۲۱ بود که این اختلاف از نظر آماری بین دو گروه معنی دار بود($p<۰/۰۰۳$).*

نتیجه‌گیری: *با توجه به بالا بودن میزان یون‌های نیکل در مخاط باکال افراد تحت درمان با دستگاههای ارتودنسی ثابت نسبت به افراد گروه کنترل، بررسی تاثیر تغییر مواد تشکیل دهنده در دستگاههای ارتودنسی ثابت در صورت عدم تغییر نامطلوب در خواص فیزیکی و مکانیکی می‌تواند به عنوان یک راه حل مناسب در آینده در نظر گرفته شود. اگر چه افزایش مقاومت مواد و وسایل در مقابل تخریب مکانیکی سطحی نیز شاید به عنوان راهکار کوتاه مدت در نظر گرفته شود.*

کلید واژه‌ها: *نیکل - کروم - دستگاههای ثابت ارتودنسی - سلول‌های مخاط دهان*

وصول مقاله: ۸۴/۱۱/۳ اصلاح نهایی: ۸۵/۴/۱ پذیرش مقاله: ۸۵/۶/۲

نویسنده مسئول:گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران e-mail:DRAMINI@hotmail.com

مقدمه

دستگاههای ثابت ارتودنسی که امروزه در سطح وسیعی جهت درمان مورد استفاده قرار می گیرند، شامل براکت ها، بندها و آرچ وایرها هستند که از فلزات نیکل، کروم و کبالت در درصدهای مختلف ساخته می شوند.(۱)، مطالعات نشان می دهد که استفاده از اپلاینس‌های ثابت ارتودنسی منجر به آزادسازی یون‌های فلزی به واسطه وجود جریانات الکتروگالوانیک در نتیجه وجود بزاق (به عنوان محیط حد واسط) و یا به واسطه خوردگی (Corrosion) فلزات می‌شوند.(۱)، محیط دهان خصوصاً به دلیل حرارت، میکروبیولوژی و خواص آنزیمی، محیط مناسبی برای تجزیه فلزات می باشد.(۲)

نیکل یک عنصر حساسیت زاست که در تعدادی از افراد که درمانهای ارتودنسی طولانی مدت دریافت می کنند ایجاد حساسیت، ایمونولوژیکی می کند، از طرف دیگر یون‌های

Archive of SID

www.SID.ir

کروم و کبالت نیز می توانند سبب افزایش حساسیت، درماتیت و آسم گردند.(۳)، این فلزات می توانند منجر به اثرات مغایر زیستی مثل سایتوتوکسیستی، ژنوتوکسیسیتی گردند.(٤)

مطالعات گذشته نشان می دهد که آزادسازی یون‌های فلزی از اپلاینس‌های ارتودنسی در محیط آزمایشگاهی و بالینی وجود دارد.(٥-٦)

تحقیقات زیادی در زمینه بررسی آزادسازی یون‌های فلزی از اپلاینس‌های ثابت ارتودنسی در بزاق انجام شده است.

Gjerdet عنوان کرد که تفاوتی در میزان نیکل و آهن بزاق قبل از درمان ارتودنسی ثابت و سه هفته بعد از شروع درمان وجود ندارد، اما میزان این عناصر در بزاق بلافاصله بعد از جایگذاری اپلاینس ثابت ارتودنسی افزایش می‌یابد.(۷) Kocadereli در تحقیق خود به این نتیجه رسید که اختلاف زیادی در غلظت نیکل و کروم بزاق قبل از درمان ارتودنسی ثابت و در طی دو ماه اول بعد از درمان وجود ندارد.(۸) Agaoglus. G و همکارانش نیز با مطالعه بر روی نمونه های خود در دو گروه شاهد و مورد، غلظت نیکل آزاد شده در بزاق نمونه ها را به ترتیب ۱۱/۵۳ و ٤/۱۲، ppb و غلظت کروم آزاد شده در نمونه های بزاق را ۱/۵۳ و ۰/۵۳، ppb گزارش کردند(۹)، اما مطالعات بسیار کمی در ارتباط با اندازه گیری میزان این یون‌ها در سلول‌های مخاط دهان انجام شده است. در حقیقت تاکنون فقط یک مطالعه توسط Faccioni و همکاران در این مورد گزارش گردیده است آنها غلظت و تراکم نیکل و کبالت در سلول‌های مخاط دهان افراد گروه مورد را به ترتیب ۳/٤ و ۲/۸ برابر بیشتر از افراد گروه شاهد عنوان کرده‌اند.(۱)

با توجه به تعداد اندک تحقیقات در این زمینه و همچنین عدم اطلاع دقیق از تأثیر دستگاههای ثابت ارتودنسی در میزان یون‌های فلزی در سلول‌های مخاط دهان، این مطالعه با هدف اندازه گیری مقادیر یون‌های فلزی آزاد شده از وسایل ثابت ارتودنسی در سلول‌های مخاط دهان، در دو گروه مورد و شاهد انجام گردید.

