Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

The Effect of Different Methods of Fluoride Administration at Different Concentrations on the Load-Deflection Properties of Rhodium-Coated Niti Archwires

M. Fateh Zonouzi (DDS)[1], M. Rahmati Kamel (DDS, MS)[2], S. Sheikhzadeh (DDS, MS)[2], V. A. Arash (DDS, MS)[*2], S. Khafri (PhD)[3]

1.Student Research Committee, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
2.Dental Materials Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.
3.Social Determinants of Health Research Center, Health Research Institute, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

Article Type
Research Paper

Received:
Sep 20th 2021
Revised:
Oct 23rd 2021
Accepted:
Dec 11st 2021

ABSTRACT

Background and Objective: Fluoride compounds are widely used for the control of dental plaque. Considering the effect of different fluoride compounds on the mechanical properties of orthodontic wires, this study was conducted to analyze the effect of different methods of fluoride administration at different concentrations on the load-deflection properties of rhodium-coated NiTi orthodontic archwires.

Methods: This clinical trial was conducted on 30 patients aged between 15 and 25 years referring to Babol University of Medical Sciences due to dental crowding and didn't have vertical skeletal defects. 0.016-inch Rhodium-Coated A-NiTi wire was placed on patients' maxillary brackets. Patients were randomly divided into three groups of ten: The control group used only fluoride toothpaste, the second group used fluoride toothpaste with sodium fluoride mouthwash (0.05%) and the third group used fluoride toothpaste with Acidulated Phosphate Fluoride gel (1.23% APF). After six weeks, the values of unloading force (N), yield strength (N/m2) and stiffness (N/m) of the wires were obtained using a three-point bending test.

Findings: The mean unloading force and stiffness of the second group wires were higher than that of the other groups and in the first group, they were higher than the control group in all values, but no significant differences were found between the groups. There was a significant difference between the yield strengths of different groups (p=0.038). The mean yield strength in the second group was higher than the other groups (0.94±0.16 N/m2) and was significantly different from the control group (0.75±0.19 N/m2) (p=0.030).

Conclusion: According to this study, method of fluoride administration does not affect the unloading force and stiffness but the yield strength of rhodium-coated NiTi archwires increases with an increase in the fluoride concentration.

Keywords: *Orthodontic Wires, Mechanical Tests, Sodium Fluoride.*

Cite this article: Fateh Zonouzi M, Rahmati Kamel M, Sheikhzadeh S, Arash VA, Khafri S. The Effect of Different Methods of Fluoride Administration at Different Concentrations on the Load-Deflection Properties of Rhodium-Coated Niti Archwires. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2022; 24(1): 25-32.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

•Corresponding Author: V. A. Arash (DDS, MS)
Address: Department of Orthodontics , School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R Iran.
Tel: +98 (11) 32291408. **E-mail:** v.arash@mubabol.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

تأثیر روش های مختلف تجویز فلوراید با غلظت های متفاوت بر خصوصیات نیرو– خمش سیم های ارتودنسی Rhodium-coated NiTi

ماهان فاتح زنوزی (DDS)[1]، منوچهر رحمتی کامل (DDS, MS)[2]، صدیقه شیخ زاده (DDS, MS)[2]، ولی ا... آرش (DDS, MS)[2*]، ثریا خفری (PhD)[3]

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۲. مرکز تحقیقات مواد دندانی، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران
۳. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۰/۶/۲۹
اصلاح:
۱۴۰۰/۸/۱
پذیرش:
۱۴۰۰/۹/۲۰

