

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان

صاحب امتیاز: دانشکده دندان پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی استان اصفهان
مدیر مسؤول: **دکتر مرتضی بنکدارچیان** (دانشیار گروه پروتزیهای دندانی)
سردبیر: **دکتر رامین مشرف** (استاد، گروه پروتزیهای دندانی)
مدیر اجرایی: **دکتر حمید مظاهری** (استادیار گروه دندان پزشکی ترمیمی)

شورای نویسندگان

دوره ۱۱، شماره ۵، آذر و دی ۱۳۹۴

دکتر مسعود ساعتچی
دانشیار گروه اندودنتیکس
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر حمیدرضا پاکشیر
استاد گروه ارتودنسی
دانشگاه علوم پزشکی شیراز

شماره مجوز: ۸۵/۱/۱۶-۱۲۴/۵۸
شابن چاپی: ۱۷۳۵-۲۵۵۴
شابن الکترونیک: ۲۰۰۸-۶۹۸۹

دکتر بهرام سلیمانی
دانشیار گروه آمار و اپیدمیولوژی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر ابراهیم جباری فر
دانشیار گروه دندان پزشکی کودکان
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

این مجله به چاپ مقالات علمی- پژوهشی در زمینه دندان پزشکی می پردازد و کلیه هزینه های آن توسط دانشکده دندان پزشکی اصفهان پرداخت می شود.

دکتر جعفر قره چاهی
استاد گروه پروتزیهای دندانی
دانشگاه علوم پزشکی مشهد

دکتر غلامرضا جهان شاهی
دانشیار گروه آسیب شناسی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

نشانی ها

دکتر مرتضی بنکدارچیان (مدیر مسؤول)
گروه پروتزیهای دندانی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، خیابان هزار جریب، اصفهان.
تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۸۱۹

Email: bonakdar@dnt.mui.ac.ir

دکتر رامین مشرف
دانشیار گروه پروتزیهای دندانی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر عباسعلی خادمی
استاد گروه اندودنتیکس
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر رامین مشرف (سردبیر)

گروه پروتزیهای دندانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران،
خیابان هزار جریب، اصفهان.
تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۸۵۹

Email: mosharraf@dnt.mui.ac.ir

دکتر علی نوری بروجردی
استاد گروه مکانیک
دانشگاه صنعتی شریف

دکتر کاظم خسروی
استاد گروه دندان پزشکی ترمیمی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دفتر مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان

دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان،
خیابان هزار جریب، اصفهان.
کد پستی: ۸۱۷۴۶-۷۳۴۶۱
تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۸۲۳
نمابر: ۰۳۱۱-۶۶۸۷۰۸۰

Email: jids@dnt.mui.ac.ir
http://www.jids.ir

مشاورین علمی:

طالب آرم، فائزه اسلامی پور، فرزانه اشرفی، پگاه برونوش، علی پالیزبان، پرویز ترک زبان، سید ابراهیم جباری فر، فرانک جلالیان، مریم خروشی، فائزه خزیمه، هومان خورشیدی، حبیباله دهقان، مهرداد رادور، منصور ریسمانچیان، مریم زارع، مسعود ساعتچی، شیما سهیلی پور، امین شیروانی، سهیلا شقایق، مهناز شیخی، مهرداد عبدی نیان، ایمانه عسگری، شیوا علوی، پریچهر غلیانی، ناصر کاویانی، سودابه کیمیایی، زهرا گلستان نژاد، علی گلکاری، ندا مسلمی، فرناز مشرف جوادی، منوچهر مصری پور، مهتاب معمار پور، احمد مقاره عابد، ویدا ملکی، بیژن موحدیان، مژده مهدی زاده، فیروزه نیلچیان، سید محسن هاشمی نیا، نیکو یمانی.

ویراستاران علمی: دکتر فرناز مشرف جوادی، فرانک جلالیان

مسؤول دفتر: خانم عبدلی

مشاور آماری: دکتر بهرام سلیمانی (عضو هیأت تحریریه)
کارشناس مسؤول مجله: بهجت طاهری

امور نشر: (ویراستاری، صفحه آرایی، طراحی و چاپ)

دبیرخانه مجلات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۲۳۰۵۴

Email: info@journals.mui.ac.ir

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

این نشریه در پایگاه های EBSCO، www.sid.ir، Islamic World، Open J-Gate، EMRO، DOAJ، (ISC) Science Citation Index، Magiran، Iranmedex، Copernicus، Ulrich's، Genamics JournalSeek و International Periodical Directory و Google Scholar نمایه می شود.

ناشر: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۲۳۰۶۶-۷

Email: publications@mui.ac.ir

هر گونه استفاده از مطالب این مجله بدون ذکر منبع ممنوع است.

راهنمای نویسندگان

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان، با هدف بالا بردن سطح دانش

پژوهشگران، دندان‌پزشکان، دستیاران و دانشجویان دندان‌پزشکی و آگاه‌ساختن آنها با برخی از تحولات و نوآوری‌های علم دندان‌پزشکی و علوم وابسته به آن، و ارائه نتایج و فعالیت‌های علمی و پژوهشی محققین به چاپ می‌رسد. حوزه عملکرد مجله، انتشار مقاله تحقیقی، مقاله مروری، مقاله بازآموزی، گزارش مورد و نامه علمی می‌باشد.

از نویسندگان محترم تقاضا می‌شود در تهیه و تنظیم مقالات خود، نکات زیر را رعایت نمایند:

شرایط فنی تهیه و ارسال مقاله

- تا حد امکان از واژه‌های فارسی برای بیان مطالب و اصطلاحات علمی استفاده شود و از آوردن الفاظ انگلیسی در مواردی که معادل فارسی قابل قبول و مفهوم دارند، پرهیز گردد.

- تمام واژه‌ها و اصطلاحات علمی که در مقاله به صورت اختصار درج می‌شود، برای بار اول، به صورت عبارت کامل ذکر گردد.

- نوشته مقاله بر یک روی کاغذ A4 با رعایت ۲ سانتی‌متر فاصله از هر سوی کاغذ و ۱/۲ سانتی‌متر فاصله بین سطرها و با استفاده از نرم‌افزار Word تهیه شود و بدون احتساب جدول‌ها و تصویرها از ۱۲ صفحه بیشتر نباشد.

- شماره‌گذاری صفحات از صفحه عنوان شروع و در قسمت پایین و سمت چپ کاغذ درج گردد.

- پذیرش مقاله و پیگیری‌های بعدی در این مجله فقط از طریق وب سایت اختصاصی آن به آدرس <http://www.jids.ir> و پس از ثبت نام (Registration) در آن ممکن می‌باشد. همراه مقاله باید یک نامه تایپ شده (Covering letter) به سردبیر، شامل عنوان و اسامی نویسنده یا نویسندگان و اعلام این که این دست نوشته در مجلات دیگر چاپ نشده است و یا همزمان در حال بررسی نمی‌باشد، ارسال گردد.

نحوه ارائه مقاله

هر مقاله باید شامل قسمت‌های زیر باشد:

- صفحه اول (عنوان): شامل عنوان مقاله (حداکثر ۱۵ کلمه)، نام و نام خانوادگی نویسنده(ها) (انگلیسی و فارسی)، سمت و مرتبه علمی، محل خدمت، نشانی کامل پستی، شماره تلفن و نشانی پست الکترونیک نویسنده مسؤول، عنوان مکرری (حداکثر ۴۰ حرف)، قدردانی با ذکر نام مرکز یا سازمان تأمین کننده بودجه پژوهشی (برای مقالات اصیل پژوهشی)، به هر دو زبان فارسی و انگلیسی باشد.

- صفحه دوم (چکیده فارسی): چکیده فارسی حداکثر ۳۰۰ کلمه و شامل عنوان، مقدمه، مواد و روش‌ها، یافته‌ها، نتیجه‌گیری و کلیدواژه‌ها باشد. چکیده «گزارش مورد» شامل مقدمه، معرفی مورد و کلیدواژه‌ها است.

- صفحه سوم به بعد (متن): شامل متن مقاله (تحقیقی، مروری، گزارش مورد) باشد.

- صفحه مجزا (قدردانی): در صورت لزوم جهت سپاسگزاری. ارائه شماره طرح تحقیقاتی و مرکز تأمین کننده بودجه برای مقالات پژوهشی در این قسمت لازم است.

- صفحه مجزا (منابع): برای ذکر مراجع و منابع که بر اساس الگوی مجله (ادامه) تنظیم شده باشد.

- صفحه مجزا (چکیده انگلیسی): چکیده انگلیسی دقیقاً معادل چکیده فارسی و حداکثر ۳۰۰ کلمه باشد. در انتهای آن در سطر مجزا کلیدواژه‌ها ذکر شود.

- صفحات مجزا (جدول‌ها و نمودارها): هر جدول و یا نمودار در یک صفحه مجزا تایپ و به ترتیب استفاده در متن، به صورت ۱، ۲ و ۳ شماره‌گذاری شود. عنوان هر جدول در بالا و توضیحات آن با استفاده از علائم *، **، †، ‡ و ... در پایین جدول آورده شود. از ارائه جدول و نمودارهایی که به اطلاعات آنها در متن بطور کامل اشاره شده است، اجتناب گردد.

- صفحات مجزا (تصویرها): تصویرهای ارسالی باید دقیق، روشن و اصل باشند. تعداد محدود تصویر همراه ذکر عنوان در زیر آن و با فرمت GIF و JPEG قابل قبول است. اطلاعات موجود در شکل‌ها یا نمودارها نباید به طور کاملاً مشابه در جدول‌ها و یا متن مقاله ذکر شده باشند. تصویر اشخاص بدون اجازه کتبی آنها نباید قابل شناسایی باشد. عنوان هر تصویر در پایین آن آورده شود.

اصول کلی متن مقاله

- متن مقاله تحقیقی شامل: مقدمه، مواد و روش‌ها، یافته‌ها، بحث، و نتیجه‌گیری باشد.

- متن مقاله مروری شامل: هدف، شرح مقاله، بحث، و نتیجه‌گیری باشد. مقاله مروری صرفاً از نویسندگانی پذیرفته می‌شود که تسلط کافی در مورد موضوع مقاله را داشته و با ارجاع به تعداد قابل قبولی از مقالات منتشر شده، پذیرفته می‌شود.

- متن گزارش مورد شامل: مقدمه، شرح مورد، بحث، و نتیجه‌گیری باشد. گزارش مورد باید مستند، مختصر و دارای تعداد محدودی تصویر و تعداد معدودی منبع باشد.

- متن نامه علمی شامل: حداکثر ۸۰۰ کلمه و در صورت لزوم یک شکل یا یک جدول و حداکثر پنج منبع باشد. نامه علمی که محتوای پژوهشی دارد، باید در برگیرنده مواد و روش‌ها، یافته‌ها و نتیجه‌گیری باشد ولی تقسیم‌بندی عناوین در متن لازم نیست.

- نویسندگان اجازه دارند قسمت‌های طولانی مقاله خود را به زیر بخش‌هایی مانند: انتخاب بیمار، پرسشنامه، تحلیل آماری و ... تقسیم کنند.

شیوه نگارش منابع

- منابع باید به ترتیب استفاده در متن شماره‌گذاری شده و شماره هر منبع داخل کروشه قرار گیرد.

• تمام منابع باید به زبان انگلیسی ذکر شوند. بنابراین منابع فارسی در صورت دارا بودن مشخصات کتابنامه ای انگلیسی، با استفاده از این مشخصات و در صورت نداشتن مشخصات کتابنامه ای انگلیسی، لازم است به زبان انگلیسی ترجمه و سپس در این بخش درج گردند.

• ذکر نام شش نویسنده اول الزامی است. چنان که تعداد نویسندگان مقاله از شش نفر بیشتر بود، پس از ذکر نام شش نفر اول، از عبارت «et al» استفاده شود.

• فقط حرف اول نام کوچک نویسنده(ها) نوشته شود.

• شیوه نگارش فهرست منابع بر اساس الگوی ونکوور و مطابق نمونه‌های زیر باشد.

منابع به صورت کتاب

- در صورتی که نویسنده کل کتاب یک یا چند نفر باشد: نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام(.) عنوان کتاب (.) نوبت چاپ (.) محل انتشار (:) ناشر (.) سال انتشار (:) صفحات (.) [نام نویسندگان با علامت (.) از هم جدا شوند. مثال:

Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental material. 8th ed. St Louis: Mosby Co; 2004. p. 113-25.

- در صورتی که هر فصل کتاب توسط نویسندگان مختلفی نوشته شده باشد: نام خانوادگی نویسنده آن فصل (فاصله) حرف اول نام (.) عنوان فصل (.) در (In): نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام (.) کلمه Editor (.) عنوان کتاب (.) نوبت چاپ (.) محل انتشار (:) ناشر (:) سال انتشار (.) حرف p (.) صفحات (.) مثال:

Ruddle CJ. Cleaning and shaping the root canal system. In: Cohen S, Burns RC. editors. Pathways of the pulp. 8th ed. St Louis: Mosby Co; 2002. p. 246-8.

منابع به صورت مجله

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) () حرف اول نام (.) عنوان مقاله (.) نام اختصاری مجله (فاصله) سال انتشار (:) دوره (شماره) (:) صفحات (.)

مثال: Khademi A, Yazdizadeh M, Feizianfard M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. J Endod 2006; 32(5): 417-20.

منابع به صورت پایان‌نامه

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام (.) عنوان پایان‌نامه (.) نام شهر (:) نام دانشکده (،) نام دانشگاه (:) سال انتشار. مثال:

Torkan S. Evaluation of the fracture resistance of composite bridges reinforced with two types of pre-impregnated and non-impregnated fibers. [Thesis]. Isfahan: School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences; 2008.

منابع به صورت الکترونیکی

- مجله الکترونیکی روی اینترنت

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) نام (.) عنوان مقاله (.) نام اختصاری مجله

الکترونیکی (فاصله) [Serial online] سال نشر (و ماه نشر در صورت لزوم) (:) دوره (شماره) (:) [شماره صفحات یا قاب‌ها] (.) [روز، ماه و سال دسترسی

Available from [cited (:) آدرس اینترنتی دسترسی مثال: Mosharraf R, Hajian F. Occlusal morphology

of the mandibular first and second premolars in Iranian adolescents. Inter J Dental Anthropol [Serial Online] 2004; 5: [3 Screens] [cited 2006 Nov 13]. Available from: URL: http://www.jida.syllabapress.com/abstractsijda5.shtml

منابع به صورت صفحه وب

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) نام [یا شرح پدیدآور] (.) عنوان (.) سال نشر در صورت دسترسی (:) [شماره صفحات یا قاب‌ها] [روز، ماه و سال دسترسی

[cited (.) Available from (:) آدرس اینترنتی دسترسی مثال: Dentsply Co. BioPure (MTAD) Cleanser.

[2 screens] [cited 2006 Nov 26]. Available from: URL: www.store.tulsadental.com/catalog/biopure.html

فرایند ارزیابی مقاله

• مقاله پس از ثبت در سایت مجله، اعلام وصول گردیده و در صورت رعایت شدن اصول ساختاری، جهت بررسی علمی برای داوران ارسال خواهد شد. نتایج داوری در شورای نویسندگان بررسی شده و در صورت نیاز مقاله به اصلاحات، برای نویسنده مسؤول ارسال می‌گردد. مقالات پس از اصلاح و تأیید نهایی، به ترتیب تاریخ تأیید مقاله در مجله چاپ می‌شوند.

• مقالات کارآزمایی بالینی بایستی قبلاً در سایت مربوطه (www.IRCT.ir) ثبت و شماره ثبت آنها در ابتدای مواد و روشهای متن مقاله ذکر شده باشد.

• مجله در قبول یا رد مقاله آزاد است و نیز حق ویرایش علمی و ادبی و در صورت نیاز خلاصه سازی مقاله را برای خود محفوظ می‌دارد. پس از ارسال مقاله، کلیه حقوق مترتب بر آن متعلق به مجله می‌باشد.

• مجله مسؤولیتی در قبال دعاوی بین نویسندگان و نیز مرتبه علمی یا نویسندگان با مراجع دیگر را بر عهده نخواهد گرفت. همچنین صحت و سقم مطالب درج شده در مقاله به عهده تمامی نویسنده(ها) می‌باشد.

• به تعداد نویسندگان مقاله، نسخه چاپی مجله برای نویسنده مسؤول ارسال می‌گردد.

نشانی: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی استان اصفهان، دانشکده دندان پزشکی، دفتر مجله دانشکده دندان پزشکی.

کد پستی: ۷۳۴۶۱-۸۱۷۴۶

تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۸۲۳

نمبر: ۰۳۱۱-۶۶۸۷۰۸۰

Email: jids@dnt.mui.ac.ir

URL: http://www.jids.ir

فهرست

مقاله‌های پژوهشی

۳۶۵-۳۷۸	بررسی زیست فعالی و توانایی رهايش ميزان فلورايد كامپوزيت سمان گلاس آینومر / الياف ابريشم مینا بهرامی آبادی، احمد منشی
۳۷۹-۳۸۶	مقایسه ترکیب شیمیایی دو ماده پر کننده انتهای ریشه ی دندان ایرانی جلیل مدرسی، محمد هادی طلاکوب
۳۸۷-۳۹۶	ساخت ناقل لنتی ویروسی بر پایه ویروس HIV-1 با کاربری انتقال ژن به سلول‌های تقسیم شونده و غیر تقسیم شونده المیرا محمدی، فایزه خزیمه، ماندانا بهبهانی، زهرا گلستان نژاد، محمدرضا گلستان نژاد، شاهین گوانجی
۳۹۷-۴۰۴	اثر کاربرد یک نوع فیلتر در تشخیص تحلیل ریشه در رادیوگرافی دیجیتال مژده مهدی زاده، مریم زارع جهرمی، عاطفه کلونی جهرمی، نجمه روشن ضمیر
۴۰۵-۴۱۳	بررسی ارتباط سندرم متابولیک و پریدنتیت مزمن شیرین زهرا فرهاد، وحید اصفهانیان، المیرا ساعیان
۴۱۴-۴۲۳	ارزیابی عادات بهداشتی و سطح سلامت دهان و دندان کودکان ۴-۱۲ ساله با اختلال بینایی استان اصفهان بهاره طحانی، مینو مجاهدی، آرزو السادات حیدری
۴۲۴-۴۳۰	ارزیابی استحکام باند دو نوع پرسن به آلیاژ بیس متال پس از آماده سازی های سطحی متفاوت میثم مهابادی، مهرداد برکتین، فاطمه السادات رنجبران، سوگل قربانی
۴۳۱-۴۴۱	تاثیر آموزش پیش از درمان بر کاهش اضطراب بیماران جراحی دهان و دندان هوشیار عباسی، حسام الدین نظری، محمدحسن شادمان، حامد نظری

بررسی زیست فعالی و توانایی رهایش میزان فلوراید کامپوزیت سمان گلاس آینومر / الیاف ابریشم

مینا بهرامی آبادی^{*}، احمد منشی^۱

چکیده

مقدمه: سمان دندان گلاس آینومر از مهمترین بیومواد ترمیمی مورد استفاده در دندانپزشکی است. هدف اصلی از این پژوهش، ساخت کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم و بررسی تاثیر افزودن الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده بر زیست فعالی و مقدار رهایش فلوراید سمان گلاس آینومر بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، سمان گلاس آینومر توسط الیاف ابریشم طبیعی تقویت شد. به این منظور الیاف ابریشم طبیعی، صمغ‌زدایی شده و با سمان گلاس آینومر تجاری (Fuji II GC) با نسبت ۳ درصد وزنی کامپوزیت شد. به منظور بررسی شکل و قطر الیاف و همچنین اثبات حضور فیبروئین در الیاف ابریشم به ترتیب از میکروسکوپ الکترونی روبشی (Scanning Electron Microscopy) و طیف سنجی تبدیل فوریه فروسرخ (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) استفاده شد. از بزاقت مصنوعی برای بررسی مقدار رهایش فلوراید در یک دوره زمانی ۱۴ روزه و از محلول شبیه‌سازی شده بدن (Simulated Body Fluid) برای بررسی زیست فعالی کامپوزیت در دوره‌های زمانی ۱، ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز استفاده شد. تحلیل آماری با استفاده از تحلیل واریانس یک سویه (One Way ANOVA) انجام شد و تفاوت‌ها بین مقادیر نتایج، در صورتی که $p\text{-value} < 0.05$ بود، معنادار در نظر گرفته شد. تعداد نمونه‌ها ۳ در نظر گرفته شد ($n=3$).

یافته‌ها: نتایج تصاویر SEM و FTIR، حصول فیبروئین را تایید نمودند. در نتایج آزمون رهایش فلوراید، میزان فلوراید آزاد شده از کامپوزیت کمتر از سمان گلاس آینومر بود. تصاویر SEM و FTIR حضور کلسیم فسفات را بعد آزمون نشان داده و احتمال زیست فعالی کامپوزیت را تقویت نمودند. اختلاف مقادیر نتایج بین تمامی گروه‌ها بر اساس مطالعات آماری معنادار بود ($p\text{-value} > 0.05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به محدودیت‌های مطالعه حاضر مجموعه نتایج نشان داد که کامپوزیت سمان گلاس آینومر/الیاف ابریشم نسبت به گلاس آینومر دارای میزان رهایش فلوراید کمتر و دوره رهایش طولانی‌تر بوده و احتمالاً زیست فعالی بیشتری دارد.

کلید واژه‌ها: سمان گلاس آینومر، ابریشم، کامپوزیت، زیست فعالی

*. کارشناسی ارشد مواد، مرکز تحقیقات مواد پیشرفته، دانشکده مهندسی مواد، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول) minabahrani1989@yahoo.com

۱. استاد، مرکز تحقیقات مواد پیشرفته، دانشکده مهندسی مواد، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۴/۲/۲۷ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۴/۲۷ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۵/۲۷ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۴، ۱۱(۵)، ۳۶۵-۳۷۸.

مقدمه

سمان گلاس آینومر به طور گسترده ای در دندانپزشکی به (Restorative) ترمیمی (Luting) عنوان سمان های چسباننده مورد استفاده قرار می گیرد [۱]. سمان (Lining) و استرکاری گلاس آینومر از واکنش یک شیشه قلیایی با محلول آبی اسید پلی اکریلیک تشکیل می شود. منشا نام سمان گلاس آینومر، براساس اجزای اصلی تشکیل دهنده آن یعنی شیشه فلوئورو آلومیناسیلیکات و اسیدپلیاکریلیک است. خواص آن را می توان به قابلیت پیوند شیمیایی با بافت دندان، خاصیت ضدپوسیدگی به دلیل آزادسازی فلوراید، سازگاری حرارتی با مینای دندان به دلیل دارا بودن ضریب انبساط حرارتی مشابه با ساختار دندان، انطباق رنگ با عاج و مینای دندان، حلالیت اندک، ضریب کشسانی مشابه عاج، زیست سازگاری و عدم بروز حساسیت پس از ترمیم برشمرد. محدودیت های آن تردی و چقرمگی شکست پایین (خواص مکانیکی ضعیف) است که استفاده از آنها را در کاربردهای تحت تنش بالا محدود می سازد [۲،۳].

در دهه های اخیر کامپوزیت های تقویت شده با الیاف طبیعی گسترش یافته است. این کامپوزی تها خواص مکانیکی بهتری دارند و باعث افزایش مدول الاستیسیته می شوند [۴،۵]. متشکل از پروتئین های رشته ای با خواص مکانیکی قابل توجهی است که به شکل الیاف، توسط کرم ابریشم تولید می شود [۶]. ابریشم (*Bombyx mori*) بومبیکسموری خام از دو رشته ی بسیار نازک پروتئینی به نام فیبروئین (Fibroin) تشکیل شده است که ماده چسب ماندنی به نام سریسین (Sericin) که آن هم نوعی پروتئین است به شکل غلافی آن را پوشانده است [۷]. استحکام قابل توجه، زیست سازگاری بسیار عالی، پایداری در محیط، تعدد مورفولوژی، قابلیت تجزیه پذیری و تخریب پذیری طولانی مدت از خواص این پلیمر طبیعی است که باعث شده در طراحی بیومواد و کاربردهای پزشکی نظیر مهندسی بافت، تحقیقات زیادی روی آن انجام گیرد [۵،۸]. در سال های اخیر تلاش های زیادی در جهت بهبود خواص و عملکرد سمان های گلاس آینومر انجام شده است. پژوهشگران متعددی در این زمینه و با ایده های مختلف کار کرده اند [۹، ۱۰].

بر اساس پژوهش قبلی که توسط محققین پژوهش حاضر انجام گردیده بود، افزودن الیاف ابریشم به سمان گلاس آینومر سبب بهبود خواص مکانیکی شد. به طوری که افزودن سه درصد وزنی الیاف ابریشم صمغزدایی شده به سمان گلاس آینومر، باعث افزایش همزمان استحکام فشاری به میزان حدود ۴۴٪، استحکام خمشی به میزان حدود ۱۵۷٪ و استحکام کششی قطری به میزان حدود ۶۱٪ شد [۱۱].

هدف از این پژوهش، تهیه کامپوزیت سمان گلاس آینومر -الیاف ابریشم و بررسی تاثیر افزودن الیاف ابریشم صمغزدایی شده بر توانایی میزان رهايش فلوراید و امکان زیست فعالی سمان گلاس آینومر بود.

مواد و روش ها

در این تحقیق تجربی (آزمایشی) که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد و از سال ۹۳-۹۲ انجام شد، جامعه آماری نمونه های سیمان گلاس آینومر و کامپوزیت سمان گلاس آینومر/ الیاف ابریشم بودند که تحت آزمون های بررسی زیست فعالی و توانایی رهايش میزان فلوراید قرار گرفتند.

تهیه الیاف ابریشم طبیعی صمغ زدایی شده:

برای تهیه فیبروئین الیاف ابریشم، ابتدا باید سریسین (صمغ ابریشم) از الیاف ابریشم حذف شود. برای صمغزدایی الیاف ابریشم، پيله کرم بومبیکس موری باز و شفیله آن خارج شد. پيله کرم بومبیکس موری از مرکز تحقیقات ابریشم ایران تهیه شد. پيله ها در ۷۵۰ میلی لیتر کرنات سدیم ۰/۰۲ مولار به مدت یک ساعت قرار داده شد. الیاف به دست آمده سه بار با یک لیتر آب دیونیزه سرد و گرم به خوبی آبکشی و به مدت یک شب در زیر هود خشک شد. الیاف ابریشم پس از صمغزدایی و خشک شدن به صورت الیاف کوتاه و خرد شده مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی شکل و تعیین قطر الیاف ابریشم صمغزدایی شده، از میکروسکوپ الکترونی روبشی LEO.435VP, Carl (SEM, Zeiss, Germany) استفاده شد. به منظور تایید حضور پیوندهای آمینی ویژه پروتئین فیبروئین، آزمون طیفسنجی تبدیل فوریه فروسرخ توسط دستگاه طیفسنجی تبدیل فوریه فروسرخ (FTIR, EQUINOX 55, Bruker, Germany) در بازه $4000-500\text{ cm}^{-1}$ طبق استاندارد ASTM

محلول تازه بزاق مصنوعی قرار گرفت. در طول دوره آزمایش، نمونه‌ها در حمام بن ماری با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

پس از خارج کردن نمونه‌ها از لوله‌های آزمایش، غلظت فلوراید محلول بزاق مصنوعی به روش پتانسیومتری توسط دستگاه پتانسیومتر (PH/ISE, Meter Thermo Orion, USA) و با استفاده از الکتروود اختصاصی یون فلوراید (Fluoride Combination Electrode, 96-09-00, Thermo Fisher Scientific, USA) اندازه‌گیری شد. محلول بافر TISAB III (Thermo Orion, USA) استفاده شد [۱۱].