روش بررسی

این مطالعه به روش همگروهی تاریخی بر روی شصت نفر و در دو گروه انجام گرفت. گروه اول شامل سی نفر (بیست دختر، ده پسر) با میانگین سنی ۲±۱۸ که حائز شرایط ورود به مطالعه بودند (افرادی که داروی خاصی مصرف نمی کردند، مبتلا به بیماری سیستمیک خاصی نبودند، سیگار و یا الکل مصرف نمی کردند و هیچ گونه ترمیم دندانی اعم از آمالگام و کراون در دهانشان وجود نداشت) و تحت درمان با دستگاه ارتودنسی ثابت به مدت تقریبی دو سال در هر دو فک بودند به عنوان گروه مورد انتخاب گردیدند.

گروه دوم شامل سی بیمار (بیست دختر و ده پسر) با میانگین سنی ۲±۲۰ که علاوه بر رعایت شرایط ورود تحت هیچ گونه درمان ارتودنسی قرار نگرفته بودند به عنوان گروه شاهد انتخاب گردیدند. مواد و وسایل استفاده شده در درمان شامل:

۱- براکت ۰/۰۲۲×۰/۰۱۸ دیسکاوری از کمپانی دنتاروم

۲- باند و تیوب دنتافورم ساخت کمپانی دنتاروم

۳- وایرهای استنلس استیل و نتینول در اندازه‌های ۰/۰۱٦، ۰/۰۱۸ و ۰/۰۲۲×۰/۰۱٦ از کمپانی ارتوتکنولوژی بود.

پس از کسب رضایت از بیماران نمونه ها به روش زیر تهیه گردید. سلول‌های اپی تلیالی مخاط باکال پس از شستشوی کامل دهان با آب ولرم برای حذف سلول‌های اپی تلیالی مرده توسط یک مسواک بین دندانی و تحت Brushing آرام سطوح راست و چپ گونه هر بیمار تهیه شد. مسواک در تمامی جهات گردانده شد و سپس بلافاصله در لوله های پلی‌اتیلن درب‌دار حاوی پنج میلی لیتر محلول PBS (buffer phosphate saline) قرار داده شد. این محلول تنها تا دو هفته خواص خود را حفظ می کند، لذا در فاصله ۲-۳ روز پس از نمونه گیری، نمونه ها به لابراتوار فرستاده شدند، در آنجا، یک میلی لیتر از نمونه ها با پنج میلی لیتر اسید نیتریک ۰/۵٪ به مدت ده دقیقه در دمای شصت درجه سانتی‌گراد حرارت داده شد. (در صورت کم شدن حجم محلول، محلول با آب مقطر به حجم پنج میلی لیتر رسانده شد). سپس نمونه ها با استفاده از دستگاه Atomic absorption spectrometer

Archive of SID

www.SID.ir

varian مدل Spectra –220 اندازه گیری شدند. این دستگاه مجهز به کوره گرافیتی بود که حساسیت تجزیه‌ای آن در حد ppb (Part per billion) می باشد. میزان یون‌های نیکل و کروم هر گروه محاسبه و با آزمون آماری t-test و یا Mann Whitney u – test با هم مقایسه گردید.

یافته‌ها

مطالعه روی تعداد شصت نفر شامل سی نفر به عنوان گروه مورد و سی نفر به عنوان گروه شاهد انجام گرفت. میزان یون‌های فلزی نیکل و کروم به تفکیک وضعیت دستگاه ارتودنسی (نداشته، داشته) در جدول ۱ ارائه شده و نشان می‌دهد که میزان نیکل در گروه شاهد ppb۱۲/۹±۱۲/۲۶، و در گروه مورد برابر با ppb۱۱/٤۱±۲۱/۷٤، و این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود(p<۰/۰۰۳). میزان کروم در گروه شاهد ppb۱/٦٥±۳/٤٦ و در گروه مورد برابر با ppb۱/۸۲±٤/۲٤ بود که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود.