چکیده

سابقه و هدف: ترکیبات فلوراید به صورت گسترده در کنترل پلاک دندان ها استفاده می شود. با توجه به تاثیر ترکیبات مختلف فلوراید بر خصوصیات مکانیکی سیم های اتودنسی، هدف از این مطالعه بررسی تاثیر روش های مختلف تجویز فلوراید با غلظت های متفاوت بر خصوصیات نیرو–خمش سیم های Rhodium-coated NiTi می باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی روی ۳۰ بیمار ۱۵ تا ۲۵ ساله که به دلیل نامرتبی دندانی به دانشکده دندانپزشکی بابل مراجعه کردند و فاقد ناهنجاری های اسکلتی عمودی بودند، انجام شد. سیم ۰/۰۱۶ اینچ Rhodium-coated A-NiTi به براکت های فک بالای بیماران بسته شد. بیماران به صورت تصادفی به سه گروه ده نفری تقسیم شدند. گروه کنترل فقط از خمیر دندان فلوراید دار، گروه دوم از خمیر دندان فلوراید دار به همراه دهانشویه سدیم فلوراید (۰/۰۵٪) و گروه سوم از خمیر دندان فلوراید دار به همراه ژل Acidulated Phosphate Fluoride (۱/۲۳٪-APF) استفاده کردند. پس از شش هفته مقادیر نیروی Unloading (نیوتن)، Yield strength (نیوتن بر متر مربع) و stiffness (نیوتن بر متر) سیم ها با استفاده از آزمون خمش سه نقطه ای به دست آمد.

یافته‌ها: میانگین نیروی Unloading و stiffness سیم در گروه دوم بیشتر از سایر گروه ها و در گروه اول بیشتر از گروه شاهد در تمامی جابجایی‌ها بود، اما تفاوت معنی داری بین گروه ها مشاهده نشد. بین Yield strength گروه های مختلف اختلاف معنی داری وجود داشت (p=۰/۰۳۸). میانگین Yield strength در گروه دوم بیشتر از سایر گروه ها بود (۰/۱۶±۰/۹۴ نیوتن بر متر مربع) و با میانگین Yield strength در گروه شاهد (۰/۱۹±۰/۷۵ نیوتن بر متر مربع) اختلاف معنی داری داشت (p=۰/۰۳۰).

نتیجه‌گیری: به نظر می رسد تجویز فلوراید بر نیروی Unloading و stiffness سیم های ارتودنسی Rhodium-coated NiTi تاثیری ندارد اما با افزایش غلظت فلوراید، Yield strength افزایش می یابد.

واژه‌های کلیدی: سیم های ارتودنسی، تست های مکانیکی، سدیم فلوراید.

استناد: ماهان فاتح زنوزی، منوچهر رحمتی کامل، صدیقه شیخ زاده، ولی ا... آرش، ثریا خفری. تأثیر روش های مختلف تجویز فلوراید با غلظت های متفاوت بر خصوصیات نیرو– خمش سیم های ارتودنسی Rhodium-coated NiTi. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۴۰۱؛ ۲۴(۱): ۳۲–۲۵.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه ماهان فاتح زنوزی دانشجوی رشته دکترای حرفه ای دندانپزشکی و طرح تحقیقاتی به شماره ۹۵۴۳۶۱۱ دانشگاه علوم پزشکی بابل می باشد.

* مسئول مقاله: دکتر ولی ا... آرش
آدرس: بابل، دانشگاه علوم پزشکی بابل، دانشکده دندانپزشکی، گروه ارتودنسی. تلفن: ۳۲۲۹۱۴۰۸-۰۱۱ رایانامه: v.arash@mubabol.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

مقدمه

پیشرفت تکنولوژی در دهه های اخیر، موجب توسعه مواد مورد استفاده در ارتودنسی شده است و اکنون، انواع مختلفی از سیم های ارتودنسی با ویژگی های متعدد در دسترس هستند (۲و۱). سیم های مورد استفاده در ارتودنسی اغلب از جنس نیکل- تیتانیوم (Ni-Ti)، استنلس استیل (SS)، کبالت- کروم- نیکل (Co-Cr-Ni) و بتا تیتانیوم (β-Ti) هستند. مزیت اصلی این سیم ها خواص مکانیکی بهتر آن ها نسبت به مواد دیگر مانند پلیمر ها و سرامیک ها است. با این حال یک مشکل اصلی آن ها ظاهر نقره ای فلز است که استفاده از آن را به خصوص در بالغین، به دلیل ظاهر نا زیبا مشکل می کند (۳). برای حل این مشکل، سیم های زیبایی ارائه شدند. این سیم ها به دو روش ion-implantation و coating ساخته می شوند. در سیم های coated، آلیاژ فلزی توسط پلیمرهایی مانند اپوکسی رزین، پلی تترافلورواتیلن و یا رودیوم پوشانده می شوند. در حال حاضر این نوع سیم ها بیشترین مصرف کلینیکی را در بین سیم های زیبایی دارند (۶-۴). با این وجود در بررسی خواص سیم های coated، مطالعاتی نشان می دهد که خواص مکانیکی سیم های coated تحت تاثیر آنزیم ها و نیروهای جویدن تضعیف می شود (۴). همچنین مطالعات دیگری بیانگر آسیب پذیری این سیم ها در برابر سیکل های مکانیکی و حرارتی هستند (۶-۴).