آزمون بررسی زیست‌فعالی

به منظور بررسی رفتار زیست‌فعالی و به صورت دقیق‌تر، قابلیت تشکیل کربنات هیدروکسی آپاتیت در سطح نمونه‌ها، در شرایط آزمایشگاهی از محلول شبیه‌سازی شده بدن (Simulated Body Fluid, SBF, NikCeram, Iran) استفاده شد. به منظور ساخت محلول شبیه‌سازی شده بدن از روش ارائه شده توسط Kokubo استفاده شد [۱۴]. پس از تهیه محلول شبیه‌سازی شده بدن، یک نمونه سمان گلاس آینومر (به عنوان نمونه شاهد) و یک نمونه کامپوزیت حاوی سه درصد الیاف ابریشم برای هر دوره به صورت استوانه‌هایی با قطر ۴ و ارتفاع ۶ میلی‌متر آماده سازی شده و درون محلول شبیه‌سازی شده بدن در دوره‌های زمانی ۱، ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز قرار گرفت. در این آزمون، با توجه به اینکه بررسی زیست‌فعالی به صورت کیفی بوده و رفتار زیست‌فعالی سیمان گلاس آینومر نسبت به کامپوزیت سمان گلاس آینومر/الیاف ابریشم مقایسه می‌شود از یک نمونه سمان گلاس آینومر (به عنوان نمونه شاهد) و یک نمونه کامپوزیت حاوی سه درصد الیاف ابریشم استفاده شد. ظروف در حمام آب گرم با دمای ثابت ۳۷ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. پس از کامل شدن دوره‌های زمانی مذکور، ظروف مربوطه از حمام آب خارج شده و نمونه‌ها با آب مقطر شسته شده و جهت خشک شدن در آن قرار داده شدند. برای بررسی پیوندها و بنیان‌های موجود، قبل و بعد از قرار گرفتن نمونه‌ها در محلول شبیه‌سازی شده بدن، از روش طیف سنجی تبدیل فوریه فرسرخ (FTIR: JASCO, Japan) ۶۳۰۰ در محدوده ۴۰۰-۱۴۰۰ استفاده شد. این روش می‌تواند در جهت اثبات تشکیل کربنات

E1252-07 انجام شد. برای بررسی میزان بلورینگی فیبروئین حاصل شده بعد از عملیات صمغ زدایی، آزمون پراش پرتو ایکس توسط دستگاه پراش پرتو ایکس با مشخصات دستگاهی (XRD, SIMENS D5000, Germany) در بازه $2\theta = 5^\circ - 70^\circ$ انجام شد [۱۲، ۱۱].

ساخت کامپوزیت سمان گلاس آینومر - الیاف

ابریشم:

سمان گلاس آینومر تجاری (Fuji II, GC International, Tokyo, Japan) خریداری شد. کامپوزیت سمان گلاس آینومر / الیاف ابریشم با افزودن ۳ درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده به پودر سمان تهیه شد. سپس مایع پلیمری سیمان اضافه گردید. نسبت پودر به مایع برابر با ۲/۷ به یک و نحوه اختلاط، مطابق با دستور العمل کارخانه سازنده و تحت شرایط و زمان توصیه شده بود. پودر و مایع توسط یک اسپاتول فلزی بر روی صفحه شیشه‌ای مخلوط شدند. خمیر به دست آمده به درون قالب‌هایی از جنس آلومینیوم انتقال یافت. نمونه‌ها بعد از خشک شدن کامل از قالب‌ها خارج شده و برای انجام آزمون‌های مربوطه مورد استفاده قرار گرفتند [۱۱].

آزمون توانایی رهائش میزان فلوراید:

به منظور بررسی تاثیر افزودن الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده بر میزان رهائش فلوراید کامپوزیت سمان گلاس آینومر / الیاف ابریشم، از آزمون رهائش فلوراید استفاده شد. بدین منظور، سه نمونه سمان گلاس آینومر (به عنوان نمونه شاهد) و سه نمونه کامپوزیت حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شد. نمونه‌ها به صورت نمونه‌هایی استوانه‌ای شکل با قطر ۴ و ارتفاع ۶ میلی‌متر آماده سازی شدند. این آزمون در یک دوره ۱۴ روزه انجام شد بدین ترتیب که ابتدا هر نمونه به صورت مجزا در یک لوله آزمایش حاوی بزاق مصنوعی (Artificial Saliva, NikCeram, Iran) قرار داده شد. ترکیب شیمیایی بزاق مصنوعی استفاده شده در جدول ۱ ارائه شده است [۱۳]. میزان فلوراید آزاد شده پس از روزهای اول، سوم، هفتم و چهاردهم غوطه وری اندازه‌گیری و ثبت شد. در پایان هر کدام از دوره‌ها هر نمونه پس از خروج از لوله آزمایش، ابتدا با آب مقطر شستشو داده شده و پس از خشک شدن در

هیدروکسی آپاتیت بر سطح نمونه‌ها پس از زمان‌های مختلف غوطه‌وری از طریق اثبات حضور گروه‌های عاملی O-H, P-O و C-O مورد استفاده قرار گیرد [۱۱]. به منظور مشاهده مورفولوژی آپاتیت‌های تشکیل شده بیولوژیک در سطح نمونه‌ها، که در اثر رخداد پدیده‌های فوق اشباع و رسوب در فصل مشترک محلول شبیه سازی شده بدن و نمونه غوطه‌ور شده بر سطح نمونه تشکیل می‌شوند، از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM, LEO.435VP, Carl Zeiss, Germany) استفاده شد.

برای مشخص شدن این امر که بین گروه‌های آماری مورد مطالعه در آزمون توانایی رهایش میزان فلوراید، تفاوت معناداری وجود دارد یا خیر، تحلیل آماری با استفاده از تحلیل واریانس یک سویه (One Way ANOVA) انجام شد و تفاوت‌ها بین مقادیر نتایج در صورتی که $p\text{-value} < 0.05$ بود، از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی الیاف ابریشم طبیعی پس از عملیات صمغ زدایی در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجه به شکل، اندازه قطر الیاف ابریشم صمغ‌زدایی شده به طور متوسط در حدود ۱۳ تا ۱۶ میکرومتر محاسبه شد. نمودار ۱ و ۲ نیز به ترتیب نتایج آزمون FTIR و آزمون پراش پرتو ایکس الیاف ابریشم صمغ زدایی شده را نشان می‌دهد. حضور بارز باندهای آمید I در 1655 cm^{-1} ، آمید II در 1699 cm^{-1} و 1530 cm^{-1} و آمید III در 1239 cm^{-1} ، در طیف FTIR الیاف ابریشم صمغ‌زدایی شده، وجود پروتئین در ساختار رشته‌ای الیاف ابریشم را تایید می‌کند. در آزمون پراش پرتو ایکس، دو پیک قوی مربوط به فیبروئین بعد از عملیات صمغ‌زدایی در $2\theta = 14^\circ$ و $2\theta = 16.5^\circ$ قابل مشاهده است. این زوایا بیانگر ساختار Silk II هستند. این ساختار در واقع ساختار اصلی فیبروئین می‌باشد.

نتایج حاصل از آزمون توانایی رهایش میزان فلوراید به روش پتانسیومتری، پس از ۱۴ روز غوطه‌وری نمونه‌ها در محلول بزاق مصنوعی برای سمان گلاس آینومر و همچنین کامپوزیت سمان گلاس آینومر- الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده در جدول ۲ و نمودار ۳

آورده شده است. همان‌گونه که نمودار ۳ نشان می‌دهد، نمودارهای میزان فلوراید آزاد شده بر حسب زمان برای سمان گلاس آینومر و همچنین کامپوزیت سمان گلاس آینومر/ الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده، الگوی مشابهی را دنبال می‌کند. در هر دو نمودار، بیشترین میزان فلوراید آزاد شده در روز اول غوطه‌وری مشاهده می‌شود و با گذشت زمان میزان فلوراید رها شده از نمونه‌ها کاهش می‌یابد، به گونه‌ای که بیشترین آهنگ کاهش رهایش فلوراید از نمونه‌ها در هفته اول مشاهده می‌شود. غلظت یون فلوراید در روز چهاردهم در هر دو نمودار افزایش می‌یابد. همچنین میزان فلوراید آزاد شده از سمان گلاس آینومر، در دوره‌های روز اول، سوم و هفتم بیشتر از نمونه کامپوزیتی است. بر اساس مطالعات آماری انجام شده با استفاده از تحلیل واریانس یک سویه، اختلاف مقادیر نتایج بین تمامی گروه‌ها از نظر آماری معنادار بود ($p\text{-value} < 0.05$). به این صورت که در سمان گلاس آینومر میانگین غلظت فلوراید در روز اول با روزهای سوم، هفتم و چهاردهم اختلاف معنی‌داری وجود دارد. ($P\text{-value} = 0.001$) میانگین غلظت فلوراید در بقیه روزها با هم تفاوت معنی‌داری ندارد.

در کامپوزیت سمان گلاس آینومر/الیاف ابریشم نیز میانگین غلظت فلوراید در روز اول با روزهای سوم، هفتم و چهاردهم اختلاف معنی‌داری وجود دارد. ($P\text{-value} = 0.013$) میانگین غلظت فلوراید در بقیه روزها با هم تفاوت معنی‌داری ندارد.

همچنین برای یافتن اینکه در هر روز میزان غلظت فلوراید در سمان گلاس آینومر و کامپوزیت سمان گلاس آینومر/الیاف ابریشم با هم تفاوت دارد، جداگانه از آنالیز واریانس یک طرفه برای هر روز استفاده شد. نتایج نشان داد در روز اول، سوم، هفتم و چهاردهم بین غلظت فلوراید در سمان گلاس آینومر و کامپوزیت سمان گلاس آینومر/الیاف ابریشم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

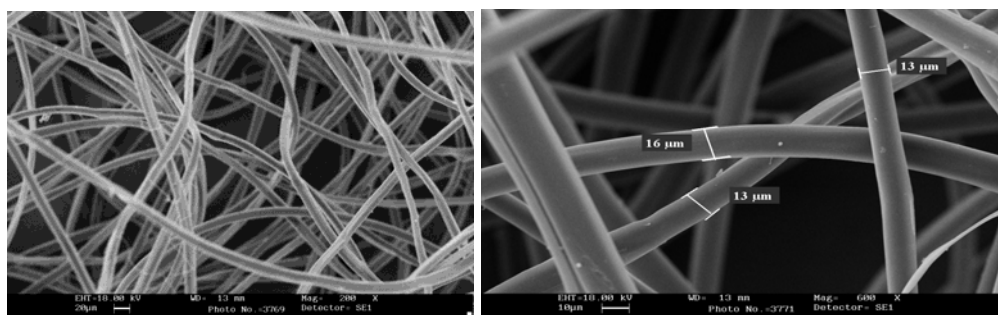
مقدار P در روز اول $P\text{-value} = 0.074 > 0.05$ ، روز سوم $P\text{-value} = 0.069 > 0.05$ ، روز هفتم $P\text{-value} = 0.079 > 0.05$ و روز چهاردهم $P\text{-value} = 0.078 > 0.05$ گزارش شد.

مخصوص سمان گلاس آینومر، پیک‌های جذبی مخصوص الیاف ابریشم طبیعی صمغ زدایی شده را نیز نشان می‌دهد. شکل‌های ۲ و ۳، تغییرات مورفولوژی سطحی سیمان گلاس آینومر و همچنین کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده را بعد از زمان‌های مختلف غوطه‌وری (۰-۱۴ روز) در محلول شبیه‌سازی شده بدن نشان می‌دهد. همانگونه که در تصاویر قابل مشاهده است، سطح نسبتاً صاف و یکنواخت نمونه‌ها پس از غوطه‌وری به صورت متخلخل و غیر یکنواخت درآمده است. به نظر می‌رسد ذرات پراکنده با رنگ روشن‌تر از زمینه، ذرات آپاتیت هستند که از محلول شبیه‌سازی شده بدن بر روی سطح سمان رسوب کرده‌اند.

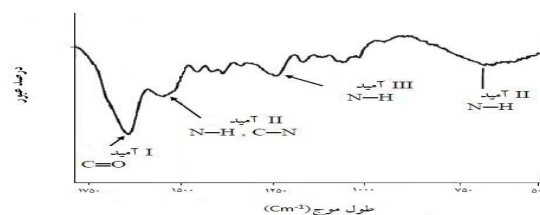
نمودار ۴، طیف تبدیل فوریه فروسرخ سمان گلاس آینومر و همچنین کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده را پس از زمان‌های مختلف غوطه‌وری (۰-۲۱ روز) در محلول شبیه‌سازی شده بدن نشان می‌دهد. همان گونه که در نمودار ۴ الف مشاهده می‌شود، طیف به دست آمده برای سمان گلاس آینومر، پیش از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن، پیک‌های جذبی مخصوص سمان گلاس آینومر خالص را نشان می‌دهد در حالی که طیف به دست آمده برای کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده، پس از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن (نمودار ۴ ب) علاوه بر پیک‌های جذبی

جدول ۱: ترکیب شیمیایی بزااق مصنوعی [۱۳].

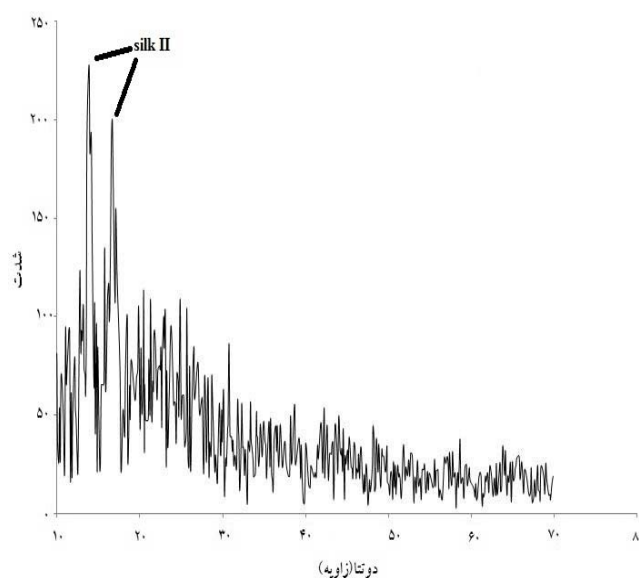
ردیف	مواد اولیه
۱	KCl
۲	KSCN
۳	NaCl
۴	KH ₂ PO ₄
۵	Na ₂ SO ₄ .10H ₂ O
۶	NH ₄ Cl
۷	CaCl ₂ .2H ₂ O
۸	NaHCO ₃
۹	Urea



شکل ۱: تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از الیاف ابریشم صمغ زدایی شده در بزرگنمایی ۲۰۰ و ۶۰۰ برابر



نمودار ۱: طیف سنجی تبدیل فوریه فروسرخ الیاف ابریشم طبیعی بعد از عملیات صمغ‌زدایی.

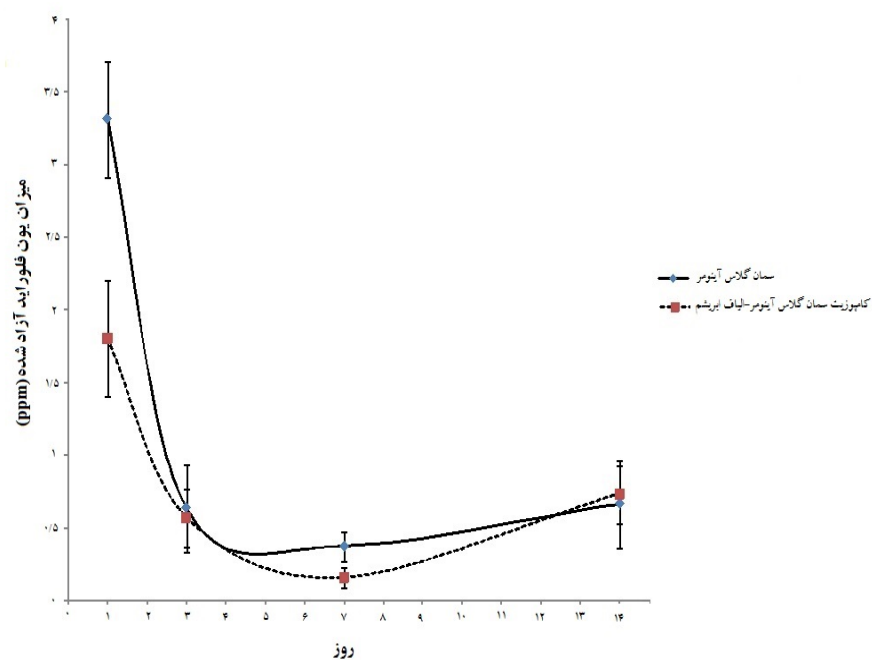


نمودار ۲: الگوی پراش پرتو ایکس الیاف ابریشم طبیعی بعد از عملیات صمغ‌زدایی.

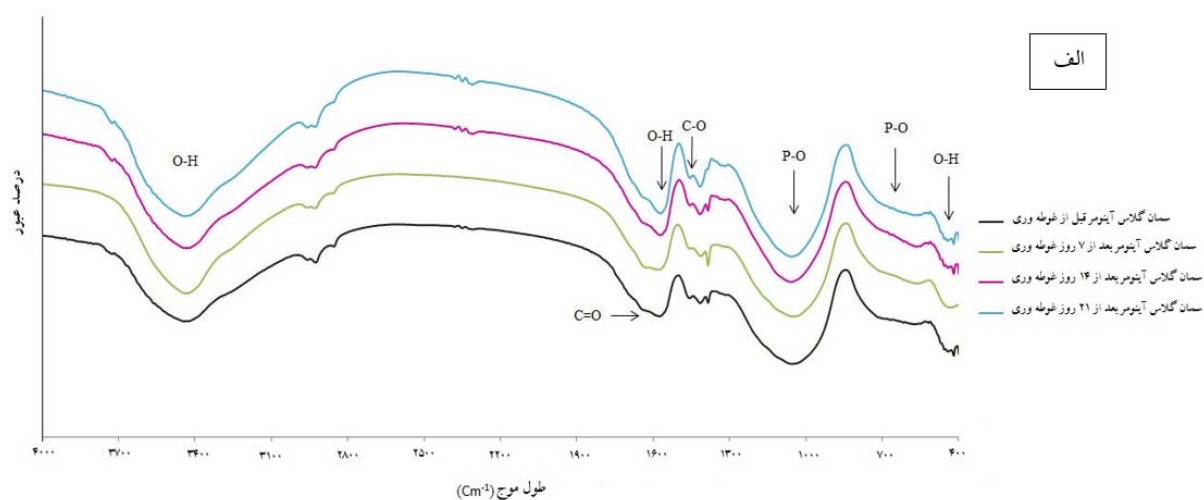
جدول ۲. میزان فلوراید آزاد شده از سمان گلاس آینومر و کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده بر حسب ppm در طی ۱۴ روز غوطه‌وری در بزاق مصنوعی (نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار گزارش شد)

P-value	غلظت فلوراید (ppm) در روزهای اندازه گیری مختلف				درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی
	۱۴	۷	۳	۱	
• ۰/۰۰۰۱	۰/۶۶۲±۰/۳	۰/۳۷۱±۰/۱	۰/۶۳۳±۰/۳	۳/۳۱±۰/۴	۰
• ۰/۰۱۳	۰/۷۳۰±۰/۲	۰/۱۵۴±۰/۰۷	۰/۵۶۸±۰/۲	۱/۸±۰/۴	۳

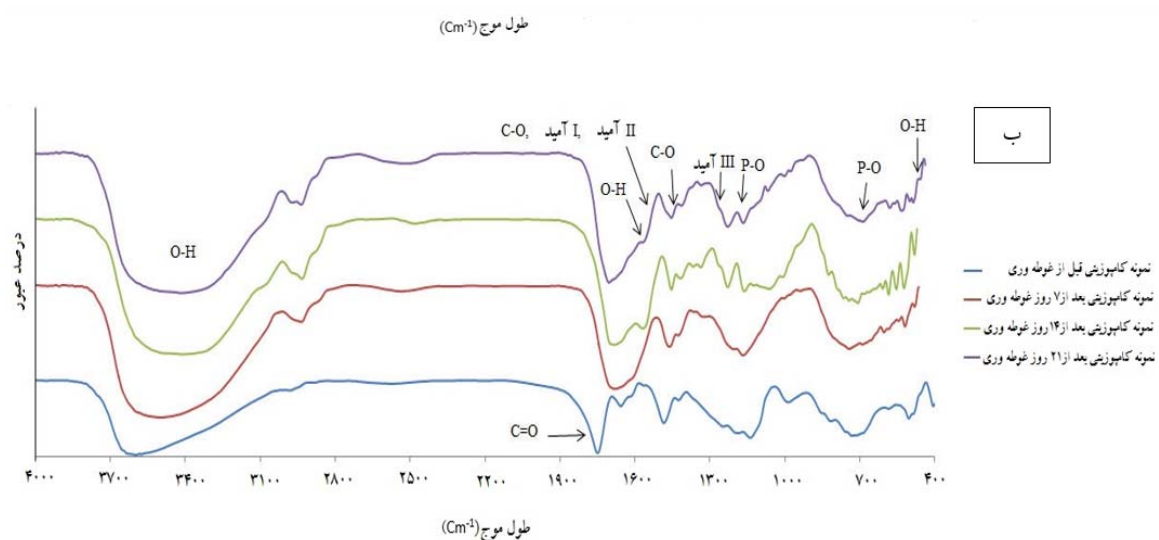
• اختلاف معنی دار غلظت فلوراید در سمان گلاس آینومر و کامپوزیت سمان گلاس آینومر -الیاف ابریشم بین روز اول با بقیه روزها



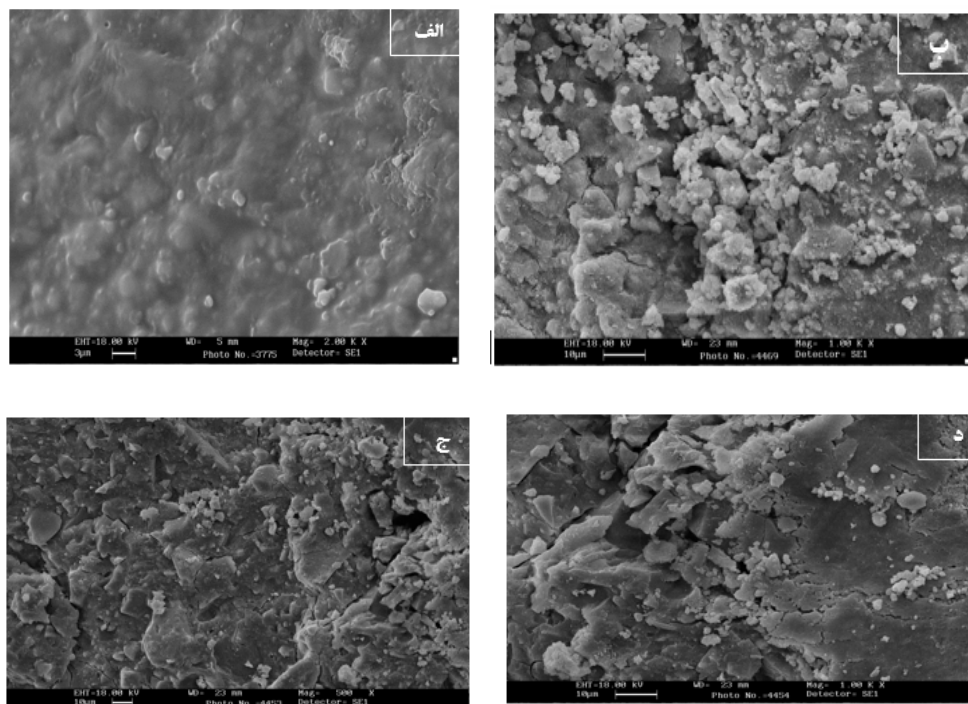
نمودار ۳. میزان فلوراید آزاد شده سمان گلاس آینومر و کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی بر حسب ppm در طی ۱۴ روز غوطه‌وری در بزاق مصنوعی.



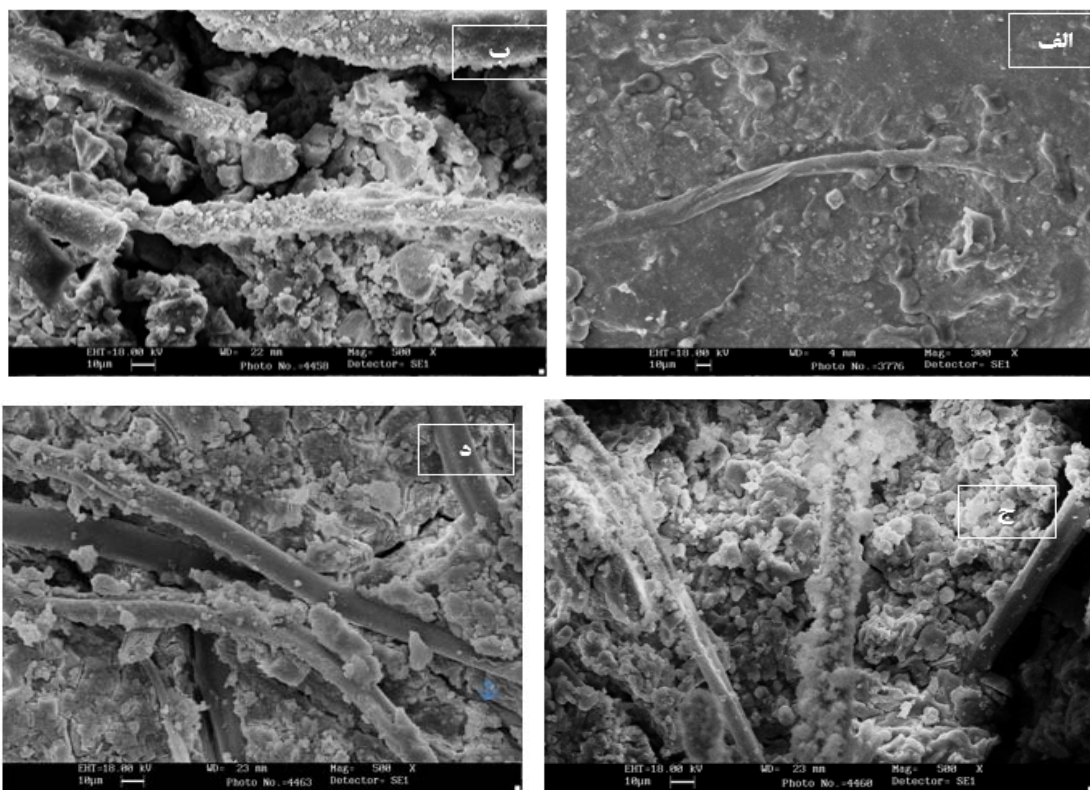
نمودار ۴. طیف تبدیل فوریه فروسرخ بعد از زمانهای مختلف غوطه‌وری در محلول شبیه سازی شده بدن: الف) سمان گلاس آینومر ب)



نمودار ۴. طیف تبدیل فوریه فروسرخ بعد از زمانهای مختلف غوطه وری در محلول شبیه سازی شده بدن: (ب) کامپوزیت سمان گلاس آینومر- الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ زدایی شده



شکل ۲. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی سمان گلاس آینومر (الف) قبل از غوطه وری و پس از (ب) سه روز (ج) هفت روز و (د) چهارده روز غوطه وری در محلول شبیه سازی شده بدن.