جدول ۱: میزان یون‌های فلزی آزاد شده بر حسب دستگاههای ارتودنسی

یون فلزی / دستگاه ارتودنسی	نیکل	کروم
ندارد (N1=۳۰)	۱۲/۲٦ ±۱۲/۹	۳/٤٦±۱/٦٥
دارد (N2=۳۰)	۲۱/۷٤±۱۱/٤۱	٤/۲٤±۱/۸۲
نتیجه آزمون	P>۰/۰۰۳	P>۰/۰۸

بحث

نیکل و کروم دو عنصری هستند که معمولاً در ساخت اجزای مختلف دستگاههای ثابت ارتودنسی اعم از بند، براکت و سیمها مورد استفاده قرار می‌گیرند. تأثیرات تماس با این فلزات و ترکیبات آنها بر روی سلامت، مورد ارزیابی قرار گرفته است. این بررسیها ثابت کرده است که نیکل و کروم آزاد شده از بندها، براکت ها و آرچ وایرهای استینلس استیل و نتینول می‌تواند موجب بروز واکنشهای آلرژیک گردد.(۱۰)، ممکن است میزان نیکل آزاد شده از اپلاینس‌های ثابت ارتودنسی کمتر از حد آستانه لازم برای شروع یک واکنش آلرژیک، حداقل در افرادی که حساسیت قبلی به فلز نشان نداده‌اند، باشد، اما در هر صورت میزان کم فلز آزاد شده نیز ممکن است باعث حساسیت در افرادی شود که به مدت ۲-۳ سال تحت درمان با دستگاههای ارتودنسی ثابت قرار می گیرند، چرا که ممکن است علائم حساسیت به نیکل در طی زمان دیده شود.(۵)

در این مطالعه نشان داده شد که دستگاههای ثابت ارتودنسی باعث افزایش تراکم یون‌های نیکل و کروم در سلول‌های مخاط دهان می‌شوند. در گروه تحت درمان با دستگاههای ارتودنسی ثابت (مورد) به ترتیب میزان نیکل و کروم نُه و ppb ۰/۸ بیشتر از گروه شاهد بود که این افزایش فقط در مورد نیکل، از نظر آماری معنی‌دار بود.

Faccioni و همکاران در سال ۲۰۰۳ در ایتالیا پس از بررسی ۸۵ نمونه در دو گروه شاهد و مورد، میزان نیکل را در افراد گروه مورد ۲/۵۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر و در افراد گروه شاهد ۰/۷۳ میلی‌گرم در میلی‌لیتر گزارش کرده‌اند که این میزان در افراد گروه مورد ۳/٤ برابر بیشتر از افراد گروه شاهد می‌باشد.(۱)

اگر چه یافته های این تحقیق با یافته های مطالعه حاضر همخوانی داشت ولی میزان افزایش یون نیکل در مطالعه حاضر به مراتب در گروه مورد بیشتر از یافته های تحقیق Faccioni و همکاران در گروه تحت درمان بود. دلیل این تفاوت را احتمالاً می‌توان این گونه توجیه کرد که عوامل و متغیرهای مختلفی روی آزاد شدن یون‌های فلزی از دستگاههای ثابت ارتودنسی تأثیرگذار هستند، یک دسته از این عوامل به نوع و جنس اجزای اپلاینس، خصوصیات آلیاژهای مصرفی و شکل سطح اکسپوز شده اجزای تشکیل دهنده اپلاینس مربوط می شوند و دسته دیگری از عوامل هم به محیطی که آزادسازی در آن رخ می‌دهد، این عوامل شامل ترکیب شیمیایی، حرارت، ph، حجم، فلورمیکروبی و فعالیت آنزیماتیک بزاق می‌باشد.(۱۲)

میزان یون نیکل در مخاط افراد گروه شاهد مطالعه حاضر نیز بیشتر از میزان گزارش شده در تحقیق Faccioni و همکاران بود، اگرچه آنها نیز میزان این یون را در این گروه

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به نوع دستگاه استفاده شده جهت اندازه گیری در مطالعه قابل توجه و تامل دانسته‌اند. دلیل وجود این مقدار را می‌توان احتمالاً به رژیم غذایی و میزان یون موجود در آب آشامیدنی افراد مربوط دانست.(۱)، آب آشامیدنی و منابع غذایی حاوی نیکل (سبزیجات، دانه ها و غلات) می‌توانند غلظت یون‌های ذکر شده در بزاق و یا مخاط دهان را تحت تاثیر قرار دهند.(۱۱)