اپلاینس های ارتودنسی به دلیل داشتن ماهیت چسبنده، باعث تجمع پلاک و تشکیل بیوفیلم باکتریایی متشکل از باکتری های اسیدوژنیک شامل استرپتوکوک موتانس و انواع مختلفی از لاکتوباسیل ها و در نتیجه کاهش سطح قابل قبول بهداشت دهان می شوند. این بیوفیلم، توانایی ایجاد التهاب لثه و همچنین پوسیدگی را دارد (۹-۷). یکی از راه های کنترل پلاک و کاهش ریسک پوسیدگی، استفاده از ترکیبات دارای فلوراید است (۱۱و۱۰و۳) به همین دلیل افرادی که اپلاینس های ثابت دریافت می کنند به دلیل نقش محافظتی فلوراید بر سطح دندان، نیاز به فلوراید پروفیلاکتیک دارند (۱۴-۱۲).

مطالعات نشان می دهند که خصوصیات مکانیکی و ویژگی های سطحی سیم های ارتودنسی، در درمان با فلوراید موضعی به مخاطره می افتد (۱۱). طبق مطالعه Alavi و همکاران، دهانشویه سدیم فلوراید ۰/۰۵٪ با pH=۴ ، بر نیروی unloading سیم های NiTi تاثیر نامطلوب دارد (۴). در مطالعه ای دیگر، در حضور APF کاهش شدیدی در نیروی loading سیم های NiTi و استینلس استیل مشاهده شد اما در سیم های Rhodium-coated NiTi به دلیل وجود لایه محافظتی تغییر بارزی در نیروی loading مشاهده نشد (۱۵). همچنین Mane و همکاران پس از اکسپوز سیم های NiTi و Cu NiTi به ژل فلوراید APF،کاهش معنی داری در unloading yeiled strength این سیم ها نشان دادند (۱۶). نتایج مطالعه Aghili و همکاران نشان داد که دهانشویه فلوراید stiffness سیم های NiTi را کاهش می دهد در حالیکه stiffness سیم های coat شده را افزایش می دهد (۱۷).

علی رغم وجود مطالعات in vitro، فقدان تحقیقات بالینی کافی، محققین را تشویق می کند تا به تجزیه و تحلیل بالینی اثر فلوراید موضعی بر خواص مکانیکی سیم های ارتودنسی بپردازند (۲۰-۱۸و۴). برای در نظر گرفتن تأثیر عواملی مانند بزاق، مواد غذایی، نیروی جویدن و تغییرات حرارتی بر سیم و تجزیه و تحلیل اثر فلوراید در شرایط دهانی، نیاز به طراحی مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی می باشد. بررسی های ما از نتایج تحقیقات قبلی نشان می دهد که هیچ مطالعه بالینی در مورد اثر فلوراید تراپی بر خواص مکانیکی سیم های coated در دهان بیمار انجام نشده است. لذا هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر روش های مختلف تجویز فلوراید موضعی بر خصوصیات نیرو-خمش سیم های rhodium-coated NiTi به صورت بالینی می باشد.