شکل ۳. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ زدایی شده (الف) قبل از غوطه وری و پس از (ب) سه روز (ج) هفت روز و (د) چهارده روز غوطه وری در محلول شبیه سازی شده بدن.

بحث

مشخصه یابی و بررسی خواص الیاف ابریشم طبیعی صمغ زدایی شده

بررسی تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی به دست آمده از الیاف ابریشم، نشان می‌دهد که عملیات صمغ زدایی انجام شده، سربسین الیاف حذف شده و فیبروئین خالص بدست آمده است. این نتایج با پژوهش‌های Altman و همکاران [۱۲] و مبینی و همکاران [۱۵] مطابقت داشت. نتیجه بررسی ساختاری (طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ) الیاف ابریشم صمغ‌زدایی شده نشان دهنده وجود پروتئین در ساختار رشته‌ای الیاف ابریشم است و این اطمینان حاصل می‌شود که پروتئین حاضر فیبروئین است. بررسی الگوی پراش پرتو ایکس، ساختار اصلی فیبروئین را

نشان می‌دهد که در آن صفحات کریستالی بتا شیت توسط رشته‌های رندوم کوئل (سیم پیچ) (Bobine) به هم متصل شده‌اند و ساختار نیمه بلورین پروتئین فیبروئین را شکل داده اند. این نتایج نیز با پژوهش انجام شده توسط مبینی و همکاران مطابقت داشت [۵].

بررسی توانایی رهایش فلوراید

در مطالعاتی که بر روی خاصیت رهایش فلوراید از سمان گلاس آینومر انجام شده است، الگوی آزادسازی فلوراید از ترکیبات مختلف سمان گلاس آینومر، به صورتی که در نمودار ۳ ملاحظه شد، گزارش شده است و از این نظر تشابه زیادی دیده می‌شود [۱۰، ۱۶]. نتایج بدست آمده در این مطالعات، نشان داد که روند آزاد شدن فلوراید در طی دو مرحله انجام می‌شود. ابتدا یک

زمان در کل دوره اندازه‌گیری کمتر از سمان گلاس آینومر است که منجر به طولانی‌تر شدن دوره رهایش می‌شود. اگر به نحوی آزادسازی فلوراید در ترکیبات سمان گلاس آینومر در مدت طولانی‌تری فراهم شود و به عبارت دیگر این ترکیبات به عنوان مخزنی برای فلوراید عمل کنند می‌توانند به نحو مؤثرتری در ترمیم دندان‌های افراد حساس به پوسیدگی، بخصوص کودکان مورد استفاده قرار گیرند. به نظر می‌رسد یکی از دلایل افزایش غلظت فلوراید در روز چهاردهم برای سمان گلاس آینومر و نمونه کامپوزیتی فواصل و دوره‌های زمانی باشد. بیشترین میزان فلوراید در ۲۴ ساعت اول آزاد شده و با گذشت زمان یک هفته میزان فلوراید رها شده از نمونه‌ها کاهش می‌یابد و در روز هفتم به میزان کمی می‌رسد. در روز چهاردهم به دلیل گذشت دوره زمانی طولانی‌تر (هفت روز)، میزان فلوراید بیشتری نسبت به روز هفتم آزاد شده و غلظت یون فلوراید در روز چهاردهم اندکی افزایش می‌یابد.

یکی از مهم‌ترین عوامل در رهایش فلوراید تخلخل است که بر مقدار و شدت آزادسازی فلوراید از سمان تاثیرگذار است. به طور کلی میزان بالای تخلخل، باعث افزایش ورود محلول به زمینه سمان گلاس آینومر شده و در نتیجه امکان جابجایی و تعویض یون‌های هیدروکسیل از محیط آبی با یون‌های فلوراید موجود در ساختار شیشه فراهم می‌شود [۱۶]. افزودن الیاف ابریشم به جزء سرامیکی سمان گلاس آینومر، منجر به توزیع وسیع‌تر اندازه ذرات در ساختار سیمان می‌شود که این امر، تراکم بیشتر ذرات پودر مخلوط شده با زمینه پلیمری سمان را به همراه خواهد داشت. بدین ترتیب الیاف ابریشم قادر بوده فضاهای خالی میان ذرات شیشه‌ای سمان گلاس آینومر را پر کرده و از میزان تخلخل موجود در سمان بکاهد [۲۰-۵۹، ۱۱]. بنابراین، وجود تخلخل کمتر در کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم نسبت به سمان گلاس آینومر خالص باعث نفوذ کمتر محلول بزاق مصنوعی در کامپوزیت و به دنبال آن رهایش کمتر یون‌های فلوراید به داخل محلول می‌شود.

بررسی و مطالعه رفتار زیست فعالی

در بررسی طیف FTIR سمان گلاس آینومر قبل از غوطه‌وری در محلول شبیه سازی شده بدن (نمودار ۴ الف)، پیک‌های مشاهده شده در طول موج‌های محدوده $500\text{--}600\text{ cm}^{-1}$ و

آزادسازی سریع و کوتاه مدت که عمدتاً در ۲۴ ساعت ابتدایی صورت می‌گیرد و سپس یک رهایش تدریجی و طولانی مدت رخ می‌دهد. از این مطالعات می‌توان نتیجه گرفت که هرچند میزان فلوراید آزاد شده در روزهای اول بیشترین مقدار خود را دارد ولی حداقل تا ۲ سال ادامه دارد و میزان آن در حدی است که از عود پوسیدگی و کلسیم زدایی مینای نواحی مجاور جلوگیری کند. این پدیده با خاصیت ضد پوسیدگی سیمان گلاس آینومر به دلیل رهایش مقدار کم اما طولانی مدت فلوراید از آن سازگار می‌باشد. مکانیزم آزاد شدن فلوراید بسیار پیچیده است. ولی عامل اصلی، نفوذ است که نرخ آن تابع عکس جزر زمان است. رهایش فلوراید از سیمان گلاس آینومر به طور عمده از زمینه سیمان است. هرچه ضخامت گلاس آینومر بیشتر باشد آزادسازی یون فلوراید از آن بیشتر می‌شود. تمامی مقادیر فلوراید موجود در نمونه قابلیت آزاد شدن را ندارد. فلوراید به صورت نمک سدیم فلوراید و مقدار خیلی جزئی به صورت کلسیم فلوراید از گلاس آینومر آزاد می‌گردد. همچنین سدیم فلوراید بیشتر از قسمت زمینه سمان گلاس آینومر آزاد می‌گردد. هر چه میزان سدیم و کلسیم برای پیوند با فلوراید بیشتر در دسترس باشد، رهایش فلوراید از سمان بیشتر می‌شود. زمانی که سمان در محلول بزاق مصنوعی قرار می‌گیرد، بخشی از یون‌های فلوراید در ساختار شیشه با گروه‌های هیدروکسیل محیط آبی اطراف تعویض شده که این امر باعث افزایش در مقدار فلوراید محیط می‌شود. در این حالت یون‌های فلوراید آزاد شده در محیط به طور مجدد با یون‌های هیدروکسیل موجود در آپاتیت مینا تعویض شده و بدین ترتیب، وجود مقدار زیاد فلوراید در سطح مینا باعث بالا رفتن مقاومت مینا به اسیدهای پلاک (جرمی که روی دندان تشکیل می‌شود) می‌گردد که این به علت پایداری بالاتر فلوراید در مقایسه با هیدروکسیل در محیط‌های بیولوژیکی می‌باشد [۱۷، ۱]. با توجه به نمودار ۳، رهایش بالای فلوراید در روز اول و در ادامه رهایش آهسته و پیوسته آن از کامپوزیت با گذشت زمان، نشان می‌دهد حضور الیاف ابریشم طبیعی در ساختار سمان گلاس آینومر مداخله زیادی در توانایی سمان گلاس آینومر در رهایش فلوراید ندارد و به طور تقریبی هر دو نمودار روند مشابهی را دنبال می‌کنند. همچنین با توجه به نمودار، میزان رهایش فلوراید کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم بر حسب

پس از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن برای نمونه کامپوزیتی، مشابه با سمان گلاس آینومر خالص می‌باشند. در این جا هم ملاحظه می‌شود با افزایش زمان غوطه‌وری، شدت پیک‌های O-H، O-O و P-O که در ساختار سمان گلاس آینومر و هیدروکسی آپاتیت مشترک هستند، افزایش می‌یابد که این امر به دلیل خاصیت زیست فعالی کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم و در نتیجه تشکیل کربنات هیدروکسی آپاتیت بر سطح کامپوزیت می‌باشد.

بررسی تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی شکل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهد که پس از غوطه‌وری هر دو گروه از نمونه‌ها در محلول شبیه‌سازی شده بدن، در ابتدا جوانه‌های کلسیم فسفاتی پس از یک روز غوطه‌وری، در سطح سمان و بر روی الیاف تشکیل شده‌اند. با افزایش زمان غوطه‌وری، تراکم جوانه‌ها در سطح افزایش می‌یابد. به طوری که به نظر می‌رسد پس از گذشت زمان جوانه‌ها با یکدیگر پیوند خورده و لایه‌ای از آپاتیت سطح را می‌پوشاند.

همانگونه که در تصاویر قابل مشاهده است سطح نسبتاً صاف و یکنواخت نمونه‌ها پس از غوطه‌وری به صورت متخلخل و غیر یکنواخت درآمده است. در واقع با گذشت مدت زمان غوطه‌وری، یون‌های کلسیم از محلول شبیه‌سازی شده بدن با گروه‌های Si-OH و COOH موجود در سمان گلاس آینومر پیوند می‌دهند و کمپلکس‌های غنی از کلسیم را تشکیل می‌دهند. در نهایت به نظر می‌رسد این کمپلکس‌ها منجر به تشکیل لایه‌هایی از آپاتیت بر روی سطح نمونه شده‌اند [۲۱].

از آنجا که سمان گلاس آینومر به عنوان یک سرامیک زیست فعال (کلاس A) شناخته نمی‌شود، رسوب کم ترکیبات آپاتیت بر روی آن قابل توجیه است (شکل ۲). با توجه به خواص الیاف ابریشم، به نظر می‌رسد، وجود این ماده در گلاس آینومر می‌تواند باعث بهبود زیست فعالی سمان گلاس آینومر در محلول شبیه‌سازی شده بدن شود (شکل ۳).

خاقتانی و همکاران گزارش کردند افزودن بیوسرامیک هیدروکسی آپاتیت به سمان گلاس آینومر موجب بهبود زیست فعالی می‌شود [۲۱]. سیدان و همکاران نیز گزارش کردند افزودن نانو ذرات فورستريت به سمان گلاس آینومر باعث افزایش زیست فعالی و کاهش میزان رهايش فلوراید می‌شود [۱۶]. همان

^۱۹۵۰-۱۱۰۰ مربوط به گروه عاملی فسفات (PO_4^{3-}) می‌باشند. همچنین پیک‌های ایجاد شده در محدوده 1335cm^{-1} - 1440cm^{-1} مربوط به ارتعاشات متقارن و 1500cm^{-1} - 1650cm^{-1} مربوط به ارتعاشات نامتقارن گروه عاملی کربنات (COO^-) نمک‌های کربوکسیلیک اسید می‌باشد. این باندها نشان دهنده انجام واکنش اسید و باز سمان در حین اختلاط پودر و مایع می‌باشد. پیک آشکار شده در طول موج‌های 1700cm^{-1} - 1725cm^{-1} ارتعاش کششی گروه کربوکسیل (COOH) موجود در مایع پلیمری (پلی‌اکریلیک اسید) را نشان می‌دهد. پیک‌های مشاهده شده در طول موج‌های 3500cm^{-1} ، 1620cm^{-1} و 474cm^{-1} نیز مربوط به گروه عاملی هیدروکسیل (OH^-) می‌باشند [۲۱، ۱۶].

نتایج به دست آمده از طیف‌سنجی تبدیل فوریه فروسرخ سمان گلاس آینومر قبل از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن نشان می‌دهد که باندهای مشخصه هیدروکسی آپاتیت یعنی O-H، O-O و P-O در ساختار سمان حضور دارند و سمان گلاس آینومر از زیست فعالی مناسبی برخوردار است [۱۶].

بعد از غوطه‌وری سمان گلاس آینومر در محلول شبیه‌سازی شده بدن، پیک‌های جذب مربوط به گروه عاملی کربوکسیل (COOH) موجود در مایع پلیمری کاهش می‌یابد که ناشی از رهايش پلی‌اکریلیک اسید به داخل محلول می‌باشد. با افزایش زمان غوطه‌وری سمان گلاس آینومر انتظار می‌رود که شدت پیک‌های فسفاتی افزایش یابد که این امر به دلیل خاصیت زیست فعالی سمان گلاس آینومر و در نتیجه تشکیل کربنات هیدروکسی آپاتیت بر سطح سمان می‌باشد و با توجه به شکل شدت پیک‌های فسفاتی با گذشت زمان افزایش نسبی داشته است [۲۱].

طیف به دست آمده برای کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم حاوی سه درصد وزنی الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده پیش از غوطه‌وری در محلول شبیه‌سازی شده بدن (نمودار ۴ ب)، علاوه بر پیک‌های جذبی مخصوص سمان گلاس آینومر، پیک‌های جذبی مخصوص الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده را نیز نشان می‌دهد. پیک‌های مشاهده شده در طول موج 1656cm^{-1} مربوط به آمید I، 1563cm^{-1} مربوط به آمید II و 1242cm^{-1} مربوط به آمید III در الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده می‌باشند [۵]. سایر پیک‌ها در زمان‌های قبل و

زمان کارکردن و آزمون مقاومت به سایش قرار گیرد می‌تواند گزینه مناسبی در دندانپزشکی باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم دسترسی به نانوالیاف ابریشم اشاره کرد. به نظر می‌رسد در بررسی تاثیر افزودن نانو الیاف ابریشم طبیعی صمغ‌زدایی شده بر زیست فعالی و مقدار رهایش فلوراید سمان گلاس آینومر، نتایج بهتری به دست آمده و نیز حالت مقایسه‌ای بین الیاف و نانو الیاف به دست خواهد آمد.

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت درمان بیماری‌های پریودنتال موجب افزایش کیفیت زندگی می‌شود.

گونه که نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد، به نظر می‌رسد کامپوزیت سمان گلاس آینومر/ الیاف ابریشم نسبت به سمان گلاس آینومر دارای میزان رهایش فلوراید کمتر و دوره رهایش طولانی‌تر بوده و احتمالاً زیست فعالی بیشتری دارد. و این موضوع با پژوهش‌های انجام شده مطابقت دارد [۲۱، ۱۶].

در نهایت و در یک دیدگاه کلی با توجه به اهداف پژوهش و با نتایج نهایی آزمون‌های طیف‌سنجی تبدیل فوریه فرسوخ، میکروسکوپ الکترونی روبشی و اندازه‌گیری غلظت فلوراید محلول بزاق مصنوعی به روش پتانسیومتری ذکر این نکته لازم است کامپوزیت سمان گلاس آینومر-الیاف ابریشم به دلیل رهایش فلوراید کمتر و طولانی‌تر شدن دوره رهایش و احتمال افزایش و بهبود زیست فعالی در صورتی که مورد تحقیقات و بررسی‌های بیشتری نظیر آزمون‌های سمیت سلولی و درون‌تنی، آزمون‌های استحکام پیوند با دندان، اندازه‌گیری زمان گیرش و

References

References

1. Nourmohammadi J, Salarian V, Solati-Hashjin M, Moztaaradeh F. Dissolution behavior and fluoride release from new glass composition used in glass ionomer cements. *Ceram Int* 2007; 33(4): 557–61.
2. Moshaverinia A, Roohpour N, Chee WWL, Schricker SR. A review of powder modifications in conventional glassionomer dental cements. *J Mater Chem* 2011; 21(5): 1319–28.
3. Xie D, Brantley WA, Culbertson BM, Wang G. Mechanical properties and microstructures of glass-ionomer cements. *Dent Mater* 2000; 16(2): 129–38.
4. Silva RM, Santos PHN, Souza LB, Dumont VC, Soares JA, Santos MH. Effects of cellulose fibers on the physical and chemical properties of glass ionomer dental restorative materials. *Materials Research Bulletin* 2012; 48(1):118-26.
5. Mobini S, Hoyer B, Solati-Hashjin M, Lode A, Nosoudi N, Samadikuchaksaraei A, et al. Fabrication and characterization of regenerated silk scaffolds reinforced with natural silk fibers for bone tissue engineering. *Journal of Biomedical Materials Research* 2013; 101A (8): 2392–04.
6. Saleh Alavi GH. Introduction to silk. Kashan: Morsal Co; 2009.pp.1-20.
7. Vepari C, Kaplan DL. Silk as a biomaterial. *Prog Polym Sci* 2007; 32(8-9): 991–1007.
8. Ketten S, Xu Z, Ihle B, Buehler MJ. Nanoconfinement controls stiffness, strength and mechanical toughness of Bsheet Crystals in silk. *Nat Mater* 2010; 9(4):359-67.
9. Moshaverinia A, Ansari S, Moshaverinia M, Roohpour N, Darr A, Rehman I. Effects of incorporation of hydroxyapatite and fluoroapatite nanobioceramics into conventional glass ionomer cements. *Acta Biomater* 2008; 4(2):432-40.
10. Mazzaoui SA, Burrow MF, Tyas MJ, Dashper SG, Eakins D, Reynolds EC. Incorporation of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate into a Glass-ionomer Cement. *J Dent Res* 2003; 82(11):914-8.
11. Bahrami Abadi M. Studying the production of Glass ionomer-silk fiber composite for biomaterial application. [Thesis]. Isfahan: Iran, Department of Materials Engineering, Islamic Azad University of Najaf Abad; 2014.
12. Altman GH, Diaz F, Jakuba C, Calabro T, Horan RL, Chen J, et al. Silk-based biomaterials. *Biomaterials* 2003; 24(3): 401–16.
13. Gal JY, Fovet Y, Adib-Yadzi M. About a synthetic saliva for in vitro studies. *Talanta* 2001; 53(6): 1103-15.
14. Kokubo T, Takadama H. How useful in SBF in predicting in vivo bone bioactivity? *Biomaterials* 2006; 27(15): 2907-15.
15. Mobini S, Solati-Hashjin M, Peirovi H, Samadikuchaksaraei A. Synthesis and characterization of fiber reinforced polymer scaffolds based on natural fibers and polymer for bone tissue engineering application. *Iranian J of Biotech* 2012; 10(3).184-90. [In Persian]

16. Sayydan FS, Fathi M, Edris H, Doostmohammadi A, Mortazavi V, Shirani F. Fluoride release and bioactivity evaluation of glass ionomer: Forsterite nanocomposite. *Dent Res J* 2013; 10(4): 452-9.
17. Shafiezadeh N, Banava S, Foroohari A, Moeini P, Mokhtari S. Fluoride Release from Three Self-Cured Glass ionomers in Distilled Water and Artificial Saliva. *J Res Dent Sci* 2012; 9 (1):29-35
18. Yli-Urpo H, Lassila LVJ, Närhi T, Vallittu K. Compressive strength and surface characterization of glass ionomer cements modified by particles of bioactive glass. *Dent Mate* 2005; 21(3): 201-09.
19. Mobini S, Solati-Hashjin M, Peirovi H, Osman N, Gholipourmalekabadi M, Barati M and et al. Bioactivity and Biocompatibility Studies on Silk-Based Scaffold for Bone Tissue Engineering. *J Med Biol Eng* 2013; 33(2):207-14.
20. Deb S, Nicholson JW. The effect of strontium oxide in glass-ionomer cements. *J Mater Sci Mater Med* 1999; 10(8):471-4.
21. Khaghani M, Doostmohammadi A, Monshi A, Golnia Z. Effect of incorporating nano-particles of hydroxyapatite on bioactivity and compressive strength of dental glass-ionomer cements. *J Isfahan Dent Sch* 2013; 8(7): 593-605. [In Persian]

Evaluation of Bioactivity and the Ability to Release Fluoride in Glass-Ionomer Cement/Silk Fiber Composite

Mina Bahrami Abadi*, Ahmad Monshi

Abstract

Introduction: *Glass-ionomer cements (GICs) are one of the most important dental restorative biomaterials. The aim of this study was to synthesize glass-ionomer-silk fiber composite and evaluate the effect of adding natural degummed silk fiber on the bioactivity and the ability to release fluoride by glass-ionomer cement.*

Materials and methods: *In this study, commercial Fuji II glass-ionomer cement was reinforced by silk fiber. To this end, silk fibers were degummed and glass-ionomer-silk fiber composite, containing 3 wt% of silk fiber, was fabricated. The morphology, fiber diameter and the presence of fibroin in the silk fiber were investigated by scanning electron microscopy (SEM) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), respectively. Artificial saliva was used to evaluate fluoride ion release in a period of 14 days and simulated body fluid (SBF) was used to evaluate the material's bioactivity for 1, 3, 7, 14 and 21 days. Statistical analysis was carried out with ANOVA using three samples (n=3). Statistical significance was set at p value < 0.05.*

Results: *The results of SEM and FTIR analysis confirmed the presence of fibroin. Fluoride ion release experiment indicated less fluoride ion release from the composite compared to Fuji II GC. Scanning electron microscopy and Fourier transform infrared spectroscopy confirmed the presence of calcium and phosphate, increasing the probability of bioactivity of the composite. Statistical analysis showed that the differences between the results of all the groups were significant (p value < 0.05).*

Conclusion: *Given the limitations of the present study, the results showed that the glass-ionomer cement-silk fiber composite released less fluoride but at longer periods and is probably more bioactive compared to conventional glass-ionomer.*

Key words: *Bioactivity, Composite, Glass-ionomer cement, Silk.*

Received: 04 Mar, 2015 **Accepted:** 18 Agu, 2015

Address: Department of Materials Engineering, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Isfahan, Iran.

Email: minabahrami1989@yahoo.com

Citation: Bahrami Abadi M, Monshi A. **Evaluation of bioactivity and the ability to release fluoride in glass-ionomer cement/silk fiber composite.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):365-378.

مقایسه ترکیب شیمیایی دو ماده پر کننده انتهای ریشه‌ی دندان

جلیل مدرسی^۱، محمد هادی طلاکوب*

چکیده

مقدمه: در جراحی ریشه دندان و ترمیم پرفوراسیون، مواد رتروفیل باید انتهای ریشه را در مقابل انتشار محصولات باکتریال از محیط کانال ریشه به بافت‌های اطراف ریشه‌ای مهر و موم کند که موجب ترمیم بافت می‌شود. مواد متعددی به منظور پر کردن انتهای ریشه استفاده شده‌اند. در این مطالعه ترکیب شیمیایی دو ماده ایرانی پرکننده انتهای ریشه که سرامیک سرد و سم سمنت نام گذاری شده‌اند، مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی آزمایشگاهی برای بررسی ساختاری و تعیین عناصر و اجزای تشکیل دهنده دو ماده، از روش فلورسانس اشعه ایکس و تفرق اشعه ایکس استفاده شد. یک نمونه سرامیک سرد و دو نمونه سم سمنت (تولید شده در دو سال متفاوت با شماره بسته‌های مختلف) مورد آزمایش قرار گرفت. ۳/۵ گرم از پودر هر نمونه همگن شد و به شکل قرص‌هایی درآمد و توسط فلورسانس اشعه ایکس و تفرق اشعه ایکس مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها جمع آوری شد و از طریق آزمون مقایسه نسبت‌های فیشر تجزیه تحلیل گردید ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: نتایج تفرق اشعه ایکس نشان داد که سرامیک سرد و سم سمنت دارای فاز اصلی مشابه هستند که شامل لارنیت، باریت و کلسیم سیلیکات بود. نتایج فلورسانس اشعه ایکس نشان داد، اختلاف معناداری میان عناصر و ترکیبات تشکیل دهنده سرامیک سرد و سم سمنت وجود ندارد. تفاوت‌هایی در میزان روی و زیرکونیوم و فسفر وجود داشت. **نتیجه‌گیری:** با توجه به تشابه ساختاری عناصر و ترکیبات سرامیک سرد و سم سمنت که در این مطالعه نشان داده شد، به نظر می‌رسد که سم سمنت ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مشابهی با سرامیک سرد دارد.

کلید واژه‌ها: مواد پر کردن کانال ریشه، ساختار شیمیایی، اسپکترومتری فلورسانس اشعه ایکس

*. دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شهید صدوقی یزد، یزد، ایران (مؤلف مسؤول)
dr.mht70@yahoo.com

۱. دانشیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۴/۱/۱۷ به دفتر مجله رسید، در تاریخ ۹۴/۵/۱ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۶/۳ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۵): ۳۷۹-۳۸۶

مقدمه

یک ماده ایده‌آل برای پر کردن انتهای ریشه باید زیست سازگار، ضد میکروبی، غیرسمی و رادیوپاک باشد و نباید در محیط دهان قابل جذب یا حل شدن باشد. علاوه بر این خصوصیات، باید در نظر داشت که این ماده مقرون به صرفه بوده، استفاده و کاربرد آن راحت باشد و تا حد ممکن قابلیت تطابق نزدیک با دیواره های حفره را دارا باشد [۱،۲].

مواد مختلفی برای پر کردن انتهای ریشه دندان معرفی و استفاده شده‌اند. بعضی از نمونه‌های موجود این مواد عبارتند از: گوتاپرکا، سمان‌های با پایه زینک اکساید اژنول، رزین کامپوزیت‌ها، سمان گلاس آینومر، Cavit (پانسمان موقت)، فویل طلا، سمان پلی کربوکسیلات، سمان‌های پلی ونیل، آمالگام و *MTA* (Mineral Trioxide Aggregate) [۱،۳].

از میان مواد مختلفی که به عنوان ماده پرکننده انتهای ریشه استفاده شده‌اند، *MTA* که توسط دکتر ترابی‌نژاد ابداع شده است، نتایج قابل قبول‌تری را نسبت به سایر مواد از خود نشان داده و استفاده از آن در درمان‌های ریشه افزایش یافته است. مطالعات متعددی خواص این ماده را بررسی کرده‌اند که در آن‌ها میزان ریزش، سیل و سازگاری این ماده مورد بررسی قرار گرفته و با مواد مختلفی مقایسه شده است. نتایج گزارش شده از این مطالعات حاکی از خواص مناسب این ماده برای درمان‌های ریشه بوده است [۴-۶].

سرامیک سرد و سم سمند دو ماده‌ی پر کننده مشابه *MTA* هستند که خواص مشابهی با *MTA* از آن‌ها گزارش شده است و نتایج قابل قبولی داشته‌اند [۷،۸].

برای اولین بار سرامیک سرد در سال ۱۳۷۹ توسط دکتر مدرسی و همکاران معرفی شد. آن‌ها میزان ریزش این ماده را با آمالگام به روش نفوذ رنگ مقایسه و گزارش کردند سرامیک سرد به طور واضحی ریزش کمتری نسبت به آمالگام دارد [۹].

در چندین مطالعه دیگر نیز میزان ریزش سرامیک سرد با مواد مختلف از جمله *MTA*، کلسیم هیدروکساید، گلاس اینومر، آمالگام و *IRM* (Intermediate Restorative Material) از طریق روش‌های مختلفی مانند روش الکتروشیمیایی مقایسه شد. نتایج گزارش شده از این مطالعات

ادعا می‌کند که سرامیک سرد میزان ریزش کمتری نسبت به سایر مواد مورد آزمایش، از جمله *MTA* داشته است [۱۰-۱۴]. همچنین در مطالعه دیگری سرامیک سرد در محیط خونی سیل بهتری از *MTA* داشته و در محیط خشک و بزاق سیل مشابه یکدیگر داشته است [۱۵].