به طور کلی افزایش میزان یون‌های فلزی در مخاط و بزاق افراد تحت درمان با دستگاههای ارتودنسی را می‌توان چنین توجیه کرد. آلیاژهایی که در دستگاههای ارتودنسی ثابت مورد استفاده قرار می گیرند، تحت تأثیر حوادث شیمیایی و فیزیکی مختلفی از جمله غلظت بالای اکسیژن، ترکیبات کلراید در بزاق، تارتار، پلاک دندانی و محصولات اسیدی حاصل از متابولیسم میکروارگانیسم‌ها قرار می‌گیرند و در نتیجه دچار کروژن می‌گردند، کروژن نیز به نوبه خود میزان آزادسازی یون‌ها را از این دستگاهها افزایش می‌دهد.(٦)، Hwang و همکارانش نیز آزاد شدن یون‌های فلزی از اپلاینس‌های ثابت ارتودنسی را با کروژن گالوانیک براکت‌ها، تیوب‌ها و سیمهای استنلس استیل مرتبط دانسته‌اند.(٥) ضمناً افزایش عمده در میزان یون‌های نیکل و کروم در هر دو گروه مورد و شاهد این مطالعه نسبت به مطالعه Faccioni شاید بتوان علاوه بر مواد اساسی رژیم غذایی و آب آشامیدنی، به تفاوت در نحوهٔ بررسی و اندازه‌گیری این یون در دو مطالعه نسبت داد. گرچه در هر دو مطالعه میزان یون نیکل در گروه مورد نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری افزایش نشان داده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به بالا بودن میزان یون‌های نیکل در مخاط باکال افراد تحت درمان با دستگاههای ارتودنسی ثابت نسبت به افراد گروه کنترل بررسی تاثیر تغییر مواد تشکیل دهنده در دستگاههای ارتودنسی ثابت در صورت عدم تغییر نامطلوب در خواص فیزیکی و مکانیکی بتواند به عنوان یک راه حل مناسب در آینده در نظر گرفته شود اگر چه افزایش مقاومت مواد و وسایل در مقابل تحریک مکانیکی سطحی نیز شاید به عنوان راهکار کوتاه‌مدت در نظر گرفته شود.

REFERENCES

1. Faccioni F, Franceschetti P, Cerpelloni M, Fracasso M. In - vivo study on metal release from fixed orthodontics appliances in oral mucosa cells. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003 Dec;124(6):687-693.
2. Vandekerckhove R, Temmerman E, Verbeech. R. Electrochemical research on The corrosion of orthodontic nickel – titanium wires. Material Science Forum. 1998;1289–1298.
3. Van Hoogstraten IM, Andersen KE, Von Blomurg BM, Boden D, Bruynzeel DP, Burrows D. Reduced frequency OF nickel allergy upon oral nickel contact at an early age. Clin Exp Immuno. 1991;85:441-445.
4. Burrows D. Hypersensivity to Mercury, nickel and chromium in relation to dental materials. Int Dent J. 1986; 36:30-34.
5. Hwang CJ, Shin JS, Cha JY. Metal release from simulated fixed orthodontics appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;120:373–391.
6. Barrelt RD, Bishara S, Quim JK. Biodegadation of orthodontic appliances. Part I. Biodegradation of nickel and chromium in - vitro. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;103:8–14.
7. Gjerdet NR, Erichsen ES, Remlo HE, Evjen G. Nickel and iron in saliva of patient with fixed orthodontic appliances. Acta Odontol Scand. 1991;49:73-78.

Archive of SID
www.SID.ir

8. Kocadereli L, Atac A, Kale S, Ozer D. Salivary Nickel and chromium in patient with fixed orthodontic appliances. Angle Orthod. 2000;70:431– 434.
9. Agaoglu G, Aron T, Izgu B, Yarat A. Nickel and chromium levels in the salive and serum of patients with fixed orthodontics appliances. Angle Orthod. 2001;71:375-379.
10. Basketter DA, Briatica – Vangosa G, Koestner W, Lally C, Biontinek WJ. Nickel cobalt and chromiumn in consomer products a role in allergic. Cont Dermat. 1993;28:15-25.
11. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. Biological effects of nickel- containing dental alloys. J Am Dent Assoc. 1982;104:501-505.
12. Staffolani A, Damiani F, Lillic, Guerra M, Staffolani NJ, Belcastro S, Locci P. Ion release from orthodontic appliances. J Dent Res. 1999;27:449-454.

Archive of SID

www.SID.ir