مواد و روش ها

این مطالعه کارآزمایی بالینی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بابل با کد IR.MUBABOL.REC.1395.262 و ثبت در سامانه کارآزمایی بالینی با کد IRCT20180220038804N1 بر روی ۳۰ بیمار ۱۵ تا ۲۵ ساله مراجعه کننده به دانشکده دندانپزشکی بابل که توانایی رعایت بهداشت را داشته و از دهانشویه خاص، سیگار، الکل، داروی موثر بر جریان بزاق استفاده نمی کردند، انجام شد. جهت همسان سازی نیروهای وارد بر سیم، بیمارانی که دارای ناهنجاری های اسکلتی عمودی و کرودینگ خلفی بوده و عادات غذایی غیر معمول داشتند، از مطالعه حذف شدند. پس از گرفتن رضایت آگاهانه از بیماران، نحوه رعایت اصول بهداشتی به آن ها آموزش داده شد. بیماران بر اساس جدول اعداد تصادفی به سه گروه مساوی تقسیم شدند:

گروه کنترل: استفاده از خمیر دندان سدیم فلوراید خنثی (Oral-B, USA) با غلظت ۳۱۵ ppm به میزان دو بار در روز (یک بار قبل و یک بار بعد خواب) به بیماران توصیه شد.

گروه دوم: استفاده از خمیر دندان (به همان روش توصیه شده در گروه کنترل) به همراه دهانشویه سدیم فلوراید روزانه (۰/۰۵٪) خنثی (Oral-B, USA) با غلظت ۲۲۶ ppm (روزی یک بار به میزان ۱۵میلی لیتر پس از مسواک زدن و به مدت ۳۰ ثانیه) به بیماران توصیه شد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

گروه سوم: استفاده از خمیر دندان (به همان روش توصیه شده در گروه کنترل) به همراه ژل APF ۱/۲۳٪ (Sultan, USA) با غلظت۱۲۳۰۰ ppm (بر اساس توصیه سازنده، یک بار به مدت ۶۰ ثانیه و به وسیله تری در دهان بیمار قرار داده شد و به مدت ۳۰ دقیقه پس از استفاده از آن، به منظور جذب بهتر فلوراید، از خوردن و آشامیدن مواد غذایی خودداری شد).

براکت American Orthodontics با اسلات ۰/۰۲۲×۰/۰۲۸ اینچ MBT به دندان بیماران باند شد. سیم ۰/۰۱۶ اینچ Rhodium coated A-NiTi (GAC, International, Bohemia, NY) با فرم U شکل با استفاده از اورینگ (Orthotechnology, Lutz, Florida, USA) به براکت های فک بالای بیماران بسته شد و پس از ۶ هفته، از دهان بیماران خارج شد. برای بررسی خصوصیات مکانیکی سیم ها پس از قرار گیری در محیط دهان، از تست خمش سه نقطه ای استفاده شد. همچنین سه نمونه سیم جهت بررسی ویژگی های نیرو- خمش و تهیه نمودارهای stiffness و نیرو- خمش قبل از درمان تست شد. برای انجام این تست، با توجه به استاندارد No.32 American Dental Association Specification، ۲۰ میلی متر از قسمت صاف سیم (از قدام براکت متصل به دندان پرمولر اول به سمت خلف) بریده شد و تست در مرکز تحقیقات دانشکده مواد دانشگاه تهران با استفاده از Universal Testing Machine (STM-20, Karaj, Iran) و در دمای ۲±۳۷ درجه، با استفاده از محدوده خمش چهارده میلی متر و سرعت یک میلی متر در دقیقه انجام شد. برای انجام تست، قطعه سیم بریده شده بر روی دو لبه دستگاه گذاشته شد و سپس تا جابجایی ۳/۵ میلی متر، به سیم نیرو وارد شد (شکل ۱). سپس به یکباره نیروی loading از روی سیم برداشته شد و مقادیر نیروی unloading (نیوتن)، Yield strength (نیوتن بر متر مربع) و stiffness (نیوتن بر متر) در جابجایی های ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ میلی متر محاسبه شد و در نهایت نمودار نیرو-خمش توسط دستگاه رسم شد. لازم به ذکر است لودسل دستگاه فوق ۲۰۰۰ نیوتن می باشد.