در چند مطالعه زیست سازگاری سرامیک سرد با مواد مختلفی مانند *MTA*، آمالگام، گلاس اینومر، *IRM* مقایسه شده‌اند و گزارش شده است که سرامیک سرد در میزان نشست باکتریال مشابه *MTA* می‌باشد و این ماده مانند *MTA* زیست سازگار است [۱۶،۱۷].

در مطالعه دیگر میزان حلالیت سرامیک سرد با چهار ماده‌ی رتروفیل رایج (آمالگام، کامپوزیت، *ZOE* و گلاس آینومر) مقایسه شد. نتایج گزارش شده به این صورت بود که نمونه‌های سرامیک سرد نه تنها در آب حل نمی‌شود، بلکه به میزان کمی افزایش وزن نشان می‌دهد [۱۸].

در مطالعه‌ی دیگری سرامیک سرد را با کلسیم هیدروکساید از لحاظ آزادسازی یون هیدروکسیل مقایسه کردند، نتایج گزارش شده نشان داد که سرامیک سرد مانند کلسیم هیدروکساید، *pH* قلیایی ایجاد می‌کند که مشابه *MTA* است. [۱۹].

اولین مطالعه‌ای که از سم سمند یافت شد، مربوط به سال ۱۳۸۵ می‌باشد که توسط دکتر عسگری و همکاران صورت گرفته است. آن‌ها گزارش کردند که این ماده حداقل میزان نفوذ خشک را از خود نشان داده و سیلی مشابه *MTA* دارد [۲۰].

در مطالعه دیگری خواص ضد میکروبی سم سمند با کلسیم هیدروکساید و *MTA* مقایسه شد. نتایج گزارش شده از این مطالعه نشان داد که این ماده مانند کلسیم هیدروکساید، *pH* قلیایی ایجاد می‌کند که باعث خاصیت ضد میکروبی این ماده می‌شود [۲۱].

در مطالعه دیگری سیل سم سمند با *MTA* مقایسه شد و ادعا شده است که سم سمند میزان ریزش کمتری نسبت به *MTA* داشته است [۲۲].

و طبقه‌بندی گردید. درصد عناصر بدست آمده از سه نمونه مورد آزمایش با استفاده از فلورسانس اشعه ایکس توسط نرم‌افزار *Mintab v16* مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و *p-value* از طریق آزمون مقایسه نسبت‌های فیشر (*Fisher's exact test*) دو به دو بین این سه نمونه محاسبه شد.

در نمودار طیف تفرقی اشعه ایکس، برای هر نمونه فاز اصلی و فاز فرعی به صورت کیفی مشخص شد. فاز اصلی هر ماده بیانگر عناصر و ترکیباتی است که ویژگی‌های آن ماده را تعیین می‌کند. نمودارهای بدست آمده مورد مقایسه قرار گرفت ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها

نتایج آزمایش فلورسانس اشعه ایکس نشان داد، کلیه عناصر و ترکیبات یافت شده در آزمایش به طور مشترک در این دو ماده وجود دارد. مقادیر عناصر و ترکیبات در این آزمایش بر اساس درصد محاسبه شدند. نتایج آنالیز کمی به روش فلورسانس اشعه ایکس در جدول ۱ آورده شده است. همان طور که از نتایج بدست آمده از آزمایش فلورسانس اشعه ایکس مشهود است، چهار ترکیب اکسید کلسیم، اکسید سیلیسیم، اکسید بارییم و اکسید گوگرد در مجموع حدود ۹۳٪ ترکیب شیمیایی دو ماده مورد آزمایش را تشکیل می‌دهد. بر اساس نتایج آزمون آماری که در جدول ۲ آورده شده، تفاوت معناداری از نظر آماری میان مقادیر موجود از این ترکیب‌ها در نمونه‌های مورد آزمایش از این دو ماده مشاهده نشد. ترکیباتی که به صورت مشترک در هر دو ماده وجود دارند عبارتند از: اکسید سیلیسیم، اکسید آلومینیوم، اکسید آهن، اکسید کلسیم، اکسید سدیم، اکسید منیزیم، اکسید بارییم، اکسید تیتانیوم، اکسید منگنز، اکسید فسفر و اکسید گوگرد. نتایج آنالیز کیفی که توسط روش تفرق اشعه ایکس تعیین شدند در نمودارهای ۱، ۲، ۳ آورده شده‌اند. این نمودارها نشان می‌دهند که فاز اصلی هر دو ماده به طور مشابهی از لارنیت، باریت و کلسیم سیلیکات تشکیل شده‌اند.

در مطالعه دیگری واکنش بافتی و زیست سازگاری سممنت با *MTA* مقایسه شد که نتایج گزارش شده ادعا می‌کند که این دو ماده پاسخ بافتی مشابه با یکدیگر دارند [۲۳].

اگر چه اطلاعات کمی تا کنون در رابطه با ساختار این دو ماده و ترکیبات شیمیایی آنها ارائه شده است اما با توجه به مطالعات ذکر شده، که خصوصیات مشترکی را از این دو ماده گزارش کرده‌اند، به نظر می‌رسد ترکیبات شیمیایی آنها نزدیک به یکدیگر باشد. هدف از این مطالعه بررسی ساختار و عناصر تشکیل دهنده این دو ماده از طریق آزمایش فلورسانس اشعه ایکس و تفرق اشعه ایکس و مقایسه کامل آن‌ها با یکدیگر جهت بررسی امکان تشابه و یکسانی ترکیب این دو ماده با هم بود. فرضیه صفر این پژوهش این بود که نسبت عناصر و ترکیبات موجود در این دو ماده یکسان است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی – آزمایشگاهی، سه نمونه شامل یک نمونه از سرامیک سرد (*Experimental Cold Ceramic*، *material, Iran*) و دو نمونه از سممنت (*CEM*، *Cement, Yektazist Dandan, Iran*) در دو سال متفاوت مورد آزمایش قرار گرفت. از آنجا که این مطالعه از نوع آزمایشی و هدف از آن بررسی عناصر و ترکیبات این دو ماده بود، به دلیل یکسانی ساختار این مواد در کلیه نمونه‌ها، گرفتن یک نمونه از هر ماده کفایت می‌کرد. برای نمونه‌ها از شماره‌های بسته‌بندی متفاوت استفاده شد. نمونه‌ها برای انجام آنالیزها بوسیله دستگاه‌های فلورسانس اشعه ایکس و تفرق اشعه ایکس بررسی شدند. ابتدا ۳/۵ گرم از پودر هر یک از نمونه‌ها توسط مخلوط کن همگن شد و بوسیله پرس به صورت قرص درآمد. سپس قرص‌ها بوسیله طیف‌نگار فلورسانس اشعه ایکس (*Netherlands PHILIPS-PW1480, Rotterdam*) و طیف‌نگار تفرق اشعه ایکس (*Rotterdam, Netherlands*)، *PHILIPS-PW1890*، توسط لامپ مس بررسی شدند. در آزمایش فلورسانس اشعه ایکس، عناصر و ترکیبات سرامیک سرد و سممنت به طور مجزا بررسی شد. اطلاعات بدست آمده ثبت

جدول ۱: آنالیز کمی ترکیبات موجود در دو ماده

نمونه	CaO	SiO ₂	BaO	SO ₃	MgO	MnO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂
سرامیک سرد	%۴۸/۱۲	%۱۶/۱۹	%۱۸/۶۱	%۱۰/۱۵	%۰/۳۹	%۰/۰۰۲	%۰/۳۶	%۰/۰۸	%۰/۲۴	%۰/۱۰۲
سم سمنت ۱	%۵۱/۲۷	%۱۷/۹۵	%۱۱/۲۴	%۶/۵۹	%۰/۳۱	%۰/۰۰۳	%۰/۰۶	%۰/۴۳	%۰/۰۲	%۰/۰۲۴
سم سمنت ۲	%۴۵/۴۲	%۱۴/۵۲	%۱۳/۸۹	%۸/۲۱	%۰/۲۳	%۰/۰۱۱	%۰/۰۶	%۰/۳۱	%۰/۰۲	%۰/۰۲۰

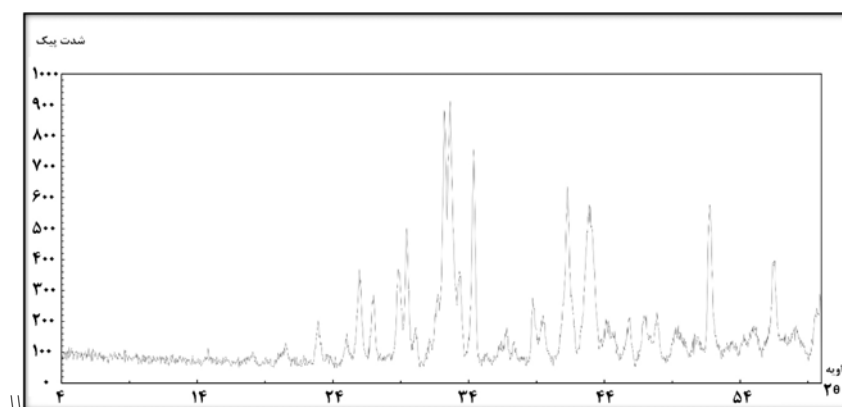
جدول ۲: آزمون مقایسه ی نسبت های فیشر

p-Value	SiO ₂	CaO	BaO	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	L.O.I	ZnO	ZrO ₂
A&B	۰/۸۵۱	۰/۷۷۷	۰/۱۶۵	۰/۳۶۹	۰/۱۹	۰/۶۱۳	۱/۰۰۰	۰/۲۵	۰/۴۹
A&C	۰/۸۴۳	۰/۷۷۷	۰/۴۴۶	۰/۳۵	۰/۱۱۸	۰/۸۰۶	۰/۲۷۹	۰/۴۹۷	۰/۵
B&C	۰/۵۶۳	۰/۴۷۹	۰/۶۷۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰۰۰	۰/۱۱۸	۱/۰	۱/۰

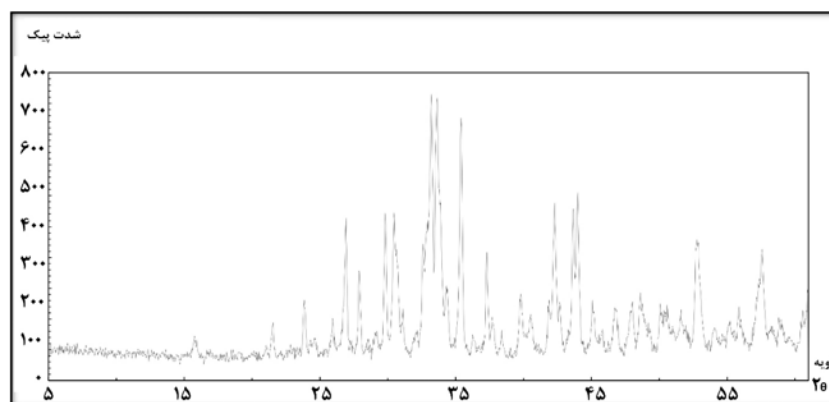
A: نمونه سرامیک سرد

B: نمونه سم سمنت اول

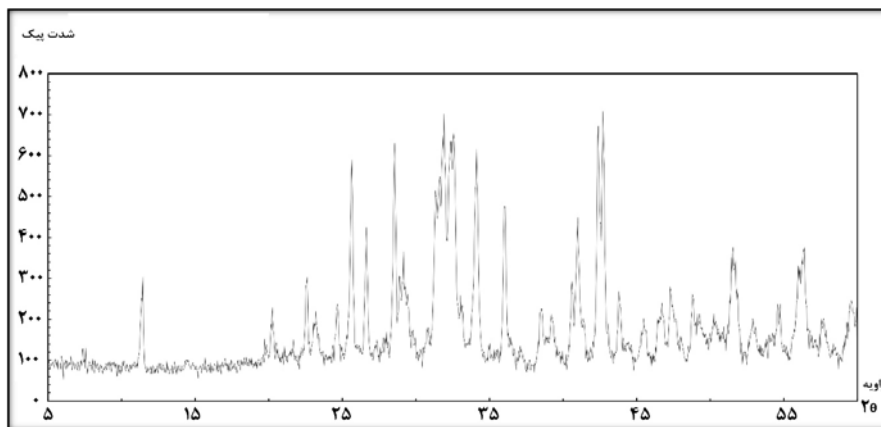
C: نمونه سم سمنت دوم



نمودار ۱: آزمایش تفرق اشعه ایکس نمونه ی سرامیک سرد



نمودار ۲: آزمایش تفرق اشعه ایکس نمونه سم سمنت اول



نمودار ۳: آزمایش تفرق اشعه ایکس نمونه سم سمنت دوم

مقادیر ثبت شده در زیرکونیوم و روی و فسفر بیش‌تر از سایر عناصر بود و این سه عنصر در نمونه‌های سم سمنت بیشتر از سرامیک سرد بود که بررسی آماری نشان داد که این تفاوت‌ها معنی‌دار نیستند.

با توجه به این که احتمالا قسمتی از هر دو ماده از سمان پرتلند می‌باشد، بسته به نوع سمان پرتلند، اختلافاتی در ترکیب این مواد به وجود می‌آید [۲۴].

با توجه به مطالعاتی که میزان سیل، زیست سازگاری، pH و دیگر خواص این دو ماده را بررسی کرده‌اند و خصوصیات مشابهی را گزارش کرده‌اند [۷، ۹، ۱۱-۲۳]، اختلاف مختصر در ترکیبات این دو ماده تغییراتی در خواص کاربردی آنها ایجاد نکرده است و ممکن است تغییرات مشاهده شده در حد ناخالصی‌های ناخواسته در مواد اولیه آن باشد چون بین دو نمونه مختلف سم سمنت نیز این تغییرات دیده می‌شود.

pH از خصوصیات ماده است که کاملا وابسته به ترکیب شیمیایی است. با توجه به مطالعات انجام شده هر دو ماده pH قلیایی ایجاد می‌کنند که نشان دهنده ترکیبات مشابه قلیایی در آنها می‌باشد [۱۹، ۲۱].

نتایج آزمایش تفرق اشعه ایکس، فاز اصلی و فرعی این دو ماده را به ثبت رساند. در این داده‌ها مشخص شد که فاز اصلی برای هر دو ماده کاملا مشابه بود. فاز اصلی ثبت شده برای این

بحث

سرامیک سرد و سم سمنت به صورت پودر و مایع هستند که پس از مخلوط شدن استفاده می‌شوند. با توجه به این که این پودرها معمولا با آب مقطر مخلوط شده و به کار می‌روند، در این مطالعه پودر این دو ماده را با هم مقایسه شدند.

بر اساس شواهد حاصل از مطالعات قبلی انجام شده بر روی این مواد که قبلا به آنها اشاره شد [۷، ۹، ۱۱-۲۳] این دو ماده ویژگی‌ها و خواص مشابهی با یکدیگر نشان می‌دهند و این احتمال را مطرح می‌کند که ممکن است این دو ماده ترکیب شیمیایی مشابهی داشته باشند، احتمالی که این مطالعه بر اساس آن طراحی شد و به اجرا درآمد.

در آزمایش فلورسانس اشعه ایکس عناصر و ترکیبات سرامیک سرد و سم سمنت به طور مجزا ثبت شد و مقادیر ثبت شده بر حسب درصد اندازه‌گیری شد و آزمون‌های آماری نشان داد که نسبت عناصر موجود در سم سمنت با سرامیک سرد مشابه است و فرضیه صفر که در نظر می‌گیرد که نسبت عناصر در سه گروه یکسان است را اثبات می‌کند.

این دو ماده در عناصر اصلی تشکیل دهنده مشابه بودند و تنها در چند مورد محدود تفاوت اندکی بین مقادیر اندازه‌گیری شده بین نمونه سرامیک سرد و سم سمنت و همچنین بین خود نمونه‌های سم سمنت دیده شد. در بین این عناصر تفاوت میان

احتمالا علت اصلی تشابه ویژگی‌های این دو ماده در مطالعات ذکر شده است.

در این مطالعه از روش اشعه ایکس برای آنالیز عناصر و ترکیبات این دو ماده استفاده شد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده برای رسیدن به نتایج دقیق‌تر و قطعی‌تر از روش‌های آنالیز شیمیایی هم برای بررسی بیشتر این دو ماده بهره گرفته شود.

نتیجه‌گیری

با توجه به آزمایشات فلورسانس اشعه ایکس و تفرق اشعه ایکس صورت گرفته در این مطالعه، با مقایسه نتایج حاصل و بررسی آماری انجام شده، به نظر می‌رسد که سرامیک سرد و سممنت دارای ترکیب شیمیایی مشابهی می‌باشند و تفاوت معنی‌داری بین عناصر و ترکیبات تشکیل دهنده این دو ماده وجود ندارد.

دو ماده Ca_2SiO_4 ، $BaSO_4$ و Ca_3SiO_5 بود. با توجه به این که فاز اصلی هر ماده، خواص اساسی آن ماده را تعیین می‌کند، یکسانی فاز اصلی در این دو ماده تاییدی بر خواص مشترک گزارش شده از این دو ماده می‌باشد. در بین دو نمونه سممنت تفاوتی در فاز اصلی دیده شد. در نمونه دوم سممنت Ca_3SiO_5 در فاز اصلی دیده نشد و به صورت ترکیبات زیر در فاز فرعی ثبت شده بود: $CaCO_3$ ، $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ، ZrO_2 ، $Ca_5(PO_4)_3(OH)$. همچنین در نمونه سممنت اول ترکیبات در فاز فرعی ثبت شده بود که در نمونه دوم دیده نشد. ترکیبات ذکر شده که در فاز فرعی نمونه دوم ثبت شده بود، در نمونه اولی از این ماده دیده نشد. تفاوت‌های دیده شده بین فاز فرعی دو نمونه سممنت نشان می‌دهد که احتمالا این فاز در خواص و ویژگی‌های ماده تاثیر چندانی ندارد و مهم فاز اصلی ماده است که تعیین کننده ویژگی‌های آن ماده است. از مقایسه فازهای تعیین شده برای نمونه‌ها مشخص می‌شود که فاز اصلی این دو ماده یکسان است (نمودار ۳-۱). این مشابه بودن فاز اصلی

References

1. Johnson BR, Whitterspoon DE. Periradicular surgery. In: Cohen S, Hargreaves KM. Pathways of the pulp. 9th Ed. St. Louis: Mosby; 2006.pp. 724-85.
2. Gartner AH, Drone SO. Advances in endodontic surgery. Dent Clin North Am 1992; 36(2):357-78.
3. Xavier CB, Weismann R, de oliveira MG, Demarco FF, Pozza DH. Root end fillings materials: apical microleakage and marginal adaptation. J Endod 2005; 31(7):539-42.
4. Yavari H. An In Vitro Comparison of Coronal Microleakage of Three Orifice Barriers Filling Materials. Iran Endod J 2012; 7(3): 156-60.
5. Gauri Malik. Comparative evaluation of intracanal sealing ability of mineral trioxide aggregate and glass ionomer cement: An in vitro study. J Conserv Dent 2013; 16(6):540-5.
6. Yoshimine Y. In vitro comparison of the biocompatibility of mineral trioxide aggregate, 4META/MMA-TBB resin, and intermediate restorative material as root-end-filling materials. J Endod 2007; 33(9):1066-9
7. Modaresi J, Yavari SA, Dianat SO, Shahrabi S. A comparison of tissue reaction to MTA and an experimental root-end restorative material in rats. Aust Endod J 2005; 31(2):69-72.
8. Ghodusi J, Afshari, J T, Donyavi Z, Brook A, Disfani R, Esmaeizadeh M. Cytotoxic effect of a new endodontic cement and mineral trioxide aggregate on L929 line culture. Iranian endodontic journal 2008; 3(2): 17-23.
9. Shahsavari M. Comparison of the microleakage of amalgam and cold ceramic in repairment of furca perforation by color penetration method. [Thesis]. Yazd: Iran, School of dentistry, Shahid Sadooghi University of medical sciences; 2000. [In Persian]
10. Modaresi J, Aghili H. Sealing ability of new experimental "cold ceramic" material compared to glass ionomer. J Clin Dent 2006; 17(3): 64-6.
11. Tabrizizadeh M, Rostamyazdi K. Comparison of the leakage of three root's end filling materials (amalgam, MTA & cold ceramic) by color penetration method. J Islamic Dental Association of Iran 2005; 17(3): 29-34. [In Persian]
12. Modaresi J, Bahrololoumi Z, Astaraki P. Comparison of the leakage of calcium hydroxide with cold ceramic as apical barrier in single visit apexification. J school of dentistry, Shiraz university of medical sciences 2006; 7(12): 63-9.
13. Mohsenzadeh E. Comparison of the leakage of glass ionomer and cold ceramic as the linear in class I amalgam restoration. [Thesis]. Yazd: Iran, School of dentistry, Shahid Sadooghi University of medical sciences; 2002. [In Persian]

14. Farzim M. Comparison of the bacterial leakage of three current root's end filling materials (amalgam, MTA & cold ceramic). [Thesis]. Tehran: Iran, School of dentistry, Shahid Beheshti University of medical sciences; 2001. [In Persian]
15. Hasheminia SM, Nejad SL, Dianat O, Modaresi J, Mahjour F. Comparing the sealing properties of mineral trioxide aggregate and an experimental ceramic based root end filling material in different environment. *Indian J Dent Res* 2013; 24(4): 474-7.
16. Etezdakeyhani B. Comparative evaluation of cold ceramic's tissue reaction with amalgam and glass ionomer under mice's skin. [Thesis]. Tehran: Iran, School of dentistry, Shahid Beheshti University of medical sciences; 2001. [In Persian]
17. Mozayeni MA, Salem Milani A, Alim Marvasti L, Mashadi Abbas F, Modaresi SJ. Cytotoxicity of Cold Ceramic Compared with MTA and IRM. *Iran Endod J* 2009; 4(3): 106-11.
18. Alayi N. Evaluation of the dissolution of cold ceramic and compared with four current retrofill materials (amalgam, composite, ZOE & glass ionomer). [Thesis]. Yazd: Iran, School of dentistry, Shahid Sadooghi University of medical sciences; 2000. [In Persian]
19. Akhavan H. Comparison of the amount of hydroxyl ion released from gutta containing calcium hydroxide with cold ceramic. [Thesis]. Yazd: Iran, School of dentistry, Shahid Sadooghi University of medical sciences; 2001. [In Persian]
20. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M. Sealing ability of three commercial mineral trioxide aggregates and an experimental root-end filling material. *Iran Endod J* 2006; 1(3): 101-05.
21. Asgary S, Akbari Kamrani F, Taheri S. Evaluation of antimicrobial effect of MTA, calcium hydroxide and CEM cement. *Iranian Endodontic J* 2007; 2(3):105-9.
22. Milani AS, Shakouie S, Bornha Z, Sighari Deljavan A, Asghari Jafarabadi M, Pournaghi Azar F. Evaluating the effect of resection on the sealing ability of MTA and CEM cement. *Iran Endod J* 2012; 7(3):134-8.
23. Asgary S, Eghbal M, Parirokh M. Sealing ability of novel endodontic cement as a root-end filling material. *J Biomed Mater Res A* 2008; 87(3):706-9.
24. Asgary S, Eghbal M, Parirokh M, Ghoddusi J, Kheirieh S, Brink F. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate's composition with porthland cements and new endodontic cement. *JOE* 2009;35(2):243-50.

Comparison of two root-end filling materials

Jalil Modaresi, Mohammad Hadi Talakoob*

Abstract

Introduction: In root canal surgery and perforation repair, the retrofilling material should seal the apex against diffusion of bacterial products from the root canal system into periradicular tissues and result in tissue healing. Several materials have been used for root-end filling. In this study the chemical compositions of two Iranian root-end filling materials, called Cold Ceramic and CEM Cement, were compared.

Materials and methods: In this descriptive in vitro study, the X-ray fluorescence (XRF) and x-ray diffraction (XRD) methods were used for structural analysis and quantification of elements and components of the two materials. One cold ceramic sample and two CEM cement samples (produced in two different years with different batch numbers) were examined. A total of 3.5 g of each sample powder were homogenized, smashed in the form of pills and analyzed by the XRF and XRD. Data were collected and analyzed by Fisher's exact test ($\alpha=0.05$).

Results: The results of XRD showed that Cold Ceramic and CEM Cement are similar in major phases, consisting of larnite, barite and calcium silicate. The results of XRF showed no significant differences between the elements and chemical compositions of Cold Ceramic and CEM Cement. There were differences in the Zn, Zr and P contents between the two products.

Conclusion: Given the similarities in the structural elements and compounds of Cold Ceramic and CEM Cement as demonstrated in this study, it seems that CEM Cement has physical and chemical properties similar to those of Cold Ceramic.

Key words: Chemical structure, Root canal filling materials, X-ray fluorescence spectrometry.

Received: 06 Apr, 2015 **Accepted:** 25 Agu, 2015

Address: Dental Student, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Email: dr.mht70@yahoo.com

Citation: Modaresi J, Talakoob MH. Comparison of two root-end filling materials. J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):379-386.

ساخت ناقل لنتی ویروسی بر پایه ویروس HIV-1 با کاربری انتقال ژن به سلول‌های تقسیم شونده و غیر تقسیم شونده

المیرا محمدی^۱، فایزه خزیمه^۲، ماندانا بهبهانی^۳، زهرا گلستان‌نژاد^۴، محمدرضا گلستان‌نژاد^۵،
شاهین گوانجی*

چکیده

مقدمه: روش‌های زیستی انتقال ژن یا استفاده از ناقل‌های ویروسی، کاربرد گسترده‌ای در اهداف درمانی دارد. استفاده از ناقل‌های لنتی ویروسی با داشتن مزایایی چون توانایی آلوده‌سازی سلول‌های تقسیم شونده و غیر تقسیم شونده، توان حمل قطعه ژنی بزرگ و بیان پایدار ژن خارجی، ابزاری مناسب برای انتقال ژن در کاربردهای تحقیقاتی و درمانی به شمار می‌آیند. هدف از این پژوهش تولید یک ناقل لنتی ویروسی بر مبنای (Human HIV-1 Immunodeficiency virus) با پوششی از ویروس وزیکولار استوماتیس (vesicular stomatitis virus glycoprotein-G: VSVG) بود. این ناقل می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای انتقال ژن به سلول‌های تقسیم شونده و غیر تقسیم شونده، در انواع مطالعات تحقیقاتی و درمانی، مورد استفاده قرار بگیرد.

مواد و روش‌ها: روش کسبیم فسفات برای ترانسفکشن همزمان سه پلاسمید شامل پلاسمید بیان کننده ژن خارجی به همراه گزارشگر بیانی (pWPXL-GFP)، پلاسمید بیان کننده پروتئین‌های gag و psPAX2 pol و پلاسمید بیان کننده گلیکوپروتئین پوشش (pMD2.G)، بر روی رده سلولی کلیه جنین انسان، انجام گرفت. تایید ترانسفکشن با استفاده از فلوسیتومتری انجام گرفت و پس از تغلیظ ویروس‌ها، ترانسداکشن بر رده سلولی هدف انجام شد.

یافته‌ها: نتایج فلوسیتومتری بیان ۳۷/۵۱ درصد از ژن گزارشگر پروتئین سبز فلورسانت (Green Fluorescent Protein: GFP) را در سلول‌های ترانسفکت شده نشان داد. پس از تغلیظ ویروس و انجام ترانسداکشن؛ دخول پروویروس به ژنوم سلول هدف و بیان طولانی مدت GFP در این سلول‌ها با مشاهده به وسیله میکروسکوپ فلورسانت، ۱۵ روز پس از ترانسداکشن ارزیابی شد و نتایج مثبت گزارش شد.