شکل ۱. دستگاه تست خمش سه نقطه ای

محاسبه حجم نمونه با استفاده از داده های مطالعه مکانیکی Walker و همکاران انجام شد (۱۱). برای تشخیص ۱۰٪ تفاوت بین گروه ها با توان ۰/۸۰، اندازه نمونه ۱۰ سیم در هر گروه مورد نیاز بود. تجزیه و تحلیل داده ها در نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد. نیروی unloading، Yield strength و stiffness سه گروه با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و دو به دوی گروه ها با آزمون توکی مقایسه شدند. آزمون اندازه گیری های مکرر بر روی همه متغیرهای وابسته برای زمان های مختلف مورد مطالعه انجام شد. این تحلیل تفاوت های درون موضوعی را در طول زمان و بین گروه ها بررسی می کند. در همه موارد، آزمون موچلی برای فرض کروی بودن برای هر آزمایش نقض شد و برآورد گرینهاوس-گیسر برای اصلاح درجه آزادی مورد استفاده قرار گرفت. از آنجا که مقایسه های دو به دوی زیادی وجود داشت، مقایسه های تصحیح شده بون فرونی به لحاظ آماری برای بحث تعیین شد و $p<۰/۰۵$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین نیروی unloading در گروه سوم بیشتر از سایر گروه ها و همچنین در گروه دوم بیشتر از گروه شاهد در تمامی جابجایی ها بود، بر اساس آزمون آماری RMANOVA تفاوت معنی داری بین نیروی unloading در هر کدام از جابجایی های ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ بین گروه ها مشاهده نشد ($p=۰/۸۹۳$، $df=۳/۳۷$، $F=۰/۲۳۲$). همانطور که انتظار می رفت، با افزایش جابجایی میزان نیروی unloading در گروه ها، به طور معنی داری افزایش یافت (جدول ۱).

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

جدول ۱. مقایسه میانگین نیروهای unloading در جابجایی های ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ میلی متر در ۳ گروه مورد مطالعه

گروه خمش	نیروی Unloading (نیوتن)			p-value
	خمیر دندان فلوراید Mean±SD	خمیر دندان فلوراید+دهانشویه فلوراید Mean±SD	خمیر دندان فلوراید+ژل فلوراید Mean±SD	
۰/۵	۰/۶۱±۰/۲۲^{a**}	۰/۶۲±۰/۱۷^{a}	۰/۶۸±۰/۲۵^{a}	۰/۷۵
۱	۰/۷۷±۰/۲۰^{b}	۰/۸۲±۰/۱۸^{b}	۰/۸۹±۰/۱۶^{b}	۰/۲۴
۲	۰/۸۶±۰/۲۰^{C}	۰/۹۲±۰/۰۹^{C}	۰/۹۷±۰/۱۹^{c}	۰/۳۷
۳	۱/۷۴±۰/۲۰^{d}	۱/۷۵±۰/۱۲^{d}	۱/۸۱±۰/۱۹^{d}	۰/۶۳
p-value$^{£}$	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۸۹^{f}

** **حروف مختلف انگلیسی در هر ستون تفاوت معنی داری را در سطح (α=۰/۰۵) بین هر دو خمش در هر گروه با آزمون تنظیم شده بون فرونی نشان می دهد.** £ **مقدار** p-value **نشان داده شده در جدول بالا، از آزمون آماری** RMANOVA **به دست آمد.** *مقدار p-value **نشان داده شده از آزمون آماری** ANOVA **به دست آمد.** f **اثر متقابل خمش ها و گروه ها بر نیروی** unloading **با آزمون های** RMANOVA.

بر اساس آزمون آماری ANOVA، اختلاف معنی داری بین Yield strength در گروه های مختلف وجود داشت (p=۰/۰۳۸). بر اساس آزمون آماری توکی، اختلاف معنی داری بین Yield strength گروه سوم با گروه شاهد وجود داشت (p=۰/۰۳۰). اما بین گروه دوم با سایر گروه ها، اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بر اساس آزمون آماری ANOVA، تفاوت معنی داری بین stiffness، در جابجایی های ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ در سه گروه مورد مطالعه مشاهده نشد (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین Yield strength و stiffness در جابجایی های ۰/۵، ۱، ۲ و ۳ میلی متر

گروه متغیر	خمیر دندان فلوراید Mean±SD	خمیر دندان فلوراید+دهانشویه فلوراید Mean±SD	خمیر دندان فلوراید+ژل فلوراید Mean±SD	p-value
Yeiled Strength	۰/۷۵±۰/۱۹^{a**}	۰/۸۳±۰/۹۳^{ab}	۰/۹۴±۰/۱۶^{b}	۰/۰۳۸
Stiffness	۲/۸۵±۰/۲۰	۲/۸۸±۰/۱۸	۲/۹۴±۰/۲۳	۰/۵۶

** **حروف انگلیسی مشابه عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح (α=۰/۰۵) را نشان می دهد. داده های جدول فوق از آزمون آماری** ANOVA **به دست آمده است.**

بحث و نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که روش های مختلف تجویز فلوراید بر نیروی unloading و stiffness سیم های ارتودنسی Rhodium-coated NiTi تاثیر معنی داری نداشته است. همچنین با افزایش غلظت فلوراید، stiffness سیم افزایش یافت ولی این افزایش معنی دار نبود. در مطالعه Sander بر روی سیم های Rhodium-coated NiTi و Polymer coated و تاثیر ترکیبات مختلف فلوراید به صورت invitro گزارش شد که سیم های Rhodium-coated NiTi که در معرض APFgel قرار گرفته بودند، اثراتی از کروژن در لایه coating و ایجاد حفراتی درون این لایه تا سیم زیرین خود داشتند. اما تفاوت چشمگیری در استفاده از روش های مختلف تجویز فلوراید بر نیروی unloading در سیم های Rhodium-coated NiTi دیده نشد (۲۱). یافته های مطالعه حاضر نشان داد که در حضور غلظت های کمتر فلوراید، تضعیف نیروی unloading در جابجایی های مختلف بیشتر خواهد بود. مطالعه ای که توسط Katic و همکارانش انجام شد بیان می کند که در سیم های rhodium-coated NiTi بالاترین میزان آزادسازی روزانه یون های Ni^{2+} در طی سه هفته اول در مواد پروفیلاکتیک با کمترین غلظت فلوراید رخ می دهد. در حالیکه پس از غوطه ور سازی این سیم در مواد پروفیلاکتیک با غلظت های بالای فلوراید، آزادسازی یون ها در دوره های زمانی مختلف بسیار کم می باشد. این مسئله ممکن است دلیل بالاتر بودن ویژگی های مکانیکی سیم Rhodium-coated NiTi در گروه های با غلظت فلوراید بیشتر در مطالعه حاضر باشد (۲۲). در تحقیق ما افزایش غلظت فلوراید موجب افزایش stiffness شد اما این افزایش معنی دار نبود. Aghili و همکاران گزارش کردند که استفاده از دهانشویه های فلوراید باعث افزایش قابل توجهی در

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

stiffness سیم های Rhodium-coated NiTi می شود (۱۷). علت این تفاوت می تواند به دلیل حجم نمونه ناکافی (۵ نمونه در هر گروه مطالعه) باشد. Hammad و همکارانش با بررسی تاثیر فلوراید بر خصوصیات سطحی و مکانیکی سیم های coated با کامپوزیت ترانسلوسنت، به این نتیجه رسیدند که تجویز فلوراید باعث کاهش قابل توجهی در stiffness سیم ها در مقایسه با گروه کنترل (سیم های غوطه ور در آب مقطر) می گردد (۲۳). علت نتایج متفاوت این مطالعه با تحقیق حاضر می تواند تفاوت در نوع coating به کار رفته برای سیم باشد. ممکن است فلوراید بر لایه خارجی سیم مورد استفاده در مطالعه Hammad که کامپوزیتی دارای پلیمر به عنوان ماتریکس به همراه فیلرهایی از جنس شیشه است، اثرات منفی داشته باشد.