نتیجه‌گیری: بیان ژن گزارشگر در سلول‌ها، پس از ترانسداکشن، صحت ورود ناقل ویروسی را به سلول‌ها نشان داد و به این ترتیب ناقل تولید شده در این پژوهش علاوه بر کارایی انتقال ژن به دلیل ماهیت لنتی ویروسی آن، توانایی انتقال ژن به سلول‌های غیر تقسیم شونده را نیز علاوه بر سلول‌های تقسیم شونده دارا می‌باشد که موجب کاربرد گسترده تر آن، نسبت به سایر ناقل‌های ویروسی، در مطالعات انتقال ژن می‌شود.

کلید واژه‌ها: انتقال ژن، ناقل لنتی ویروسی، ترانسفکشن، کسبیم فسفات، ترانسداکشن

*. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، اصفهان، ایران
(مؤلف مسؤول)
Shahin.gavanji@khuisf.ac.ir

۱. کارشناس ارشد، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده علوم و فناوری های نوین، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. دانشیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی ترابی نژاد، گروه بیماری های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. استادیار، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده علوم و فناوری های نوین، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۴. استادیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی ترابی نژاد، گروه بیماری های دهان فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۵. استادیار، گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۲/۰۶ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۴/۲۸ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۵/۲۷ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴، ۱۱(۵): ۳۸۷-۳۹۶

مقدمه

انتقال ژن به سلول ها معمولا برای برطرف کردن کمبودهای محصولات ژنی و یا کم کردن تولید اضافی این محصولات، انجام می‌گیرد. هدف از انتقال ژن تولید انبوه پروتئین‌های نو ترکیب درمانی_تشخیصی و آنزیم‌های صنعتی، مطالعات زیستی و فیزیولوژیک، تولید جانوران تراریخت و ژن درمانی است. ژن درمانی به معنی انتقال توالی‌های نوکلئوتیدی مورد نظر به سلول‌ها، با اهداف درمانی می‌باشد [۱]. ناقل‌های ویروسی به ویژه ناقل‌های لنتی ویروسی کاربرد گسترده‌ای برای ژن درمانی دارند. ناقل‌های لنتی ویروسی بر پایه جنس لنتی ویروس از خانواده رتروویریده تولید می‌شوند و ناقل-های برپایه HIV-1 از پرکاربردترین آن‌ها برای ژن درمانی هستند. علت توجه به این ناقل‌ها توانایی بالقوه آن‌ها برای تحویل ژن به سلول‌های تقسیم شونده و غیرتقسیم شونده در شرایط برون تنی (in vitro) می‌باشد [۲].

ژنوم و تکثیر HIV-1

ویروس HIV از خانواده رتروویریده و مربوط به جنس لنتی ویروس است. این جنس شامل رتروویروس‌های غیر سرطان‌زا می‌باشد. ژنوم این ویروس شامل توالی‌های عملگر سیس و توالی‌های عملگر ترانس است. توالی‌های سیس برای اثر گذاری نیازی به بیان شدن ندارند و تاثیر خود را به صورت موضعی در مراحل مثل ورود ژنوم ویروس به ژنوم میزبان (پروویروس)، همانندسازی و رونویسی اعمال می‌کنند این توالی ها شامل (5'LTR, Long terminal repeat) (splice donor) SD, (splice Acceptor) 3'LTR, (Encapsidation sequence), (REV response element), RRE, INT (integrase binding site), polypurine tract) 3'PPT, (central polypurine tract) (cpPT) می‌باشند. توالی‌های ترانس شامل ژن‌های رمزگردان پروتئین‌های ویروسی است که شامل ژن‌های پروتئین‌های ساختاری (Polymerase, pol gag و env Envelop) پروتئین‌های فرعی VIF (Viral infectivity factor), NEF (Negative factor) و VPU (Viral protein unique), و پروتئین‌های

تنظیمی (Regulator of Virion) rev و tat (Transcriptional activator) می‌باشند [۳،۴].

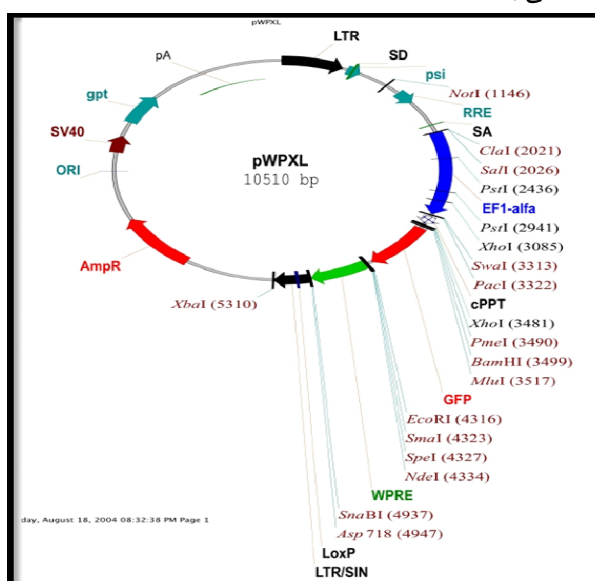
ناقل‌های لنتی ویروسی به گونه‌ای طراحی می‌شوند که ایمن بوده و بیماری‌زایی نداشته باشند. به این منظور یک پلاسمید برای انتقال ژن مورد نظر تعبیه می‌شود که شامل توالی‌های سیس مورد نیاز برای همانندسازی و بیان ژن مورد نظر باشد در حالی توالی‌های ترانس رمزکننده پروتئین‌های ویروسی از این پلاسمید حذف شده و در واحدهای بیانی متمایز از ژنوم ویروس (ساختارهای کمکی) قرار می‌گیرند. ساختارهای کمکی می‌توانند در قالب رده سلولی کمکی یا قالب پلاسمیدهای جداگانه طراحی شده که رمزگردان پروتئین‌های ویروسی می‌باشند. در این روش پلاسمیدی که شامل ژن مورد نظر است و پلاسمیدهای کمکی همزمان با هم به رده سلولی بسته بندی کننده ترنسفکت می‌شوند و باعث تولید گذرای ناقل ویروسی می‌شوند. از آنجایی که ژن آنزیم‌ها و پروتئین‌های ویروسی در این پروویروس رمز نمی‌شوند، امکان بسته بندی ویروس جدید وجود نداشته و تنها بیان ژن مورد نظر را امکان پذیر می‌باشد [۵].

اولین پژوهش در زمینه تولید ناقل‌های لنتی ویروسی در سال ۱۹۹۶ انجام گرفت [۶]. پلاسمید بیانی پژوهش مذکور دارای ۳۵۰ جفت باز از پروتئین gag و ساختارهای سیس برای همانندسازی و رونویسی از پروویروس بود این توالی‌ها همراه با توالی ژن لوسیفراز به عنوان گزارشگر تحت پروموتور سیستم‌گالو ویروس قرار داشتند. در نسل‌های بعدی طراحی این ناقل‌ها تغییراتی مثل حذف پروتئین‌های فرعی برای افزایش ایمنی ویروس انجام گرفت [۷] با ایجاد جهش حذف در ۳ ناحیه تکرارهای بلند انتهایی (3'LTR) ناقل خود محدود شونده (Self inactivating vector (SIN)) حاصل شد. تلاش‌هایی نیز برای بهبود کارایی ترانسداکسیون صورت گرفت مثل افزودن توالی غنی از پورین مرکزی (central polypurine tract: cPPT) [۸] و توالی تنظیمی پس از رونویسی مربوط به ویروس هپاتیت موش کوهی (woodchuck hepatitis virus posttranscriptional regulatory element: WPRE) [۹] به پلاسمید بیانی (برای مثال در پلاسمید pWPXL که در پژوهش حاضر نیز مورد

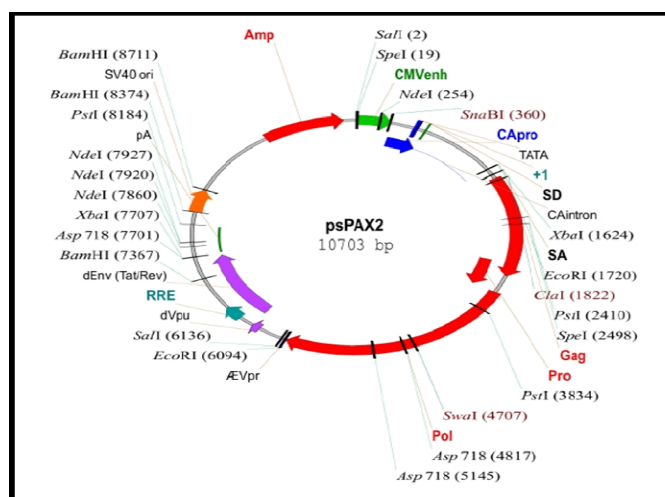
مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش کاربردی بوده و برای انجام آن، سه پلاسمید pWPXL، psPAX2 و pMD2.G به صورت اپی زوم در باکتری‌های *Escherichia coli* DH5α خریداری شدند (Addgene, Cambridge, England). فاقد توالی‌های رمزگردان پروتئین‌های ویروس بوده اما دارای توالی‌های سیس برای همانندسازی و رونویسی ژن خارجی است. همچنین این پلاسمید حامل ژن پروتئین سبز فلورسانت (GFP) به عنوان گزارشگر است که نزدیک جایگاه برشی آنزیم‌های محدود کننده (برای قرار دادن ژن خارجی) تحت پروموتور فاکتور طولیل‌سازی ۱ آلفا (elongation factor-1 alpha) قرار دارد. پلاسمید psPAX2 حامل ژن‌های gag و pol تحت کنترل پروموتور (Simian vacuolating SV40) virus 40 است که به ترتیب پروتئین‌های کپسید و آنزیم‌های مورد نیاز برای تولید و بسته‌بندی ناقل ویروسی را بعد از ترنسفکشن در رده سلولی بسته بندی کننده، تولید می‌کنند و پلاسمید pMD2.G حامل ژن رمزکننده VSV-G تحت کنترل پروموتور سیتومگالو ویروس است (شکل‌های ۱، ۲، ۳).

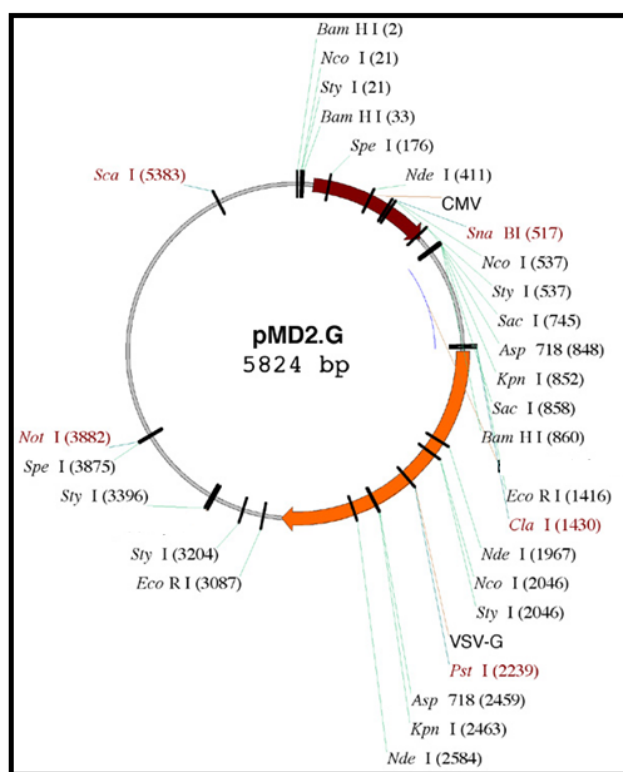
استفاده قرار گرفته است). همچنین جدا بودن پروتئین‌های ویروسی از پروویروس و قرار گرفتن در ساختارهای متفاوت موجب عدم توانایی ناقل‌های تولید شده برای تکثیر گشته و امکان نوترکیبی و تولید تیپ وحشی ویروس در آن‌ها کاهش می‌یابد. توانایی آلوده سازی سلول‌های تقسیم نشونده و بیان طولانی مدت و پایدار ژن هدف، این ناقل‌ها را به ابزارهای مناسبی برای انتقال ژن در درون تن (In vivo) با اهداف بالینی و تحقیقاتی مبدل کرده است [۱۰-۱۳]. ناقل‌های لنتی ویروسی توانایی خود را برای ترانسداکسیون بافت‌هایی از قبیل سیستم عصبی مرکزی، کبد، چشم، قلب، پانکراس و سلول‌های بنیادی خونساز، را در درون تن نشان داده‌اند [۱۴-۱۶]. استفاده از پوشش‌هایی مانند گلیکوپروتئین ویروس وزیکولار استوماتیس ورود ذره ویروسی را به انواعی از سلول‌ها با اندوسیتوز ممکن می‌کند و به این ترتیب دامنه عفونت‌زایی ناقل ویروسی را گسترده می‌کند [۱۷] (به دلیل دارا بودن پوششی غیر از ویروس مادری، نام ویروس کاذب نیز به ناقل تولید شده اطلاق می‌گردد). هدف از این مطالعه تولید یک ناقل لنتی ویروسی بر مبنای ویروس HIV-1 بود که برای کاربردهای انتقال ژن در مطالعات تحقیقاتی و بالینی قابل استفاده می‌باشد.



شکل ۱: تصویر شماتیک پلاسمید pWPXL



شکل ۲: تصویر شماتیک پلاسمید psPAX2



شکل ۳: تصویر شماتیک پلاسمید pMD2.G

استخراج پلاسمید: باکتری‌های حاوی پلاسمیدها ۲۴ ساعت در محیط مایع لوریابرانی (LB) (Luria Bertani, Merck) (Darmstadt, Germany) کشت داده شد پس از گذشت ۲۴ ساعت استخراج پلاسمید با استفاده از کیت استخراج پلاسمید (High Pure Plasmid Isolation Kit, Roche, UAS) و روش لیز قلیایی انجام گرفت. در روش لیز قلیایی کشت مایع باکتری‌ها در محیط لوریابرانی استفاده شد. ۱/۵ میلی‌لیتر از کشت ۲۴ ساعته پس از ۱ دقیقه سانتریفوژ در سرعت ۸۰۰۰

استخراج پلاسمید: باکتری‌های حاوی پلاسمیدها ۲۴ ساعت در محیط مایع لوریابرانی (LB) (Luria Bertani, Merck) (Darmstadt, Germany) کشت داده شد پس از گذشت ۲۴ ساعت استخراج پلاسمید با استفاده از کیت استخراج پلاسمید

آنتی‌بیوتیک تعویض شد. مقدارهای ۶ و ۱۴ و ۲۰ میکروگرم به ترتیب از پلاسمیدهای pWPXL و psPAX2 و pMD2.G همراه با ۱۱۰ میکرولیتر محلول کلسیم کلرید ۲/۵ مولار مخلوط شد. ۲۰۰ میکرولیتر بافر ۱-(4-(2-hydroxyethyl)-piperazineethanesulfonic acid) (Merck, Darmstadt, Germany)، به صورت قطره قطره به مخلوط فوق اضافه شد. ۱۰۰ میکرولیتر از این مخلوط به هر چاهک کشت اضافه شد. در زمان‌های ۴۸ و ۷۲ ساعت پس از ترنسفکشن محیط روی چاهک‌ها که حاوی ذرات ویروسی بود جمع آوری شد. برای جدا کردن ضایعات سلولی، این محیط از فیلتر سرسنگی ۰/۴۵ میکرومتر عبور داده شد. سپس بخشی از این سوپ ویروسی به صورت تغلیظ نشده در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد و بخشی با اولتراسانتریفوژ با سرعت ۲۸۰۰۰ دور در دقیقه و مدت زمان ۹۰ دقیقه تغلیظ شد و بخش دیگر با پلی اتیلن تغلیظ شد. به این منظور از محلول پلی اتیلن گلیکول (وزن ملکولی ۶۰۰۰) (Merck, Darmstadt, Germany) با غلظت نهایی ۸/۵ درصد و محلول سدیم کلرید با غلظت نهایی ۰/۴ مولار به سوپ ویروس اضافه شد. مخلوط به مدت یک شب در ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد سپس ۳۵ دقیقه در با سرعت ۱۵۰۰ دور در دقیقه در دمای ۴ درجه سانتیفریژ شد. رسوب ویروسی به دست آمده در هر دو روش تغلیظ، پس از تخلیه محیط رویی در ۳۰ میکرولیتر محیط DMEM تازه بدون سرم حل شد.

ترانسداکشن و تیترو ویروس: برای تعیین تیترو ویروسی ۴۰۰۰ سلول HEK293T در ظروف ۲۴ خانه کشت داده شد. ۲۴ ساعت بعد ۶ رقت پی در پی از ویروس غلیظ با نسبت‌های ۱۰ برابری تهیه شد. رقت‌های پی در پی به چاهک‌های جداگانه اضافه شد (ترانسداکشن) و به یک چاهک ویروس تغلیظ نشده اضافه گردید. پس از ۷۲ ساعت درصد سلول‌های بیان کننده GFP تعیین و تیترو ویروسی بر حسب واحد عفونی/میلی لیتر محاسبه شد.

یافته‌ها

صحت تخلیص پلاسمیدهای استخراج شده با الکتروفورز روی ژل ۱ درصد آگارز مشاهده گردید، نتایج الکتروفورز

دور در دقیقه و تخلیه محلول رویی، به مدت ۵ دقیقه به ترتیب با ۱۰۰ میکرولیتر محلول گلوکز تریس EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid)، ۲۰۰ میکرولیتر محلول Sodium dodecyl sulfate-) SDS-NaOH (Sodum hydroxide) خنک به مدت ۵ دقیقه و ۱۵۰ میکرولیتر محلول پتاسیم استات (pH=۴/۸) به مدت ۵ دقیقه تیمار شد، سپس سانتریفوژ با سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه و دمای ۴ درجه سانتیگراد انجام گرفت. محلول رویی تخلیه شد، به هر لوله ۱ میلی لیتر اتانول ۹۶ درجه اضافه شده و ۲ دقیقه در دمای اتاق نگه داری شد سپس سانتریفوژ با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه انجام گرفت. پس از تخلیه محلول رویی به هر لوله ۱ میلی لیتر اتانول ۷۰ درجه اضافه شد و ۲ دقیقه با سرعت ۵۰۰۰ دور در دقیقه و دمای ۴ درجه سانتیگراد سانتریفوژ شد. در نهایت پس از تخلیه محلول رویی رسوب در دمای اتاق خشک شد و ۵۰ میکرولیتر بافر تریس EDTA به هر ویال اضافه گردید (تمامی محلول‌ها و مواد اولیه استفاده شده در این پروتوکول از شرکت Merck خریداری شدند (Merck, Darmstadt, Germany).

کشت سلول: رده سلولی کلیه جنین انسانی ۲۹۳ (Human embryonic kidney 293T: HEK293T)، از بانک سلول انستیتو پاستور ایران خریداری شد. سلول‌ها در محیط کشت DMEM1X (DMEM - Dulbecco's Modified Eagle Medium, Gibco, USA) حاوی ۱۰ درصد سرم جنین گاوی، ۱ درصد ال-گلوتامین و ۱ درصد مخلوط آنتی بیوتیک‌های پنی سیلین و استرپتومایسین، کشت داده شدند (L-Glutamine, Fetal Bovine Serum, Penicillin-streptomycin mixtures, Gibco, USA). کشت‌ها در انکوباتور ۳۷ درجه سانتیگراد و ۵ درصد کربن دی اکسید نگهداری شدند.

ترانسفکشن، تولید و تغلیظ ناقل ویروسی: تعداد ۵×۱۰۵ سلول در ظرف ۶ خانه کشت داده شد. زمانی که تراکم سلول‌ها به حدود ۸۰ درصد در سطح چاهک رسید، ترنسفکشن همزمان سه پلاسمید با روش کلسیم فسفات انجام گرفت. به منظور ایجاد شرایط مناسب برای سلول و بهبود ترانسفکشن دو ساعت قبل از ترانسفکشن محیط کشت با محیط تازه بدون

فلوسیتومتری انجام شد. فرمول زیر برای محاسبه تعداد واحد عفونی کننده بر میلی لیتر استفاده شد.

$$\text{تعداد سلول های ترانسداکت شاد} = \frac{100 \times \text{درصد سلول های GFP مثبت}}{\text{مجموع ویروس (میلی لیتر)}} = \text{میلی لیتر / واحد عفونی}$$

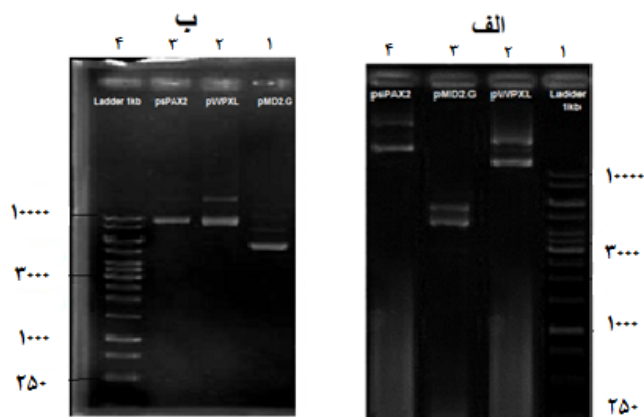
مقادیر به دست آمده تیتراژ ویروس های غلیظ شده با هر دو روش اولتراسانتریفیوژ و پلی اتیلن گلیکول نزدیک به هم و تقریباً برابر با $10^6 \times 21$ بود. تیتراژ ویروسی برای ویروس تغلیظ نشده برابر با 290000 حاصل شد (نمودار ۲).

عمل ترانسداکشن با افزودن ۱۵ میکرولیتر ویروس تغلیظ شده برای بررسی بیان GFP در رده سلولی HEK293 انجام گرفت. به منظور تایید بیان طولانی مدت ژن گزارشگر، سلول ها پس از ترانسداکشن پاساژ داده شدند و ۱۵ روز بعد با میکروسکوپ فلورسانس بررسی شدند و بیان GFP در سلول ها تایید شد (شکل ۵).

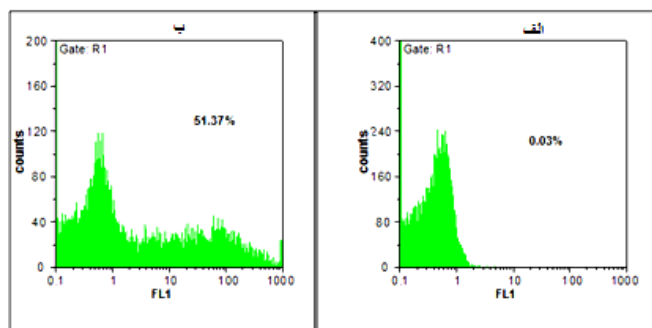
پلاسمیدهای استخراج شده با روش لیز قلیایی و کیت درشکل ۴ قابل مشاهده می باشد.

۷۲ ساعت پس از انجام ترانسفکشن، بعد از جمع آوری محیط رویی که حاوی ناقل ویروسی بود، سلول ها با تیمار محلول تریپسین-EDTA به مدت ۳ دقیقه از سطح جدا شده و با بافر نمکی فسفات (PBS) شستشو داده شد. به منظور تعیین درصد سلول های بیان کننده GFP از فلوسیتومتری کانال FL1 استفاده گردید. کنترل منفی (سلول ترانسفکت نشده) و سلول های ترانسفکت شده با روش کلسیم فسفات به ترتیب مقادیر 0.3% و 51.37% درصد بیان GFP را نشان دادند (نمودار ۱).

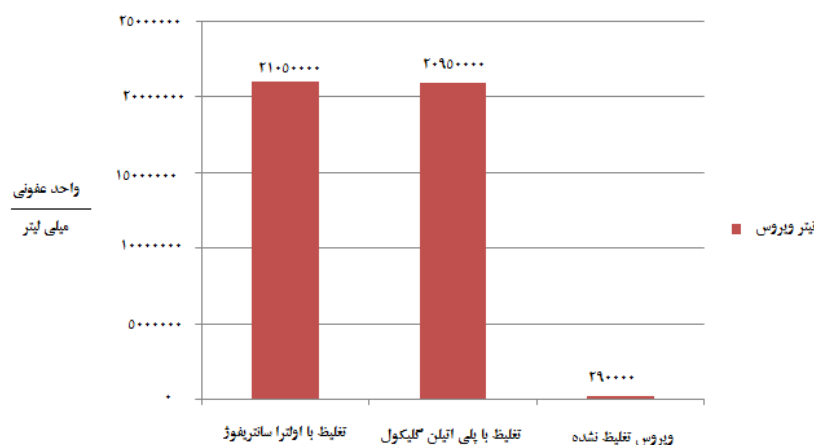
برای افزایش تیتراژ ویروسی و بالا بردن میزان ترانسداکشن، ویروس های تولید شده با استفاده از اولتراسانتریفیوژو پلی اتیلن گلیکول تغلیظ شدند. برای محاسبه تیتروویروسی از ویروس غلیظ شده ۶ رقت پی در پی با نسبت های ۱۰ برابر تهیه شده و بر روی رده سلولی هدف ترانسداکشن و پس از ۷۲ ساعت



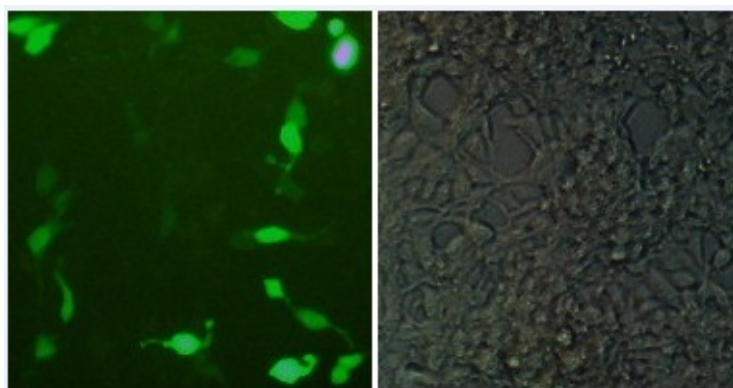
شکل ۴: الکتروفورز پلاسمیدهای استخراج شده به روش لیز قلیایی (الف) با استفاده از کیت (ب)



نمودار ۱: بررسی درصد بیان GFP پس از ترانسفکشن. کنترل منفی (الف) روش کلسیم فسفات (ب)



نمودار ۲: تیتراسیون ویروسی



شکل ۵: بیان GFP ۱۵ روز پس از ترانسداکشن سلول‌های HEK293 (× ۴۰)

بحث

همکاران [۱۸] قدرت ترانسداکشن پلاسמיד pWPXL را با برخی پلاسمیدهای بیانی دیگر مقایسه کرده و قدرت ترانسداکشن این پلاسמיד را هم برای سلول‌های در حال تقسیم و هم در سلول‌های خاموش به میزان بالاتری از سایر پلاسمیدها نشان داده‌اند. مشاهده بیان مناسب GFP در سلول‌هایی که با ویروس‌های تولیدی ترانسداکشن شده بودند، پس از ۱۵ روز، بیان ممتد این ژن گزارشگر را اثبات کرده و در نتیجه نشان می‌دهد این ناقل قادر به بیان ژن خارجی را به صورت پایدار در رده سلولی هدف، می‌باشد. برای ترانسفکشن

در این پژوهش یک ناقل لنتی ویروسی بر مبنای HIV-1 با استفاده از سه پلاسמיד تولید شد. پلاسמיד انتقال دهنده ژن خارجی یا پلاسמיד بیانی که در این پژوهش استفاده شد (pWPXL)، ایمن بوده و فاقد ژن‌های رمزگردان پروتئین‌های ویروسی و نیز فاقد توانایی تکثیر و بسته بندی و آلوده سازی سلول‌های غیر از میزبان اولیه است. همچنین دارای توالی‌های WPRE و cPPT می‌باشد که باعث کارایی ترانسداکشن در آن می‌شوند [۸، ۹] در یک مطالعه در سال ۲۰۱۴، Shityakov و

انتقال ژن به سلول‌های تقسیم شونده و غیر تقسیم شونده می‌باشد. Shiau و همکاران [۲۱] در ۲۰۱۰ یک ناقل لنتی ویروسی با استفاده از پلاسمید pWPXL و پوشش VSVG تولید کردند. پلاسمید بیانی این ناقل، دارای ژن کالستاتین بود. پروتئین کالستاتین دارای خاصیت ضد رگ‌زایی و ضد التهاب است. این ناقل به موش‌های مبتلا به تومور ریه تزریق شد و نتایج درمانی سودمندی به دست آمد. پلاسمید بیانی ناقل ویروسی تولید شده در پژوهش حاضر pWPXL بود و ناقل تولید شده یک ناقل خود محدود شونده بوده که از ایمنی کافی برای انتقال ژن برخوردار است. به علاوه پوشش این ناقل VSVG بوده و ویروس‌های دارای VSVG از طریق برهمکنش با لیپیدهای غشایی وارد سلول میزبان می‌شوند. به همین دلیل گستره میزبانی وسیعی دارند و قادر به آلوده کردن انواع مختلفی از سلول‌های هدف می‌باشند [۲۲]. در این پژوهش ناقل لنتی ویروسی به تنهایی تولید شد و در مطالعات تحقیقاتی آزمایشگاهی و بالینی آینده می‌توان از ژن‌های کلون شده در پلاسمید بیانی استفاده کرده و ناقل را همراه با ژن برای هدف تحقیقی یا درمانی مورد نظر، تهیه کرد. می‌توان از پلاسمیدهای بیانی دیگر نیز برای تهیه ناقل لنتی ویروسی استفاده کرد و تاثیر انواع پروموتور را بر بیان ژن ورودی به ناقل بررسی نمود.