Katić و همکارانش با بررسی تاثیر روش های مختلف تجویز فلوراید بر خصوصیات سطحی و مکانیکی انواع سیم های NiTi، اظهار داشتند که pH و غلظت فلوراید به تنهایی بر خواص مکانیکی و ویژگی های سطحی سیم ها تأثیر نمی گذارد. بلکه فرم فلوراید بیشترین تأثیر را بر خواص سیم ها دارد. آن ها همچنین دریافتند که خواص مکانیکی سیم های Rhodium-coated NiTi در فاز unloading در حضور ژل MI paste (با غلظت فلوراید ۹۰۰ ppm) کاهش می یابد در حالیکه این خواص در حضور Mirafuor (با غلظت فلوراید۶۱۵۰ ppm) بهبود می یابد. علاوه بر این، گزارش کردند که نوع پوشش سیم می تواند منجر به تغییر در واکنش سیم ها به انواع مختلف فلوراید شود (۲۴)، که می تواند دلیل واکنش های متفاوت سیم های-Rhodium coated Niti به غلظت های بالاتر فلوراید در مقایسه سیم های بدون روکش باشد.

طبق نتایج مطالعه Mane و همکاران، وقتی سیم NiTi تحت تاثیر فلوراید قرار می گیرد، تشکیل هیبرید تیتانیوم ناشی از شکست هیدروژن در شبکه NiTi، منجر به ایجاد تغییر در توانایی تبدیل شبکه از فرم martensite به austenitic می شود که نتیجه آن کاهش Yield strength سیم می باشد. کاهش این خصوصیت مکانیکی سیم، سبب تغییر نامطلوب در فنریت سیم NiTi می شود. لذا در موارد استفاده از سیم NiTi، غلظت های بالای فلوراید در فرم ژل باید با احتیاط بیشتری مصرف شود (۱۶). این در حالی است که در مطالعه ما، میانگین Yield strength در گروه ژل فلوراید به طور چشمگیری بیشتر از سایر گروه ها بوده است. به نظر می رسد که این تفاوت به دلیل حضور لایه coating رودیوم باشد. بدیهی است که در این حالت ویژگی فنریت سیم، به طور مطلوب تحت تاثیر قرار می گیرد و شاید بتوان گفت که محدودیت استفاده از ژل فلوراید به شکلی که در سیم NiTi ایجاد می شود را نخواهیم داشت و می توان استفاده از این سیم را در مواردی که ریسک پوسیدگی بالاتر است و نیاز به استفاده از غلظت های بالاتر فلوراید در فرم ژل می باشد نیز پیشنهاد نمود. گرچه برای توصیه بالینی مورد فوق نیاز به مطالعات بالینی بیشتر با حجم نمونه بالاتر می باشد.

بر اساس مطالعه حاضر تجویز فلوراید بر نیروی Unloading و stiffness سیم های ارتودنسی Rhodium-coated NiTi تاثیری ندارد اما با افزایش غلظت فلوراید، Yield strength افزایش یافت.

تضاد منافع: در مطالعه فوق تضاد منافعی وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی بابل به جهت حمایت مالی از تحقیق، همچنین از اساتید بخش ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی بابل، قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

References

1.Patel D, Mehta F, Mehta N. Aesthetic Orthodontics: An Overview. Orthod J Nepal. 2014;4(2):38-43.

2.Albuquerque CG, Correr AB, Venezian GC, Santamaria Jr M, Tubel CA, Vedovello SA. Deflection and Flexural Strength Effects on the Roughness of Aesthetic-Coated Orthodontic Wires. Braz Dent J. 2017;28(1):40-5.

3.Elayyan F, Silikas N, Bearn D. Ex vivo surface and mechanical properties of coated orthodontic archwires. Eur J Orthod. 2008;30(6):661-7.

4.Alavi S, Barooti S, Borzabadi-Farahani A. An in vitro assessment of the mechanical characteristics of nickel-titanium orthodontic wires in Fluoride solutions with different acidities. J Orthod Sci. 2015;4(2):52-6.

5.Iijima M, Muguruma T, Brantley W, Choe H-C, Nakagaki S, Alapati SB, et al. Effect of coating on properties of esthetic orthodontic nickel-titanium wires. Angle Orthod. 2012;82(2):319-25.