نتیجه‌گیری

ناقل لنتی ویروسی تولید شده در این پژوهش با ایمنی و توانایی بالا برای ترانسداکشن، کاربرد مناسبی برای انتقال ژن به انواعی از سلول‌های تقسیم شونده و غیر تقسیم شونده دارد. از این ناقل می‌توان برای انتقال ژن به سلول‌های هدف در کاربردهای تحقیقاتی و بالینی مختلف بهره گرفت.

از روش کلسیم فسفات استفاده شد. رده سلولی HEK293T برای ترانسفکشن پلاسمیدها و تولید ناقل لنتی ویروسی یا ویروس کاذب، استفاده شد. این سلول‌ها قابلیت خوبی برای ترانسفکشن داشته و دارای آنتی ژن بزرگ (Large T) SV40 (antigen) هستند که باعث تکثیر پر قدرت پلاسمیدهای ترنسفکت شده با منشا همانندسازی SV40، به صورت اپی زومال می‌گردد. روش کلسیم فسفات روی این رده سلولی کارایی بسیار مناسبی در ترانسفکشن دارد [۲، ۱۹]. بنابراین روش کلسیم فسفات به عنوان یک روش ارزان قیمت و در دسترس با کارایی خوب برای ترانسفکشن و تولید ناقل‌های لنتی ویروسی، روشی مناسب است. برای تغلیظ ویروس از دو روش اولتراسانتریفوژ و پلی اتیلن گلیکول استفاده شد. ناقل لنتی ویروسی تولید شده در این پژوهش با دارا بودن پوشش از جنس VSV-G امکان استفاده از اولتراسانتریفوژ را برای تغلیظ فراهم می‌کند چرا که این پوشش در برابر نیروی اعمال شده توسط اولتراسانتریفوژ (Shear force) مقاوم بوده و آسیب نمی‌بیند [۱۷]. از معایب این پوشش غیر فعال شدن آن با سرم خون می‌باشد [۲۰]. این موضوع استفاده ناقل‌های دارای این پوشش را برای مطالعات in vivo دچار مشکل می‌کند. از آنجاییکه ناقل‌های لنتی ویروسی ابزارهای مناسبی برای انتقال ژن و ژن درمانی در in vivo هستند [۱۳-۱۰]، ترکیب این پوشش با پلی اتیلن گلیکول به حل مشکل کمک کرده است. پلی اتیلن گلیکول تاثیر قابل توجهی را در حفظ VSV-G در سرم خون و مقاومت آن در برابر سیستم کمپلمان و آنتی‌بادی‌های خنثی‌گر، اعمال می‌کند [۲]. توانایی چندین ناقل لنتی ویروسی در ترانسداکشن بافت‌هایی از قبیل سیستم عصبی مرکزی، کبد، چشم، قلب، پانکراس و سلول‌های بنیادی خونساز، را در In vivo گزارش شده است [۱۶-۱۴]. لذا از جمله کاربردهای ناقل‌های لنتی ویروسی استفاده از آن‌ها جهت

References

1. Kim T, Skelding K, Nabel E, Simari R. What can cardiovascular gene transfer learn from genomics: and vice versa? *Physiol Genomics* 2002; 11 (3):179-82.
2. Cockrell A, Kafri T. Gene delivery by lentivirus vectors. *Mol biotechnol* 2007; 36 (3):184-204.
3. Cann A, Karn J. Molecular biology of HIV: new insights into the virus life-cycle. *Aids* 1989; 3 (1):S19-34.
4. Freed E. HIV-1 replication. *Somat Cell Molec Gen* 2001; 26 (1-6):13-33.
5. Dornburg R. The History and Principles of Retroviral Vectors. *Front Biosci* 2003; 8:d818-35.
6. Naldini L, U Bloemer P, Gallay D, Ory R, Mulligan F, Gage I, et al. In vivo gene delivery and stable transduction of nondividing cells by a lentiviral vector. *Science* 1996; 272 (5259):263-7.

7. Srinivasakumar N, Schuening F. Novel Tat-encoding bicistronic human immunodeficiency virus type 1-based gene transfer vectors for high-level transgene expression. *J Virol* 2000; 74 (14):6659-68.
8. Zennou V, Petit C, Guetard D, Nerhbass U, Montagnier L, Charneau P. HIV-1 genome nuclear import is mediated by a central DNA flap. *Cell* 2000; 101 (2):173-85.
9. Zufferey R, Donello J, Trono D, Hope T. Woodchuck hepatitis virus posttranscriptional regulatory element enhances expression of transgenes delivered by retroviral vectors. *J Virol* 1999; 73 (4):2886-92.
10. Kafri T, Blömer U, Peterson D, Gage F, Verma I. Sustained expression of genes delivered directly into liver and muscle by lentiviral vectors. *Nat Genet* 1997; 17 (3):314-17.
11. Zufferey R, Nagy D, Mandel R, Naldini L, Trono D. Multiply attenuated lentiviral vector achieves efficient gene delivery in vivo. *Nat Biotechnol* 1997; 15 (9):871-875.
12. Naldini L, Blömer U, Gage F, Trono D, Verma I. Efficient transfer, integration, and sustained long-term expression of the transgene in adult rat brains injected with a lentiviral vector. *Proc Natl Acad Sci USA* 1996; 93 (21):11382-8.
13. Blömer U, Naldini L, Kafri T, Trono D, Verma I, Gage FH. Highly efficient and sustained gene transfer in adult neurons with a lentivirus vector. *J Virol* 1997; 71 (9):6641-9.
14. Wiznerowicz M, Trono D. Harnessing HIV for therapy, basic research and biotechnology. *Trends Biotechnol* 2005; 23 (1):42-7.
15. Cockrell A, Kafri T. HIV-1 vectors: fulfillment of expectations, further advancements, and still a way to go. *Curr HIV Res* 2003; 1 (4): 419-39.
16. Balagan K, Ali R. Ocular gene delivery using lentiviral vectors. *Gene Ther* 2011; 19 (2):145-53.
17. Aiken C. Pseudotyping human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) by the glycoprotein of vesicular stomatitis virus targets HIV-1 entry to an endocytic pathway and suppresses both the requirement for Nef and the sensitivity to cyclosporin A. *J Virol* 1997; 71 (8):5871-7.
18. Shityakov S, Förster C, Rethwilm A, Dandekar T. Evaluation and Prediction of the HIV-1 Central Polypurine Tract Influence on Foamy Viral Vectors to Transduce Dividing and Growth-Arrested Cells. *Sci World J* 2014; 487969:1-11.
19. Jordan M, Köhne C, Wurm F. Calcium-phosphate mediated DNA transfer into HEK-293 cells in suspension: control of physicochemical parameters allows transfection in stirred media. Transfection and protein expression in mammalian cells. *Cytotechnology* 1998; 26 (1):39-47.
20. DePolo N, Reed J, Sheridan P, Townsend K, Sauter S, Jolly D, et al. VSV-G pseudotyped lentiviral vector particles produced in human cells are inactivated by human serum. *Mol Ther* 2000; 2 (3):218-22.
21. Shiao A, Teo M, Chen S, Wang C, Hsieh J, Chang M, et al. Inhibition of experimental lung metastasis by systemic lentiviral delivery of kallistatin. *BMC Cancer* 2010; 10: 245-55.
22. Coil D, Miller A. Phosphatidylserine Is Not the Cell Surface Receptor for Vesicular Stomatitis Virus. *J Virol* 2004; 78: 10920-6.

Construction of lentiviral vector based on HIV-1 virus for gene transfer to dividing and non-dividing cells

Elmira Mohammadi, Faezeh khozeimeh, Mandana Behbahani,
Zahra Golestan nejad, Mohamad Reza Golestan nejad, Shahin Gavanji*

Abstract

Introduction: Biological methods or viral vectors are used extensively for gene transfer for therapeutic aims. Lentiviral vectors, with advantages such as the capacity of transducing dividing and non-dividing cells, carrying large genetic payloads and stable long-term transgene expression, are considered suitable tools for gene transfer for research and therapeutic purposes. The aim of this study was to produce a lentiviral vector based on HIV-1, with vesicular stomatitis virus glycoprotein-G: VSVG. This vector can be used as a tool for gene transfer to dividing and non-dividing cells for research and therapeutic purposes.

Materials and methods: Calcium phosphate method was used for co-transfection of three plasmids pWPXL-GFP (expression vector with reporter gene), psPAX2 consisting of gag, pol gene of HIV-1 virus and pMD2.G (Envelope vector) on HEK293T human embryo cell line. Flow cytometry technique was used for assessment of green fluorescent protein (GFP) expression as a reporter gene. Viruses were concentrated and used for transduction on the target cell line.

Results: GFP expression was observed in 51.37% of transfected HEK293T cell line. After concentrating the viruses and transduction, pro-virus penetration into the target cell genome was observed with long-term green positive expression in transduced cells using fluorescent microscopy 15 days after transduction.

Conclusion: The ability of constructed viruses to enter host cells was confirmed by GFP expression in these cells. The lentivirus (and therefore the vector) produced in this study proved effective in transducing dividing and non-dividing cells, making it more efficient than other viral vectors in gene transfer investigations.

Key words: Calcium phosphate, Gene transfer, Lentiviral vectors, Transduction, Transfection.

Received: 25 Feb, 2015 **Accepted:** 18 Agu, 2015

Address: Phytopathologist, Young Researchers and Elite Club, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Email: Shahin.gavanji@khuif.ac.ir

Citation: Mohammadi E, khozeimeh F, Behbahani M, Golestan nejad Z, Golestan nejad MR, Gavanji Sh. **Construction of lentiviral vector based on HIV-1 virus for gene transfer to dividing and non-dividing cells.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):387-396.

اثر کاربرد یک نوع فیلتر در تشخیص تحلیل ریشه در رادیوگرافی دیجیتال

مژده مهدی‌زاده^۱، مریم زارع جهرمی^۲، عاطفه کلوانی جهرمی^۳، نجمه روشن‌ضمیر*

چکیده

مقدمه: رادیوگرافی دیجیتال دارای خصوصیات مطلوب در روند تشخیص تحلیل های خارجی ریشه است. هدف از این تحقیق تعیین دقت رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با فیلتری به نام "جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی" در ارزیابی تحلیل آپیکالی ریشه بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی - آزمایشگاهی تعداد ۶۰ دندان پرمولر مندیبل انتخاب شد. از این دندان‌ها قبل و بعد از ایجاد تحلیل آپیکالی مصنوعی، رادیوگرافی پری آپیکال به شیوه موازی تهیه گردید. تحلیل ایجاد شده روی دندان‌ها به کمک یک پروب پریودنتال اندازه گیری و بعنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته شد. رادیوگرافی دیجیتال یک مرتبه بدون پردازش و بار دیگر به منظور اصلاح تضعیف اشعه X و واکنش بینایی، در نرم افزار دنتال آی مورد پردازش قرار گرفت. مقادیر بدست آمده در رادیوگرافی پردازش شده و شرایط استاندارد با آزمون ناپارامتریک ویل کاکسون و کندانال مورد مقایسه قرار گرفت. در این مطالعه جهت تعیین دقت این الگوریتم مقادیر بدست آمده از رادیوگرافی پردازش شده و پردازش نشده تحت آنالیز آماری ویل کاکسون قرار گرفت ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: میزان صحت تحلیل آپیکالی ریشه در رادیوگرافی پردازش شده در مقایسه با شرایط استاندارد طبق ضریب توافق کندانال ۸۸ درصد گزارش شد. براساس آزمون ناپارامتری ویل کاکسون بین داده‌های رادیوگرافی پردازش شده و شرایط استاندارد تفاوت آماری وجود نداشت ($p\text{-value}=0/2$). براساس آزمون ناپارامتری ویل کاکسون بین داده‌های رادیوگرافی پردازش شده و پردازش نشده تفاوت آماری وجود داشت ($p\text{-value}=0/004$).

نتیجه‌گیری: با در نظر گرفتن محدودیت‌های پژوهش حاضر، نتایج مطالعه نشان داد که استفاده از الگوریتم اصلاح تضعیف اشعه X و واکنش بینایی در تشخیص و تعیین میزان تحلیل آپیکالی ریشه موثر می‌باشد.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی دیجیتال، تحلیل ریشه، پردازش تصویر

*. دستیار تخصصی، رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)
nr_dt2004@yahoo.com

۱. دانشیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استادیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

۳. دانشکده دندانپزشکی اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران.

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۲/۱۰ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۴/۱۲ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۵/۲۷ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۵): ۳۹۷-۴۰۴

مقدمه

برطبق نظر بسیاری از محققین رادیوگرافی دیجیتال در مقایسه با رادیوگرافی معمولی دارای خصوصیات مطلوب زیادی در روند تشخیص می باشد. یکی از این خصوصیات امکان انجام تنظیمات دیجیتال توسط الگوریتم های پردازش تصویر است. برخی از نرم افزارها دارای الگوریتم هایی برای تنظیم روشنایی، مقیاس خاکستری، کنتراست، وضوح لبه ها، تغییرات رنگ و وارونه سازی بمنظور بهبود خصوصیات بصری تصاویر هستند [۱]. اخیرا الگوریتم جدیدی توسط گروه رادیولوژی موسسه کارلینسکا در سوئد طراحی شده است. هدف از این الگوریتم اصلاح اثر نمایی تضعیف اشعه x و واکنش بینایی انسان به شدت نور مانیتور است. اصلاح نهایی برای واکنش بینایی انسان تنها اثر کوچکی در تیره ترین بخش یک رادیوگرافی دارد [۲].

پردازش تصاویر توسط این الگوریتم موجب می شود تا تغییرات ضخامت شی در قالب تغییرات معادل آن در روشنایی مانیتور مشاهده شود. البته تنها زمانی ارتباط بین این دو کاملا خطی خواهد شد که ماده جاذب اشعه x هموژن باشد. در یک شی واقعی که ترکیبی از بافت های مختلف با ضرایب تضعیف خطی متفاوت می باشد این الگوریتم منجر به یک نوع میانگین گیری وزنی خواهد شد اما هنوز تقریبا یک ارتباط خطی بین ضخامت شی و روشنایی مانیتور وجود خواهد داشت [۲].

با توجه به مزایای رادیوگرافی دیجیتال و آسانی تهیه تصاویر در این تکنیک، دندانپزشکان سعی کرده اند با استفاده از برنامه های نرم افزاری جانبی کیفیت تصاویر دیجیتال را بهبود بخشند. از جمله این برنامه ها قابلیت اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی است که در نرم افزار Dental Eye ارائه شده است. تاکنون تعداد زیادی از الگوریتم های پردازش تصویر به منظور اصلاح اثر نمایی تضعیف اشعه x معرفی شده اند، با این حال بیشتر آنها به جای آن که داده های تصویر را بر اساس تضعیف نمایی تابش تنظیم کنند بیشتر سطوح خاکستری را مبنا قرار می دهند. الگوریتم جدید در یک پروسه دو مرحله ای، ابتدا با به کارگیری یک معادله لگاریتمی تضعیف نمایی تابش را اصلاح می کند و در مرحله دوم واکنش سیستم بینایی انسان را با استفاده از یک تابع توان دار تصحیح می کند. رادیوگرافی های

پردازش شده به منظور اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی بیشتر شبیه رادیوگرافی های معمولی به نظر می رسند و بنابراین باید دارای خصوصیات مشابهی باشند [۲]. در واقع می توان گفت این الگوریتم ها روش جدیدی برای اصلاح گاما با هدف ایجاد ارتباط خطی دقیق بین ضخامت شی و روشنایی مانیتور هستند [۳].

مطالعاتی که به منظور بررسی کارکرد این الگوریتم در پروسه های تشخیصی صورت گرفته نشانگر آن است که در این تصاویر دیجیتال پردازش شده، دقت تشخیص پوسیدگی های پروگزیمال و تعیین موقیت فیل های نازک اندودنتیک افزایش یافته است [۴،۵]. یک آزمون منحنی درک نشان می دهد که الگوریتم جدید، درک کنتراست های کوچک را در رادیوگرافی های دیجیتال ۸ و ۱۲ بیتی بهبود می بخشد [۶]. نتایج پژوهش دیگری حاکی از آن است که تصاویر دیجیتال پردازش شده با این الگوریتم در مقایسه با رادیوگرافی معمولی دارای دقت اندازه گیری مطلوبی برای ارزیابی سطوح استخوان مارژینال هستند [۷].

Welande و همکاران [۲] طی مطالعه ای در مورد نرم افزار واکنش بینایی (dental eye) در رادیوگرافی های دیجیتال با استفاده از این الگوریتم بیان نمودند که این الگوریتم می تواند به طور مشخصی درک فرد از تصاویر اصلاح شده را بهبود بخشد. آنها همچنین ابراز داشتند که این تکنیک را می توان در تصاویر تقریبا روشن با شرایط تابش پایین بکار برد و از این طریق دوز دریافتی بیمار را به میزان زیادی کاهش داد.

مهدی زاده و نورمحمدی [۸] صحت اندازه گیری فاصله محل اتصال مینا به سمان تا کرسر آلونول در رادیوگرافی های پری اپیکال معمولی و دیجیتال پردازش شده با تضعیف اشعه x و واکنش بینایی را بررسی کردند. در این مطالعه مشخص شد رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با تضعیف اشعه x و واکنش بینایی، از نظر صحت اندازه گیری فاصله محل اتصال مینا به سمان تا کرسر آلونول قابل مقایسه با رادیوگرافی معمولی بود.

رادیوگرافی به عنوان یک وسیله کمکی ارزشمند در تشخیص تحلیل های خارجی ریشه، تعیین پارامترها برای یک طرح درمان مناسب و کمک به ارزیابی پاسخ به درمان می باشد.

تحلیل خارجی ریشه به از دست رفتن سمان یا عاج دندان که گاهی به سمت پالپ نیز گسترش می‌یابد، اشاره می‌کند که در بیشتر موارد علت آن ناشناخته است. عواملی چون آسیب‌های مکانیکی، عفونت‌های پالپی و درمان ارتودنسی می‌تواند تحلیل خارجی ریشه را ایجاد نماید که متداول‌ترین مکان برای تحلیل خارجی ریشه نواحی آپیکال و سرویکالی هستند و بنابراین تشخیص سریع و به موقع آن می‌تواند بر روند درمان و تعیین پروگنوز درمان اثرگذار باشد [۹، ۱۰]. در رادیوگرافی‌های معمولی ماهیت لگاریتمی دانسیته فیلم تقریباً اثر نمایی تضعیف اشعه X را جبران می‌کند و این یک ویژگی مطلوب برای فیلم‌های رادیوگرافی می‌باشد. به علاوه اگر واکنش سیستم بینایی انسان نیز در زمان مشاهده یک رادیوگرافی معمولی در نظر گرفته شود هر تغییری در ضخامت شی بصورت تغییر معادل آن در روشنایی درک می‌شود یعنی تقریباً یک ارتباط خطی بین ضخامت شی و دانسیته وجود خواهد داشت. البته این خطی بودن فقط برای دانسیته‌های کمی بالاتر از سطح مه آلودگی تا حداکثر دانسیته‌هایی که در شرایط معمول قابل مشاهده‌اند (حدود ۲/۸) معتبر است. اما این روند گفته شده در زمان نمایش رادیوگرافی دیجیتال بر روی مانیتور کامپیوتر رخ نمی‌دهد. البته گاما و لیبو مربوط به مانیتور نیز باعث نمایش داده‌های تصاویر دیجیتال به صورت منحنی می‌شود اما نه در مسیری مشابه آنچه در فیلم‌های رادیوگرافی اتفاق افتاده و تضعیف اشعه X را جبران می‌کند [۱۱]. هدف از مطالعه حاضر بررسی تحلیل آپیکالی ریشه در تصاویر دیجیتال پردازش شده با کمک این الگوریتم جدید واکنش بینایی و جبران تضعیف اشعه X بود. بر اساس فرضیه صفر بین تصاویر پردازش شده و نشده با استاندارد طلایی اختلاف آماری معنی دار وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی تعداد ۶۰ دندان پره مولر مندیبل انتخاب گردید. دندان‌ها در محلول تیمول (Goldaru Isfahan, Iran) نگه‌داری شدند. دندان‌های پره مولر فاقد تحلیل‌های حقیقی داخلی و خارجی وارد مطالعه شدند. دندان‌های پره‌مولر دارای هر گونه ترمیم، درمان ریشه، شکستگی در ناحیه ریشه، از مطالعه خارج شدند. سپس

رادیوگرافی معمولی (De Gotzen, Olgiate olona, Italia) از این دندان‌ها تهیه شده تا مشخص شود که دندان‌ها فاقد تحلیل آپیکالی حقیقی می‌باشند. مندیبل خشک ثابت گردید و محلی در سمت لینگوال دندان‌ها جهت قرارگیری سنسور توسط موم ایجاد گردید (شکل ۱). از ناحیه پره مولر مندیبل خشک که محل قرارگیری نمونه‌ها بود (با شرایط ۶۳ kVp، mA10، زمان ۰.۳ ثانیه) در ابتدا توسط سنسور (CCD: Cygnusmedia (Finland) ۶۰ عدد رادیوگرافی پری‌آپیکال دیجیتال از نمونه‌های فاقد تحلیل گرفته شد و سپس توسط توربین و فرز روند ۱/۴ (Teezkavan, Tabriz, Iran) تحلیل مصنوعی در ناحیه ۱/۳ آپیکالی ریشه دندان‌ها ایجاد گردید و بار دیگر با همان شرایط قبل توسط سنسور CCD، ۶۰ عدد رادیوگرافی دیجیتال از نمونه‌های دارای تحلیل تهیه شد (شکل ۲). ۱۲۰ عدد رادیوگرافی تهیه شده به صورت تصادفی کدگذاری شدند. هدف از انجام این کار تشخیص رادیوگرافی‌های دارای تحلیل از رادیوگرافی‌های فاقد تحلیل بود [۸].

با توجه به اینکه اثرات زاویه تابش می‌تواند در تهیه رادیوگرافی‌های تشخیصی مفید باشد در این مطالعه از تکنیک موازی به علت صحت ابعادی، تسهیل استانداردسازی تصاویر برای تهیه رادیوگرافی‌ها استفاده شد [۱۰]. در زمان انجام تحقیق ۴ در نظر گرفته شد: ۱- دندان‌ها درون ساکت مندیبل خشک انسان، ۲- مندیبل خشک، ۳- تیوب اشعه X و ۴- گیرنده تصویر در محل خود ثابت، فیکس شدند.

زمان تابش اشعه در رادیوگرافی‌های دیجیتال ۰/۰۵ ثانیه در نظر گرفته شد. سپس تصاویر توسط نرم‌افزار رادیوگرافی (eyeS-17 A 58 Sundbyberg Sweden dental) به منظور اصلاح تضعیف اشعه X و واکنش بینایی مورد پردازش قرار گرفت. بدین منظور محل تحلیل آپیکالی ایجاد شده توسط نشانگر موس انتخاب شده و سپس روی گزینه مربوط به اصلاح تضعیف اشعه X کلیک شد.

تصاویر دیجیتال بر روی یک مانیتور لب تاپ (Sony GN/B/S/P SR26) نمایش داده شدند. رزولوشن مانیتور ۱۲۸۰ × ۱۲۸۰ پیکسل و کیفیت رنگ آن ۳۲ بیت بود. سپس از یک فرد متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت درخواست شد تا در دو مرحله مجزا میزان تحلی آپیکالی ایجاد شده را یک

تحلیل بودند رادیولوژیست ۵۱ عدد از نمونه ها را فاقد تحلیل تشخیص داد و در ۶۰ رادیوگرافی دوم که میزان تحلیل ایجاد شده بین ۵/۱-۵ بود، رادیولوژیست ۴۶ عدد از نمونه ها را با این میزان تحلیل گزارش نمود. براساس آزمون ناپارامتری ویل کاکسون بین شرایط استاندارد و رادیوگرافی دیجیتال پردازش نشده تفاوت آماری وجود داشت ($p\text{-value} = ۰/۰۳$). در حالت مقایسه بین رادیوگرافی پردازش شده و پردازش نشده، در ۶۰ رادیوگرافی اول که نمونه ها فاقد تحلیل بودند در هر دو حالت بطور مشترک ۴۹ عدد از نمونه ها فاقد تحلیل تشخیص داده شد و در ۶۰ رادیوگرافی دوم که میزان تحلیل ایجاد شده بین ۵/۱-۵ بود، در هر دو حالت بطور مشترک ۳۲ عدد از نمونه ها با این میزان تحلیل آپیکالی گزارش شد. براساس آزمون ناپارامتری ویل کاکسون بین رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده و رادیوگرافی دیجیتال پردازش نشده تفاوت آماری وجود دارد ($p\text{-value} = ۰/۰۰۴$). مطابق با نتایج حاصل از آنالیز داده ها ضریب توافق کندانال نشان می دهد که بین شرایط استاندارد و رادیوگرافی پردازش شده با جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی توافقی معادل ۸۸/۳٪ وجود داشت. میانگین شرایط استاندارد و رادیوگرافی پردازش شده ۰/۰۴ mm می باشد که این مقادیر بسیار بهم نزدیک می باشند. در صورتی که تفاوت میانگین شرایط استاندارد و رادیوگرافی پردازش نشده ۰/۱۱ میلی متر بود.

مرتبه با استفاده از الگوریتم اصلاح تضعیف اشعه X و واکنش بینایی و بار دیگر بدون پردازش اندازه گیری نماید.

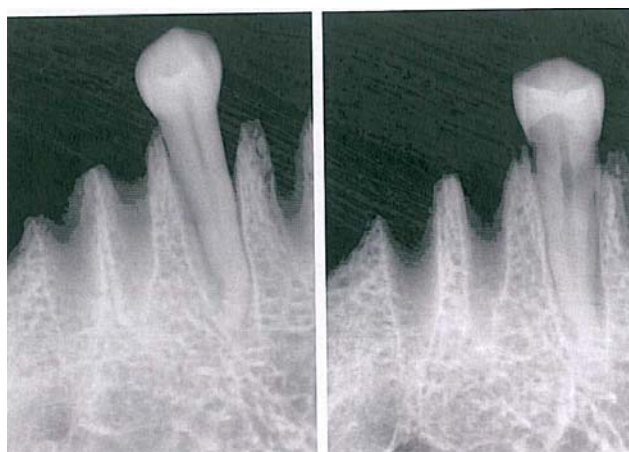
میزان تحلیل ایجاد شده به کمک پروب ویلیامز (Williams, Hu Fridley, USA) اندازه گیری شد. اعداد مربوط به هر نمونه به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته و در جدول مربوطه ثبت گردید. داده های مربوط به دو نوع رادیوگرافی پردازش شده و نشده با استاندارد طلایی با استفاده از آزمون های ناپارامتریک ویل کاکسون و کندانال مقایسه گردید. ($\alpha = ۰/۰۵$).

یافته ها

در مطالعه حاضر میزان صحت تحلیل آپیکالی ریشه در رادیوگرافی پردازش شده در مقایسه با شرایط استاندارد طبق ضریب توافق کندانال ۸۸ درصد گزارش شد. در حالتی که تصاویر رادیوگرافی مورد پردازش قرار گرفتند، در ۶۰ رادیوگرافی اول که نمونه ها فاقد تحلیل بودند رادیولوژیست ۵۵ عدد از نمونه ها را فاقد تحلیل تشخیص داد و در ۶۰ رادیوگرافی دوم که میزان تحلیل ایجاد شده بین ۵/۱-۵ بود، رادیولوژیست ۴۶ عدد از نمونه ها را با این میزان تحلیل گزارش نمود. براساس آزمون ناپارامتری ویل کاکسون بین شرایط استاندارد و رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی تفاوت آماری وجود نداشت ($p\text{-value} = ۰/۰۲$). در حالتی که تصاویر رادیوگرافی مورد پردازش قرار نگرفتند، در ۶۰ رادیوگرافی اول که نمونه ها فاقد



شکل ۱: روش تهیه تصاویر



شکل ۲: دو نمونه از رادیوگرافی دیجیتال از دندان‌های دارای تحلیل

جدول ۱: جدول توزیع فراوانی رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی در مقایسه با شرایط استاندارد طلایی

استاندارد	فاقد تحلیل	دارای تحلیل	جمع
رادیوگرافی پردازش شده	۵۵	۰	۵۵
فاقد تحلیل	۵	۷	۱۲
تحلیل کمتر از ۰/۵	۰	۴۶	۴۶
تحلیل ۱/۵ - ۱	۰	۷	۷
تحلیل بیشتر از ۱	۶۰	۶۰	۱۲۰
جمع			

جدول ۲: جدول توزیع فراوانی رادیوگرافی‌های پردازش نشده در مقایسه با شرایط استاندارد

استاندارد	فاقد تحلیل	دارای تحلیل	جمع
رادیوگرافی پردازش نشده	۵۱	۳	۵۴
فاقد تحلیل	۹	۱۷	۲۶
تحلیل کمتر از ۰/۵	۰	۳۹	۳۹
تحلیل ۱/۵ - ۱	۰	۱	۱
تحلیل بیشتر از ۱	۶۰	۶۰	۱۲۰
جمع			

جدول ۳: جدول توزیع فراوانی رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی در مقایسه با رادیوگرافی پردازش نشده

رادیوگرافی پردازش شده	فاقد تحلیل	تحلیل کمتر از ۰/۵	تحلیل بین ۱/۵ - ۱	تحلیل بیشتر از ۱ میلی‌متر	جمع
رادیوگرافی پردازش نشده	۴۹	۵	۰	۰	۵۴
فاقد تحلیل	۶	۵	۱۳	۲	۲۶
تحلیل کمتر از ۰/۵	۰	۲	۳۲	۵	۳۹
تحلیل ۱/۵ - ۱	۰	۰	۱	۰	۱
تحلیل بیشتر از ۱	۵۵	۱۲	۴۶	۷	۱۲۰
جمع					

بحث

در آنالیزها نشان داد که بین رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده و نشده در تعیین دقت میزان تحلیل آپیکالی تفاوت آماری وجود دارد. بنابراین با توجه به تمامی آنالیزهای گزارش شده می توان نتیجه گرفت میان رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه x و واکنش بینایی و شرایط استاندارد در ارزیابی تحلیل آپیکالی ریشه تفاوتی وجود ندارد. استفاده از این الگوریتم در تصاویر دیجیتال می تواند در تشخیص و تعیین مقدار تحلیل آپیکالی ریشه موثر واقع شود.

در سال ۲۰۰۱ مطالعه Hoe و همکاران [۱۲] اظهار داشت که هیچ تفاوت آماری آشکاری بین طول های واقعی ریشه و اندازه گیری شده در تصاویر بازسازی شده (Emago software) نبود و مقادیر محاسبه شده تحلیل آپیکالی ریشه هیچ تفاوت آماری معنی داری در مقایسه با مقادیر واقعی نشان نمی داد. در صورتیکه صحت و دقت تشخیص در رادیوگرافی های معمولی داخل دهانی پایین بود. نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر هم خوانی دارد.

در مطالعه Scaf و همکاران [۱۳] تصاویر دیجیتال اصلی و پردازش شده با الگوریتم وارون سازی با یکدیگر مقایسه و نتیجه گیری شد که دقت تشخیصی این دو نوع تصویر برای ارزیابی تحلیل استخوان یکسان می باشد. نتیجه این مطالعه با مطالعه حاضر هم خوانی ندارد.

در مطالعه ای که Eickholz و همکاران [۱۴] با هدف اندازه گیری خطی تحلیل استخوان اینترپروگزیمال در رادیوگرافی های دیجیتال تغییر یافته با ابزارهای پردازش تصویر انجام دادند، بیان شد که دستکاری تصاویر دیجیتال توسط فیلترهای اصلی دیجیتال نمی توانند موجب به افزایش اعتبار اندازه گیری ها شوند. نتیجه این مطالعه با مطالعه حاضر هم خوانی ندارد.

در سال ۲۰۰۲ Welander و همکاران [۲] طی مطالعه ای در مورد اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی رادیوگرافی های دیجیتال و با استفاده از این الگوریتم بیان نمود که این الگوریتم می تواند بطور مشخصی درک فرد از تصاویر

پردازش اصلاح شده را بهبود ببخشد. این تکنیک می تواند در تصاویر کمتر از حد لزوم اشعه خورده (اندر-اکسپوز) به کار برود و از این طریق دز دریافتی بیمار را به میزان زیادی کاهش دهد. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

Li و همکاران [۴] کارایی الگوریتم اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی را در بهبود تشخیص پوسیدگی های پروگزیمال مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که استفاده از این الگوریتم در تصاویر دیجیتال می تواند در تشخیص پوسیدگی های پروگزیمال موثر واقع شود. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

Li و همکاران [۳] مطالعه ای را در مورد کیفیت تصاویر مربوط به ساختارهای نرمال در رادیوگرافی های دیجیتال پردازش شده با الگوریتم اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی و الگوریتم اصلاح گاما انجام داد. نتایج نشان داد که این تصاویر نسبت به دیگر تصاویر از کیفیت تشخیصی بالاتری برخوردارند. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

Li و همکاران [۶] در یک بررسی دیگر به مقایسه رادیوگرافی های دیجیتال قبل و بعد از اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که این الگوریتم باعث افزایش وضوح کنتراست های کوچک در هر دو نوع تصاویر ۸ و ۱۲ بیتی می شود. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

در مطالعه Li و همکاران [۷] در سال ۲۰۰۷ رادیوگرافی های دیجیتال پردازش شده با الگوریتم اصلاح تضعیف اشعه x و واکنش بینایی با رادیوگرافی های معمولی (conventional) از نظر صحت و دقت تشخیص سطوح استخوان مارژینال مقایسه شدند. صحت اندازه گیری سطوح استخوان مارژینال در رادیوگرافی دیجیتال را در مقایسه با رادیوگرافی معمولی مطلوب می داند. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

در مطالعه مهدی زاده و نورمحمدی [۸] صحت اندازه گیری فاصله CEJ تا کرسر آلئوئول در رادیوگرافی پری آپیکال معمولی و دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه x و

یکدیگر صورت گیرد و نیز مطالعاتی به منظور ارزیابی روش‌های مختلف برای افزایش کیفیت تصاویر رادیوگرافی دیجیتال انجام گردد.

نتیجه‌گیری

بر پایه نتایج بدست آمده در این مطالعه مقادیر محاسبه شده تحلیل آپیکالی ریشه در رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه x و واکنش بینایی تفاوت آماری در مقایسه با مقادیر واقعی نشان نمی‌دهد. استفاده از این الگوریتم در تصاویر دیجیتال می‌تواند در تشخیص و تعیین میزان تحلیل موثر واقع شود. بنابراین استفاده از این الگوریتم در تصاویر دیجیتال پیشنهاد می‌شود.

واکنش بینایی مقایسه گردید. رادیوگرافی دیجیتال پردازش شده با جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی از نظر صحت اندازه‌گیری فاصله CEJ تا کرسٹ آلوئول قابل مقایسه با رادیوگرافی معمولی می‌باشد. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

عدم سازگاری برخی مقالات با یکدیگر ممکن است از این امر ناشی شود که پردازش رادیوگرافی‌های دیجیتال توسط الگوریتم‌های مختلف کم و بیش وابسته به ترجیح کاربران و نیز دانش آنها در مورد پردازش تصاویر و رادیولوژی باشد. از محدودیت‌های مطالعه حاضر نبود تقسیم‌بندی مناسب برای میزان تحلیل‌های ایجاد شده بود و در نتیجه ضعف جداول حاصله که نیاز به آنالیز آماری دقیق‌تری می‌بود. پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در زمینه بررسی کارکردهای تشخیصی انواع مختلف سیستم‌های دیجیتال و مقایسه آنها با

References

1. Guneri P, Lomcali G, Boyacioglu H, Kendir S. The effect of incremental brightness and contrast adjustment on radiographic data: a quantitative study. *Dentomaxillofac Radiol* 2005; 34(1):20-7.
2. Welander U, Yoshiura K, Li G, Sallstrom P, McDivid WD. Correction for attenuation and visual response in digital radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31(2):117-25.
3. Li G. Comparative investigation of subjective image quality of digital intraoral radiographs processed with three image processing algorithms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(6):762-7.
4. Li G, Yoshiura K, Walender U, Shi X.Q, McDavid WD. Detection of approximal caries in digital radiographs before and after correction for attenuation and visual response. *Dentomaxillofac Radiol* 2002; 31(2):113-6.
5. Li G, Sandrink GC, Walender U, McDivid WD, Nasstrom K. Evaluation of endodontic files in digital radiographs before and after correction for attenuation and visual response. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33(1):6-11.
6. Li G, Yoshiura K, Walender U, Shi X.Q, McDavid WD. Perceptibility curve test for digital radiographs before and after and correction for attenuation and visual response. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32(6): 372-8.
7. Li G, Engstrom PE, Nasstrom K, Lu ZY, Sanderink G, Walender U. Marginal bone level measured in film and digital radiographs corrected for attenuation and visual response. *Dentomaxillofac Radiol* 2007; 36(1): 7-11.
8. Mehdizade M, Noormohamady H. Comparative investigation of accuracy of measurements of CEJ-to-alveolar crest distance in periapical conventional and digital radiographs corrected for attenuation and visual response. *Journal of Isfahan Dental School. Oral and Dental Health Promotion: A Special Issue* 2011;6(6): 623-7. [In Persian]
9. Cohen S, Har greaves KM. *Pethway of the pulp*. 9th ed. St Louis: Mosby; 2006.
10. Bushong S. *Radiologic science for technologists (physics, biology and protection)*. 7th ed. St Louis: Mosby 2003. pp.174-76.
11. Haring JL, Howerton LJ. *Dental radiography: principles and techniques*. 3th ed. Philadelphia; Elsevier: pp.346-53,470.
12. Heo MS, Iee SS, Choi HM, Park TW. Quantitive analysis of apical root resorption by mean of digital subtraction radiography. *Dentomaxillofac Radial* 2001;91(3):369-73.
13. Scaf G, Morihisa O, Lofferdo L. Comparison between inverted and unprocessed digitized radiographic imaging in periodontal bone loss measurements. *J Appl Oral Sci* 2007;15(6):492-4.
14. Eickholz P, Riess T, Lenhard M, Hassfeld S, Staehle HJ. Digital radiography of interproximal bones loss; validity of different filters. *J Clin Periodontol* 1999; 26(5):294-300.

Effect of Application of a Filter in Digital Radiography To Detect Root Resorption

Mojdeh Mehdizadeh, Maryam Zare Jahromy, Atefeh Kalvani Jahromy,
Najmeh Roshanzamir*

Abstract

Introduction: Digital radiography has proper characteristics in the diagnosis of external root resorption. The purpose of this study was to determine the accuracy of digital radiographs processed with a filter referred to as 'compensation of x-ray attenuation and visual response' in the assessment of apical root resorption.

Materials and methods: In this in vitro study 60 extracted mandibular premolars were selected. The teeth underwent digital periapical radiography using the parallel technique before and after artificial root resorption procedures. The measurement of resorptions was carried out with the use of a periodontal probe and considered as the gold standard. The digital images were processed once without filter processing and once by x-ray attenuation and visual response option in Dental Eye software. The results of the digitally processed image measurements were compared with the gold standard by Wilcoxon's nonparametric analysis and Kendall correlation coefficient. To determine the accuracy of the algorithm, the results of the processed digital image measurements were compared with the results of the non-processed digital image measurements by Wilcoxon's nonparametric analysis ($\alpha=0.05$).

Results: Kendall correlation coefficient between the gold standard and measurements made on processed digital images in relation to apical root resorption was 88.3%. Based on Wilcoxon's nonparametric analysis, there were no significant differences between the results of the processed digital image measurements and the gold standard (p value = 0.2); however, there were significant differences between measurements made on processed digital images and non-processed digital images (p value = 0.004).

Conclusion: Under the limitations of the present study, it was concluded that x-ray attenuation compensation and visual response algorithms are effective in diagnosing the severity of apical root resorption.

Key words: Digital radiography, Image processing, Root resorption.

Received: 1 Mar, 2015 **Accepted:** 18 Aug, 2015

Address: Postgraduate Student, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: nr_dt2004@yahoo.com

Citation: Mehdizadeh M, Zare Jahromy M, Kalvani Jahromy A, Roshanzamir N. **Effect of application of a filter in digital radiography To detect root resorption.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):397-404.

بررسی ارتباط سندرم متابولیک و پریودنتیت مزمن

شیرین زهرا فرهاد^۱، وحید اصفهانیان^۲، المیرا ساعیان^{*}

چکیده

مقدمه: سندرم متابولیک بیماری رایجی است که با افزایش فشارخون، چاقی شکمی، افزایش تری گلیسرید و قند خون و کاهش کلسترول با چگالی بالا مشخص می شود که می تواند با سرکوب سیستم ایمنی منجر به پریودنتیت گردد. با توجه به تعداد کم مطالعات انجام شده و نتایج متفاوت آنها مطالعه حاضر به منظور بررسی رابطه سندرم متابولیک و پریودنتیت مزمن انجام گرفت.

مواد و روش ها: این مطالعه مورد-شاهدی بر روی ۶۴ فرد بالای ۲۵ سال از مراجعه کنندگان به کلینیک دندانپزشکی دانشگاه آزاد اصفهان (خوراسگان) و کلینیک دانشکده پزشکی اصفهان (واحد امام موسی صدر) انجام شد. ۳۲ نفر مبتلا به سندرم متابولیک به عنوان گروه مورد و ۳۲ نفر سالم به لحاظ سیستمیک به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. هر دو گروه، مورد ارزیابی های پریودنتال شامل از دست رفتن چسبندگی کلینیکی، عمق پاکت و ایندکس خونریزی قرار گرفتند. شمار دندان های از دست رفته نیز ثبت شد. برای تحلیل داده ها از آزمون t مستقل استفاده شد و سطح معنی داری $\alpha > 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها: در هر دو جنس در افراد مبتلا به سندرم متابولیک میانگین از دست رفتن چسبندگی، عمق پاکت، شاخص خونریزی و شمار دندان های از دست رفته به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود ($p\text{-value} < 0.001$). از بین اجزای سندرم متابولیک، چاقی شکمی بیشترین رابطه را با شاخص های پریودنتال مورد ارزیابی دارا بود ($p\text{-value} < 0.001$).

نتیجه گیری: بیماران مبتلا به سندرم متابولیک وضعیت پریودنتال ضعیف تری داشتند و سندرم متابولیک می تواند مانند دیگر وضعیت های التهابی منجر به بروز بیشتر پریودنتیت شود.

کلید واژه ها: سندرم متابولیک، پریودنتیت مزمن، چاقی

*. دندانپزشک، اصفهان، ایران (مؤلف

مسئول)

drsh.farhad@yahoo.com

۱. استادیار، گروه پریودانتیکس، دانشکده

دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲. استادیار، گروه پریودانتیکس، دانشکده

دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد

اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۴/۱/۱۹ به دفتر

مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۵/۳۱ اصلاح

شده و در تاریخ ۹۴/۶/۳ تأیید گردیده

است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان

۱۳۹۴؛ ۱۱(۵): ۴۰۵-۴۱۳

مقدمه

سندرم متابولیک بیماری رایجی است که با ویژگی‌هایی نظیر چاقی شکمی، فشار خون بالا، افزایش تری‌گلیسیرید و کاهش (high density lipoprotein HDL) شناخته می‌شود [۱] و با افزایش چربی احشایی، مقاومت به انسولین و افزایش چربی کبد در ارتباط است و بیماری رایجی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می‌باشد [۲]. سندرم متابولیک بخش مهمی از ریسک فاکتورهای آترواسکروز طبقه‌بندی می‌شود که وجود آن در افراد می‌تواند پیش‌گویی کننده رویدادهای کاردیواسکولار در آینده شخص باشد [۱].

سیستم ایمنی تحت شرایط چاقی ناشی از رژیم نامناسب نمی‌تواند عملکرد داشته باشد [۳] و چاقی می‌تواند اثرات زیان بخشی روی پاسخ میزبان از جمله سرکوب سلول‌های T، مونوسیت/ماکروفاژها و افزایش تولید سیتوکین‌ها داشته باشد که همگی در پریدنتیت شرکت دارند [۴]. سیتوکین‌های التهابی Interleukin-1 و Interleukin-6 و Tumor necrosis factor- α افزایش یافته در چاقی اغلب از ماکروفاژهای فعال شده که در بافت چربی سفید اینفیلتره می‌شوند، منشأ می‌گیرند [۵].

برای بیماری پریدنتال که با از دست رفتن چسبندگی و تحلیل استخوان مشخص و متمایز می‌شود و به دنبال عفونت با پاتوژن‌های پریدنتال به وجود می‌آید، تنها وجود بیوفیلیم باکتریال کافی نیست و یک میزبان مستعد نیاز است تا از طریق آزاد کردن طیف وسیعی از مدياتورهای پیش التهابی که مسئول تخریب بخش زیادی از بافت‌های پریدنتال می‌باشند، پاسخ دهد [۶].

مستقل از سایر فاکتورها، چاقی و فشار خون بالا به عنوان ریسک فاکتورهایی برای بیماری‌های پریدنتال و از دست دادن دندان‌ها گزارش شده است [۷]. همچنین متابولیسم معیوب لیپیدها و هیپرلیپیدمی و هیپرگلیسمی می‌تواند در تشدید پریدنتیت شرکت داشته باشد [۸،۷]. مهار کننده فعال‌سازی پلاسمینیوزن (PAI-1) که قویاً در بافت‌های چربی یافت می‌شود ممکن است جریان خون پریدنتال را کاهش دهد و سبب ایجاد بیماری‌های پریدنتال گردد [۸]. از سوی دیگر بسیاری از افراد دچار سندرم متابولیک دچار التهابات سیستمیک

هستند که ممکن است سبب افزایش خطر عوارض بعدی در آینده گردد. از این جهت دانشمندان بیان می‌نمایند که جهت پیشگیری از این عوارض بالقوه التهابات در میان این افراد لازم است مطالعات بیشتری در این زمینه صورت گیرد [۹]. با توجه به تعداد کم مطالعات انجام شده در این زمینه و اهمیت موضوع به خصوص در جوامع پیشرفته امروزی هدف از این مطالعه بررسی رابطه سندرم متابولیک و پریدنتیت مزمن بود و بر اساس فرضیه صفر میانگین از دست رفتن چسبندگی، عمق پاکت و شاخص خونریزی در دو گروه با و بدون سندرم متابولیک تفاوتی وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مورد شاهدی تحت نظر و تأیید متخصص بیماری‌های داخلی ۳۲ بیمار مبتلا به سندرم متابولیک به عنوان گروه مورد و ۳۲ فرد سالم به لحاظ سیستمیک که از نظر رعایت بهداشت و داشتن حداقل پانزده دندان در دهان مشابه گروه مورد بودند، به عنوان گروه شاهد انتخاب شدند. افراد هر دو گروه سن بالای ۲۵ سال داشته و طی یک سال از بین مراجعه کنندگان به کلینیک ویژه دانشکده پزشکی اصفهان واحد امام موسی صدر و بخش پریدنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان انتخاب شدند. این افراد از نقششان در این مطالعه آگاه بودند و از آنها رضایت نامه کتبی دریافت شد. افرادی که حداقل یکی از شرایط زیر را داشتند از مطالعه خارج شدند: افراد دچار بیماری سیستمیک خاص به استثناء سندرم متابولیک، دریافت داروی خاص، داشتن سابقه مصرف آنتی بیوتیک در ماه گذشته، سابقه درمان پریدنتال در یکسال گذشته، سابقه جراحی پریدنتال، مصرف کنندگان دخانیات یا الکل، زنان باردار یا شیرده.

هر دو گروه مورد و شاهد برای انجام تست‌های آزمایشگاهی HDL، TG (Triglyceride) و Fasting (FBS) Blood Sugar (به آزمایشگاه تشخیص طبی مهدیه ارجاع شدند، که جهت انجام تست‌ها از دستگاه اتو آنالایزر (Hitachi 917, Japan)، همچنین به منظور اندازه‌گیری فشار خون از فشارسنج جیوه‌ای (Riester, Germany) و برای

اندازه‌گیری دور شکم از یک متر نواری غیرقابل ارتجاع استفاده شد.

تشخیص ابتلا به سندرم متابولیک بر اساس معیار ATPIII انجام گرفت. بر اساس این معیار افراد مبتلا به سه یا بیشتر از موارد زیر مبتلا به سندرم متابولیک محسوب می‌شوند: چاقی شکمی بیشتر از ۱۰۲ سانتی‌متر در مردان [۷] و بیشتر از ۸۸ سانتی‌متر در زنان، سطح سرمی گلوکز ناشتا بیشتر از ۱۱۰ mg/dl و یا تحت درمان برای دیابت، فشار خون سیستولیک بیشتر از ۱۳۰ mmHg و یا دیاستولیک بیشتر از ۸۵ mmHg و یا تحت درمان برای فشار خون بالا و HDL کمتر از ۴۰ mg/dl برای مردان و کمتر از ۵۰ mg/dl برای زنان و تری‌گلیسیرید بیشتر از ۱۵۰ mg/dl. افراد هر دو گروه مورد ارزیابی معاینات کلینیکی پرودنتال شامل ایندکس خونریزی (Bleeding Index)، اندازه‌گیری عمق پاکت پرودنتال (Pocket depth)، از دست رفتن چسبندگی کلینیکی (Clinical attachment loss) و شمار دندان‌های از دست رفته (Missing Teeth) قرار گرفتند.

پاکت پرودنتال با استفاده از پروب پرودنتال (جویا، ایران) و بر حسب میلی‌متر از مارجین آزاد لثه تا قاعده سالکوس لثه اندازه‌گیری شد.

از دست رفتن چسبندگی کلینیکی نیز با استفاده از پروب پرودنتال ویلیامز و بر حسب میلی‌متر بدین گونه ثبت شد که در صورت اکسپوز بودن CEJ (Cement- enamel Junction) فاصله بین CEJ یا مارجین رستوریشن تا قاعده پاکت و در غیر این صورت حاصل تفریق فاصله مارجین لثه تا CEJ از عمق پاکت به عنوان میزان از دست رفتن چسبندگی کلینیکی در نظر گرفته شود.

PD (Pocket Depth) و CAL (Clinical Attachment Loss) هر دو شاخص در چهار سطح (مزیفیشیال، میدفیشیال، دیستوفیشیال و مید لینگوال) هر دندان اندازه‌گیری شد.

خونریزی هنگام پروب دهان بیمار، با توجه به شاخص Muhlemann HR و با استفاده از یک پروب پرودنتال با نوک کند و با کمک فشار ملایم انگشتان از قاعده پایپلا در راستای دیستال - مزایال دندان به شرح زیر انجام گرفت:

درجه ۱. خونریزی نقطه‌ای: فقط یک خونریزی نقطه‌ای ۲۰-۳۰ ثانیه پس از پروبینگ مشاهده می‌شود.

درجه ۲. خونریزی خطی یا مجموعه نقاط: پس از پروبینگ، خطی نازک و ظریف از چند خونریزی نقطه‌ای در قسمت مارژین لثه قابل مشاهده است.

درجه ۳. خونریزی مثلی شکل: ناحیه مثلی بین دندان‌ها کم و بیش با خون پر خواهد شد.

درجه ۴. خونریزی فراوان: بلافاصله بعد از پروبینگ، خون از ناحیه مثلی شکل به قسمت‌هایی از دندان جریان پیدا نموده و ممکن است به سمت لثه بچکد [۱۰].

شمار دندان‌های از دست رفته نیز ثبت شد.

برای مقایسه میانگین هر یک از پارامترهای ایندکس خونریزی، عمق پاکت، از دست رفتن چسبندگی کلینیکی بین دو گروه، از آزمون t مستقل و در صورت نیاز آزمون مان-ویتنی استفاده شد. نرم‌افزار مورد استفاده SPSS بود و سطح معنی‌دار $\alpha > 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

گروه مورد در این تحقیق شامل ۱۸ زن و ۱۴ مرد با میانگین سنی 50.7 ± 5.0 و گروه شاهد شامل ۲۱ زن و ۱۱ مرد با میانگین سنی 44 ± 4.2 بود. آزمون مجذور کای (χ^2) square test) نشان داد که توزیع فراوانی جنس بین دو گروه مورد و شاهد اختلاف معناداری ندارد. با این حال آزمون t مستقل حاکی از وجود اختلاف معنادار در میانگین سنی دو گروه بود ($p\text{-value} = 0.01$).

آزمون t مستقل نشان داد که میانگین تمامی اجزای سندرم متابولیک در گروه مورد به طور معناداری بیشتر از گروه شاهد بوده است.

همان طور که در جدول ۱ نمایش داده شده، میانگین هر چهار شاخص BI (Bleeding Index)، PD (Pocket depth)، CAL (Clinical attachment loss)، MT Missing teeth) در گروه مورد به طور معناداری بیشتر از گروه شاهد بود.

با توجه به این که میانگین سن در گروه آزمون به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود و همچنین شاخص‌های پرودنتال نیز با سن مرتبط هستند، در نتیجه سن می‌تواند نقش مخدوش‌گر را ایفا کند. بنابراین جهت کنترل نقش

گروه مورد که در جدول ۳ نمایش داده شده نتایج زیر حاصل می‌شود:

- بین متغیرهای پریدنتال BI، PD، CAL و MT با شاخص متابولیک WC (Waist Circumference) به طور مستقل از سایر شاخص‌ها رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد.