6.Neumann P, Bourauel C, Jäger A. Corrosion and permanent fracture resistance of coated and conventional orthodontic wires. J Mater Sci Mater Med. 2002;13(2):141-7.

7.Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. Angle Orthod. 2011;81(2):206-10.

8.Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Øgaard B. The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen—a prospective study. Eur J Orthod. 2012;34(5):633-9.

9.Srivastava K, Chandra PK, Kamat N. Effect of fluoride mouth rinses on various orthodontic archwire alloys tested by modified bending test: An in vitro study. Indian J Dent Res. 2012;23(3):433-4.

10.Cioffi I, Piccolo A, Tagliaferri R, Paduano S, Galeotti A, Martina R. Pain perception following first orthodontic archwire placement--thermoelastic vs superelastic alloys: a randomized controlled trial. Quintessence Int. 2012;43(1):61-9.

11.Walker MP, Ries D, Kula K, Ellis M, Fricke B. Mechanical properties and surface characterization of beta titanium and stainless steel orthodontic wire following topical fluoride treatment. Angle Orthod. 2007;77(2):342-8.

12.Sköld-Larsson K, Sollenius O, Karlsson L, Petersson LG, Twetman S. Effect of fluoridated milk on enamel demineralization adjacent to fixed orthodontic appliances. Acta Odontol Scand. 2013;71(3-4):464-8.

13.Heymann GC, Grauer D. A contemporary review of white spot lesions in orthodontics. J Esthet Restor Dent. 2013;25(2):85-95.

14.Marinho VC. Cochrane reviews of randomized trials of fluoride therapies for preventing dental caries. Eur Arch Paediatr Dent. 2009;10(3):183-91.

15.Nsaif YA, Mahmood AB. Effect of Fluoride Agent on the Load Deflection of Rhodium-Coated Arch Wires; An In-Vitro Study. Indian J Public Health Res Dev. 2019;10(2):823.

16.Mane P, Ganiger CR, Pawar R, Phaphe S, Ronad YA, Valekar S, et al. Effect of fluoride on mechanical properties of NiTi and CuNiTi orthodontic archwires: an in vitro study. Dental Press J Orthod. 2021;26(2):e212020.

17.Aghili H, Yassaei S, Eslami F. Evaluation of the effect of three mouthwashes on the mechanical properties and surface morphology of several orthodontic wires: An in vitro study. Dent Res J (Isfahan). 2017;14(4):252-9.

18.Walker MP, White RJ, Kula KS. Effect of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium-based orthodontic wires. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;127(6):662-9.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]

[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]

19.Kaneko K, Yokoyama K, Moriyama K, Asaoka K, Sakai J. Degradation in performance of orthodontic wires caused by hydrogen absorption during short-term immersion in 2.0% acidulated phosphate fluoride solution. Angle Orthod. 2004;74(4):487-95.

20.Ramalingam A, Kailasam V, Padmanabhan S, Chitsharanjan A. The effect of topical fluoride agents on the physical and mechanical properties of NiTi and copper NiTiarchwires. An in vivo study. Aust Orthod J. 2008;24(1):26-31.

21.Sander K. The Effect of Topical Fluoride Agents on Coated Nickel-Titanium Archwires [MSc Thesis]. Kansas, US: University of Missouri; 2015. Available from: https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/48037/SanderEffTopFlu.pdf?sequence=1&isAllowed=y

22.Katic V, Curkovic L, Bosnjak MU, Peros K, Mandic D, Spalj S. Effect of pH, fluoride and hydrofluoric acid concentration on ion release from NiTi wires with various coatings. Dent Mater J. 2017;36(2):149-56.

23.Hammad SM, Al-Wakeel EE, Gad El-S. Mechanical properties and surface characterization of translucent composite wire following topical fluoride treatment. Angle Orthod. 2012;82(1):8-13.

24.Katić V, Mandić V, Ježek D, Baršić G, Špalj S. Influence of various fluoride agents on working properties and surface characteristics of uncoated, rhodium coated and nitrified nickel-titanium orthodontic wires. Acta Odontol Scand. 2015;73(4):241-9.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.4.0]

[DOI: 10.22088/jbums.24.1.25]