- بین متغیرهای پریدنتال BI، PD و CAL با شاخص متابولیک FBS رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد.

- بین متغیر پریدنتال CAL و شاخص متابولیک BPD رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد.

بررسی این همبستگی با تفکیک جنسیت نیز حاکی از ارتباط مستقیم و معنادار بین تمامی متغیرهای پریدنتال مورد بررسی با شاخص متابولیک WC و همچنین بین متغیر پریدنتال CAL با شاخص متابولیک FBS بود. اما این ارتباط در مردان گروه مورد تنها بین متغیر پریدنتال CAL و شاخص متابولیک BPD و WC و همچنین بین متغیر BI و شاخص BPD برقرار بود.

مخدوش‌کنندگی سن برای مقایسه میانگین شاخص‌های پریدنتال بین دو گروه از آزمون آنالیز کواریانس با کنترل سن استفاده کردیم که این آزمون نیز پس از کنترل سن نشان می‌دهد که میانگین هر چهار شاخص BI، PD، CAL و MT در گروه آزمون مجدداً به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است ($p\text{-value}=0/001$).

انجام آزمون t مستقل به تفکیک جنسیت نیز حاکی از آن بود که میانگین هر چهار متغیر پریدنتال در هر دو جنس در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد است.

همان گونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود ضریب همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که بین شمار مثبت بودن اجزای سندرم متابولیک با BI و CAL رابطه مستقیم و معنادار وجود دارد، اما با دو متغیر دیگر نیز هر چند رابطه مستقیم وجود دارد اما این رابطه‌ها معنادار نمی‌باشند. از بررسی همبستگی بین شاخص‌های پریدنتال با هر یک از اجزای سندرم متابولیک در

جدول ۱: جدول توزیع فراوانی رادیوگرافی دیجیتال پردازش‌شده با جبران تضعیف اشعه X و واکنش بینایی در مقایسه با شرایط استاندارد طلایی

استاندارد	فاقد تحلیل	دارای تحلیل	جمع
رادیوگرافی پردازش‌شده			
فاقد تحلیل	۵۵	۰	۵۵
تحلیل کمتر از ۵/۵	۵	۷	۱۲
تحلیل ۱/۵ - ۱	۰	۴۶	۴۶
تحلیل بیشتر از ۱	۰	۷	۷
جمع	۶۰	۶۰	۱۲۰

جدول ۲: جدول توزیع فراوانی رادیوگرافی‌های پردازش‌نشده در مقایسه با شرایط استاندارد

استاندارد	فاقد تحلیل	دارای تحلیل	جمع
رادیوگرافی پردازش‌نشده			
فاقد تحلیل	۵۱	۳	۵۴
تحلیل کمتر از ۵/۵	۹	۱۷	۲۶
تحلیل ۱/۵ - ۱	۰	۳۹	۳۹
تحلیل بیشتر از ۱	۰	۱	۱
جمع	۶۰	۶۰	۱۲۰

جدول ۳: جدول توزیع فراوانی رادیوگرافی دیجیتالی پردازش شده با جبران تضعیف اشعه x و واکنش بینایی در مقایسه با رادیوگرافی پردازش نشده

رادیوگرافی پردازش نشده	فاقد تحلیل	تحلیل کمتر از ۰/۵	تحلیل بین ۱/۵ - ۱	تحلیل بیشتر از ۱ میلی متر	جمع
رادیوگرافی پردازش نشده	۴۹	۵	۰	۰	۵۴
فاقد تحلیل	۶	۵	۱۳	۲	۲۶
تحلیل کمتر از ۰/۵	۰	۲	۳۲	۵	۳۹
تحلیل ۱/۵ - ۱	۰	۰	۱	۰	۱
تحلیل بیشتر از ۱	۵۵	۱۲	۴۶	۷	۱۲۰
جمع					

بحث

با رد فرضیه صفر نتایج مطالعه نشان داد که افراد مبتلا به سندرم متابولیک میانگین BI، CAL، PD و MT بالاتری نسبت به گروه سالم دارند.

پریودنتیت یکی از شایع ترین بیماری های التهابی مزمن است که شروع و پیشرفت آن ممکن است تحت تأثیر شرایط خاص سیستمیک باشد، عکس آن نیز ممکن است، یعنی بیماری های پریودنتال می توانند تأثیرات بالقوه ای بر روی ارگان های متعدد بدن داشته باشند. مطالعات اپیدمیولوژیک گزارش کرده اند که اختلالات سیستمیک مانند دیابت ملیتوس، نقایص خونی و ایمنی، استرس و اختلالات روانی و کمبود های تغذیه ای با افزایش ریسک بیماری های پریودنتال مرتبط می باشد [۱۱، ۱۲].

در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۵ انجام گرفت، ارتباط بین سندرم متابولیک و پریودنتیت از دو طریق مورد بررسی قرار گرفت [۹].

۱. سندرم متابولیک می تواند پیشرفت بیماری پریودنتال را تحت تأثیر قرار دهد.

افراد چاق اغلب سیستم ایمنی ضعیفی دارند [۱۳] چاقی می تواند سطح مهارکننده فعال سازی پلاسمینوژن ۱ را که در پریودنتیت نقش دارد تحت تأثیر قرار دهد [۱۴]. بافت چربی می تواند باعث تولید سیتوکین ها و پروستاگلاندین هایی شود [۱۵] که نقش مهمی در تخریب بافت پریودنشیوم در بیماری پریودنتال دارد [۱۶]. رژیم غذایی محتوی کلسترول بالا با پرولیفراسیون اپیتلیوم جانکشنال همراه با افزایش تحلیل

استخوان در پریودنتیت مرتبط می باشد [۱۷]. لیپیدها و گلوکز همچنین تأثیر عمیقی بر سیستم ایمنی دارند [۱۲]. مدیاتورهای پیش التهابی یافت شده در هایپرگلیسمی ناشی از دیابت نوع (IL-6، TNF- α ، CRP) در ارتباط با عفونت دهان و افزایش ریسک بیماری کاردیوواسکولار، در بین افراد با بیماری پریودنتال گزارش شده است [۱۸].

۲. بیماری پریودنتال می تواند تأثیر زیان آوری بر سندرم متابولیک داشته باشد.

در افراد سالم از لحاظ سیستمیک با بیماری پریودنتال، کلسترول توتال، کلسترول LDL، تری گلیسرید و سطح قند خون به طور معناداری بیشتر از افراد بدون بیماری پریودنتال می باشد [۱۹]. باکتری های پریودنتال و فاکتورهای مضر همانند لیپوپلی ساکارید (LPS) می توانند تولید سیتوکین ها توسط سلول های خونی محیطی را افزایش دهد [۲۰]. لیپیدها و سیتوکین ها نیز موجب تحریک لیپولیز بافت چربی، تولید کبدی تری گلیسرید [۱۲] و همچنین القای مقاومت به انسولین در نتیجه دیس لیپیدمی کبدی و عدم تعادل گلوکز می شوند [۲۱].

شایان ذکر است که در مطالعات مختلف بیان شده که بین سندرم متابولیک و پریودنتیت یک ارتباط دوطرفه برقرار است [۲۲، ۲۳]. اما به دلیل تفاوت در نتایج ها ما بر آن شدیم که تأثیر سندرم متابولیک را بر پریودنتیت مورد بررسی قرار دهیم.

مطالعه حاضر به منظور بررسی و مقایسه شاخص های پریودنتال شامل از دست رفتن چسبندگی کلینیکی، ایندکس خونریزی و عمق پاکت در بیماران مبتلا به سندرم متابولیک و افراد سالم از لحاظ سیستمیک صورت گرفت.

Pozharitskaia و همکاران [۲۸] در سال ۲۰۰۴ گزارش کردند که پریودنتیت منتشر مزمن در بیماران با سندرم متابولیک به صورت مهاجم و فعال بوده و آنها ارتباط بین شدت و درجه ی پریودنتیت منتشر مزمن را با سطح انسولین در خون مرتبط دانسته‌اند.

در مطالعه حاضر از بین پنج جز سندرم متابولیک، چاقی شکمی بیشترین رابطه را با هر چهار پارامتر پریودنتال BI، PD، CAL و MT به ویژه در زنان دارا بود. Andriankaja و همکارانش [۲۹] نیز طی مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۹، اظهار داشتند که چاقی شکمی نقش مهمی را در ارتباط سندرم متابولیک و پریودنتیت دارد.

Saito و همکاران [۳۰] در سال ۲۰۰۱ اعلام کردند که افزایش چاقی شکمی به طور مستقل از BMI با افزایش ریسک ابتلا به بیماری پریودنتال مرتبط می‌باشد.

در مقابل در مطالعه‌ای که توسط Kushiya و همکاران [۳۱] در سال ۲۰۰۹ انجام شد کاهش کلسترول HDL دارای رابطه معناداری با افزایش عمق پاکت بود و همچنین هیچ ارتباط معناداری بین شمار مثبت بودن اجزای سندرم متابولیک و وضعیت پریودنتال یافت نشد که هر دو نتیجه با نتایج ما همخوانی ندارد. این مغایرت می‌تواند به علت تفاوت در روش انجام کار باشد زیرا در مطالعه Kushiya از ایندکس (CPI community periodontal index) برای ثبت وضعیت پریودنتال افراد مورد مطالعه استفاده شده بود.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به مشکلات مربوط به جمع‌آوری افراد مبتلا به سندرم متابولیک و عدم امکان بررسی و مقایسه ایندکس پلاک در دو گروه با و بدون سندرم متابولیک به علت عدم همکاری بیماران مراجعه کننده اشاره نمود. برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود ارتباط سندرم متابولیک با نوع و شدت بیماری‌های پریودنتال و مارکرهای التهابی دخیل در سندرم متابولیک و بیماری‌های پریودنتال و تأثیر درمان سندرم متابولیک در بهبود بیماری‌های پریودنتال مورد ارزیابی قرار گیرد.

در این مطالعه افراد سیگاری از مطالعه خارج شدند، زیرا سیگار کشیدن یک کوفاکتور برای پیشرفت پریودنتیت و سندرم متابولیک مطرح شده است [۲۴،۸].

Khader و همکاران [۲۵] نیز در بررسی وضعیت پریودنتال در افراد با و بدون سندرم متابولیک میانگین GI، PD و CAL را در افراد مبتلا به سندرم متابولیک به طور معناداری بالاتر گزارش کردند و اظهار داشتند که مبتلایان به سندرم متابولیک بیماری پریودنتال بسیار شدیدتر (میانگین PD و CAL بالاتر) و گسترده تری (درصد مکان هایی با $\text{mm}^3\text{PD} \leq$ و $\text{mm}^3\text{CAL} \leq$) را نسبت به گروه بدون سندرم متابولیک نشان می‌دهند.

D'Aiuto و همکاران [۲۶] در سال ۲۰۰۸ نیز به نتایج مشابهی در خصوص ارتباط سندرم متابولیک و پریودنتیت رسیدند.

در مقابل Borges و همکاران [۲۷] در سال ۲۰۰۷ موفق نشدند ارتباط معناداری بین سندرم متابولیک و پریودنتیت پیدا کنند که می‌تواند به دلیل تفاوت در تعداد نمونه ها یا تفاوت در ژنتیک و نژاد بیماران مورد مطالعه باشد.

در این مطالعه بین تعداد اجرای سندرم متابولیک و پارامترهای پریودنتال BI و CAL رابطه ی مستقیم و معناداری برقرار بود، در حالی که Peng و همکارانش در سال ۲۰۰۹ [۹] با بررسی ارتباط بین شمار مثبت بودن اجزای سندرم متابولیک و پارامترهای دندان‌های اظهار داشتند که هیچ تفاوت آشکاری در پارامترهای پریودنتال با افزایش تعداد اجزای سندرم متابولیک یافت نشد که از دلایل این امر می‌توان به تعداد کم بیماران و نیز تفاوت در نژاد و سطح بهداشت دهان بیماران با نمونه های مطالعه حاضر اشاره نمود.

از سوی دیگر Shimazaki و همکاران [۲۳] در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۷ بر روی زنان ژاپنی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که افراد با ابتلا به شمار بیشتری از اجزای سندرم متابولیک به طور معناداری PD و CAL بالاتری را نسبت به افرادی که به هیچ یک از اجزای سندرم متابولیک مبتلا نیستند نشان می‌دهند که هر دو نتیجه ی فوق تا حدودی با نتایج مطالعه ی ما مغایر است.

نتیجه‌گیری

پیش التهابی منجر به تخریب بافت پریودنشی‌م و پریودنتیت می‌شود. بنابراین به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که سندرم متابولیک می‌تواند مانند دیگر وضعیت‌های التهابی منجر به پریودنتیت مزمن شود.

یافته‌های حاضر را می‌توان به این صورت تبیین نمود که بیماران مبتلا به سندرم متابولیک وضعیت پریودنتال ضعیف‌تری داشته و سندرم متابولیک با تولید سیتوکین‌ها و ایجاد وضعیت

References

1. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet Pz. The metabolic Syndrome. *Lancet* 2005; 365: 1415-28
2. Gu D, Reynolds K, Wu X. Prevalence of the metabolic syndrome and overweight among adults in china. *Lancet*. 2005; 365(9468):1398-405.
3. Scrimshaw NS, San Giovanni JP. Synergism of nutrition, infection, and immunity: An over view. *Am J Clin Nutr*. 1997;66(2):464S-77S.
4. Stallone DD. The influence of obesity and its treatment on the immune system. *Nutr Rev* 1994; 52(2 Pt 1):37-50.
5. Neels JM. Inflamed fat: what starts the fire? *J Clin Invest* 2006;116(1):33-5.
6. Genco RJ. Current view of risk factors for periodontal disease. *J Periodontol* 1996; 67:1041-1049.
7. Al-Zahrani Ms, Bissada NF, Borawskit EA. Obesity and Periodontal disease in young middle-aged and older adults. *J Periodontol* 2003; 74:610-615.
8. Toshiyuki S, Yoshihiro S. Metabolic disorders related to obesity and periodontal disease. *Periodontology* 2000 2007; 43:254-266.
9. Peng Li, Lu He, Yue-qin sha, Qing-xianLuan. Relationship of Metabolic Syndrom to chronic periodontitis. *J periodontol* 2009; 15:541-549.
10. Wolf H. *Periodontology*. 3rd ed. New York: Thieme 2005
11. Newman MG, Takei HH, Carranza FA. *Carranza's clinical periodontology*. Philadelphia: Saunders; 2012. pp.160-4.
12. Perlstein MI, Bissada NF. Influence of obesity and hypertension on the severity of periodontitis in rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 43(5):707-19.
13. Tanaka S, Inoue S, Isoda F, Waseda M, Ishihara M, Yamakawa T, et al. Impaired immunity in obesity: suppressed but reversible lymphocyte responsiveness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993; 17(11):631-6.
14. Shimomura I, Funahashi T, Takahashi M, Maeda K, Kotani K, Nakamura T, et al. Enhanced expression of PAI-1 in visceral fat: possible contributor to vascular disease in obesity. *Nat Med* 1996; 2(7):800-3.
15. Funk CD. Prostaglandins and leukotrienes: advances in eicosanoid biology. *Science* 2001; 294(5548):1871-5.
16. Gemmell E, Marshall RI, Seymour GJ. Cytokines and prostaglandins in immune homeostasis and tissue destruction in periodontal disease. *Periodontol* 2000 1997;14: 112-43.
17. Tomofuji T, Kusano H, Azuma T, Ekuni D, Yamamoto T, Watanabe T. Effects of a high-cholesterol diet on cell behavior in rat periodontitis. *J Dent Res* 2005; 84(8):752-6.
18. Libby P, Plutzky J. Diabetic macrovascular disease: the glucose paradox? *Circulation* 2002; 106(22):2760-3
19. Losche W, Karapetow F, Pohl C, Kocher T. Plasma lipid and blood glucose levels in patients with destructive periodontal disease. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 537-41.
20. McFarlane CG, Reynolds JJ, Meikle MC. The release of interleukin-1 beta, tumor necrosis factor-alpha and interferon-gamma by cultured peripheral blood mononuclear cells from patients with periodontitis. *J Periodontal Res* 1990; 25:207-14.
21. Hotamisligil GS, Peraldi P, Budavari A, Ellis R, White MF, Spiegelman BM. IRS-1-mediated inhibition of insulin receptor tyrosine kinase activity in TNF-alpha- and obesity-induced insulin resistance. *Science* 1996; 271(5249):665-8.
22. Katz J, Flugelman MY, Goldberg A, Heft M. Association between periodontal pockets and elevated cholesterol and low density lipoprotein cholesterol levels. *J Periodontol* 2002; 73(5): 494-500.
23. Shimazaki Y, Saito T, Yonemoto K., Kiyohara Y, Iida M, Yamashita Y. Relationship of metabolic syndrome to periodontal disease in Japanese women, the Hisayama Study. *J Dent Res* 2007; 86: 271.
24. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Adeli K, Delavari A, Majdzadeh R. Paediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: the CASPIAN Study. *Acta Paediatr* 2006; 95(12):1625-34.
25. Khader Y, Khassawneh B, Obeidat B, Hammad M, El-Salem K, Bawadi H, Al-akour N. Periodontal status of patients with metabolic syndrome compared to those without metabolic syndrome. *J Periodontol* 2008; 79(11):2048-53.
26. D'Aiuto F, Sabbah W, Netuveli G, et al. Association of the metabolic syndrome with severe periodontitis in a large U.S. population-based survey. *J Clin Endocrinol Metab* 2008; 93(10):3989-94.

27. Borges PK, Gimeno SG, Tomita NE, Ferreira SR. Prevalence and characteristics associated with metabolic syndrome in Japanese-Brazilians with and without periodontal disease. *Cad Saude Publica* 2007; 23(3):657-68.
28. Pozharitskaia MM, Simakova TG, Starosel'tseva LK, Kirienko VV. Inflammatory diseases of the parodontium in patients with metabolic syndrome. *Stomatologiya (Mosk)*. 2004;83(6):13-6.
29. Andriankaja OM, Sreenivasa S, Dunford R. Association between metabolic syndrome and periodontal disease. *Australian Dental J* 2010;55: 252-259.
30. Saito T, Shimazaki Y, Koga T, Tsuzuki M, Ohshima A. Relationship between upper body obesity and periodontitis. *J Dent Res* 2001;80(7):1631-6.
31. Kushiyaama M, Shimazaki Y, Yamashita Y. Relationship between metabolic syndrome and periodontal disease in Japanese adults. *J Periodontol* 2009;80(10):1610-5.

Relationship between Metabolic Syndrome and Chronic Periodontitis

Shirin ZahraFarhad, Vahid Esfahanian, Elmira Saian*

Abstract

Introduction: *Metabolic syndrome (MS) is a common disorder which is characterized by abdominal obesity, hypertension, hypertriglyceridemia, low high-density lipoprotein (HDL) and hyperglycemia that might lead to periodontitis by suppressing the immune system. Due to the availability of a limited number of studies and discrepancies in the results of previous studies, this study was undertaken to assess the association of MS and chronic periodontitis.*

Materials and methods: *In this case-control study, 32 patient with MS and 32 systemically healthy adults (age >25 years) were selected for the case and control groups, respectively, from those referring to the Dental Clinic of Azad Dental School of Isfahan (Khorasgan) and the Clinic of Medical School of Isfahan (Imam Mousa Sadr). The subjects underwent periodontal examinations, including pocket depth (PD), clinical attachment loss (CAL) and bleeding index (BI). The number of missing teeth was recorded in each subject. Independent t-test was used to analyze data ($\alpha < 0.05$).*

Results: *Average PD, CAL, BI and missing teeth were significantly higher among patient with MS compared to healthy adults in both genders (p value < 0.001). Of all the components of MS abdominal obesity was significantly associated with periodontal parameters.*

Conclusion: *Patients with MS had poor periodontal status and MS might result in a higher incidence of chronic periodontitis similar to other inflammatory conditions.*

Key words: *Chronic periodontitis, Metabolic syndrome, Obesity.*

Received: 08 Apr, 2015 **Accepted:** 25 Agu, 2015

Address: DDS, Isfahan, Iran

Email: drsh.farhad@yahoo.com

Citation: Farhad ShZ, Esfahanian V, Saian E. **Relationship between Metabolic Syndrome and Chronic Periodontitis.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):405-413.

ارزیابی عادات بهداشتی و سطح سلامت دهان و دندان کودکان ۱۲-۴ ساله با اختلال بینایی استان اصفهان

بهاره طحانی^{*}، مینو مجاهدی^۱، آرزو السادات حیدری^۲

چکیده

مقدمه: مراقبت‌های سلامت دهان کودکان با اختلال بینایی چالشی برای ارایه دهندگان خدمات سلامت می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی عادات و نیازهای درمانی بهداشتی سلامت دهان و دندان و رفتارهای مرتبط با سلامت دهان کودکان ۱۲-۴ ساله نابینا در استان اصفهان بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی - تحلیلی کلیه کودکان ۱۲-۴ ساله نابینای استان اصفهان در مراکز آموزشی مورد معاینه کامل دهانی و دندانی قرار گرفتند. اطلاعات مربوط به عادات بهداشتی دهان و دندان و معاینات بالینی شامل پوسیدگی decay, missing, filling dmft (Teeth و Decay, Missing, Filling Teeth)، شاخص سلامت لثه‌ای، شاخص بهداشت دهان و تروما ثبت شدند. از آزمون‌های آماری توصیفی و تحلیلی شامل آزمون‌های ANOVA، t-test، کای-دو و Mann-Whitney استفاده شد. از مدل رگرسیون خطی نیز جهت برآورد میزان تاثیر عوامل مختلف بر میانگین پوسیدگی استفاده شد ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: ۱۱۹ کودک دچار اختلال بینایی مشتمل بر ۱۹/۳٪ در گروه سنی ۴-۶ و ۸۰/۷٪ در گروه سنی ۱۲-۶ سال مورد معاینه قرار گرفتند. ۶۱/۳٪ دارای بهداشت دهان خوب و ۳۸٪ کودکان خصوصاً ۴-۶ سال ($p\text{-value}=0/032$) سابقه تروما به سر و صورت را داشته‌اند. ۴۹/۲٪ از کودکان و بیشتر در گروه ۱۲-۶ ساله‌ها ($p\text{-value}>0/01$) هرروز مسواک زدن را تکرار می‌کردند. شاخص لثه‌ای نشان داد تنها ۱۴/۳٪ کل کودکان دارای لثه سالم و بدون التهاب هستند. در پژوهش حاضر میانگین DMFT و dmft کل به ترتیب ۴/۳±۳/۷ و ۳/۲±۳/۷ بدون اختلاف معنادار بین دو گروه سنی به دست آمد. مدل رگرسیون نشان داد تنها سن کودکان ($B\text{-coefficient}=-0/01$ ، $p\text{-value}<0/001$) و تعداد دفعات مسواک زدن کودکان ($B\text{-coefficient}=0/9$ ، $p\text{-value}=0/04$) به طور معناداری بر میانگین DMFT کل تاثیر داشته‌اند ($R^2=0/15$).

نتیجه‌گیری: وضعیت پوسیدگی در کودکان تحت مطالعه بیش از میانگین استانی و کشوری در رده سنی ۱۲-۴ ساله می‌باشد. از سویی با افزایش سن وضعیت پوسیدگی و رعایت رفتارهای مرتبط با سلامت دهان در این کودکان بهبود می‌یابد.
کلید واژه‌ها: اختلال بینایی، کودک، سلامت دهان، نیازهای دندانی

*. دکتری سلامت دهان، استادیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی تریلی نژاد، گروه سلامت دهان و دندان پزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسئول)
tahini@dnt.mui.ac.ir

۱. دکترای تخصصی پرپودنتیکس، گروه سلامت دهان و دندان پزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۲. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۲/۶ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۴/۱۸ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۵/۲۷ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۴۲۳-۴۱۴، (۵) ۱۱، ۱۳۹۴

مقدمه

بهداشت دهان و دندان یکی از مهم‌ترین شاخه‌های بهداشت عمومی به شمار می‌رود و با توجه به اینکه در سنین دبستان حرکات فیزیولوژیک کودکان در حال تکامل است و در دوره دندان‌های مخلوط، محافظت از دندان‌های نیمه روییده با مینرالیزاسیون ناقص نقش بسزایی در سلامت دهان و دندان دارد، نقش پیشگیری از بیماری‌های دهان و دندان در این سنین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است [۱]. کودکان با نیازهای خاص پزشکی گروه خاصی از کودکان را شامل می‌شوند که مراقبت‌های سلامت دهان آنها چالشی برای ارائه دهنندگان خدمات سلامت و مراقبت کنندگان آنها می‌باشد.

طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت، بیمار ناتوان به فردی اطلاق می‌شود که به علت مشکلات جسمانی و یا مغزی امکان شرکت کامل در فعالیت‌های معمول و متناسب با سن خود را ندارد [۲]. این گروه از بیماران آسیب‌پذیر به دلیل وضعیت ذهنی و جسمی خاص به مراقبت‌های ویژه نیازمندند [۳]. Wei و همکاران [۴] نشان دادند که افراد معلول بهداشت دهان و دندان ضعیف‌تری نسبت به بقیه هم سن و سالان خود دارند. از سویی هرچند کودکان معلول زندگی خود را با دندان‌ها و لثه‌های قوی و سالم که مشابه کودکان عادی است شروع می‌کنند با این حال رژیم غذایی، الگوهای غذا خوردن، داروها و محدودیت‌های جسمانی و عدم توانایی تمیز کردن و نیز نگرش پدر و مادر و ارائه دهنندگان مراقبت‌های بهداشتی کودک را به سمت بهداشت دهان و دندان ضعیف می‌رساند [۵].

از جمله افراد ناتوان جسمی نابینایان و کم بینایان هستند. طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، افرادی که دید $20/400$ (۳/۶۰) یا کمتر داشته باشند (دید با اصلاح) نابینا نامیده می‌شوند. طبق برآورد سازمان جهانی بهداشت، در هر ۵ ثانیه یک نفر در دنیا نابینا می‌شود و شیوع نابینایی در کشورهای با سطح درآمد متوسط $0/8$ در هر ۱۰۰۰ کودک است [۶]. طبق سالنامه آماری استان اصفهان در سال ۱۳۹۱، ۶۲۸۳ نابینا در این استان زندگی می‌کنند.

نابینایی در سنین پایین می‌تواند بر جنبه‌های مختلف زندگی کودکان از جمله رشد سایکوموتور، اجتماعی و احساسی تأثیرات منفی بگذارد [۷]. سلامت دهان نیز یکی از جنبه‌های سلامت

این کودکان است که تحت تأثیر شرایط خاص آنها قرار می‌گیرد؛ افزایش میانگین پوسیدگی و نیز بهداشت ضعیف‌تر، التهاب لثه و بیماری‌های پریودنتال در میان کودکان با اختلال بینایی گزارش شده است [۸] و مشخص گردیده که سلامت دهان و دندان به طور کلی در افراد نابینا ضعیف‌تر از جمعیت عمومی است که این امر می‌تواند به علت عدم توانایی در دیدن پلاک در سطوح دندان‌ها و در نتیجه حذف ناکافی پلاک باشد که نهایتاً منجر به پیشرفت پوسیدگی و بیماری‌های التهابی پریودنشیوم خواهد شد [۹].

مطالعه‌ای در هند توسط Parkar و همکاران [۱۰] در سال ۲۰۱۴ به منظور ارزیابی پوسیدگی و بررسی بهداشت دهان در بیماران مبتلا به اختلالات بینایی انجام شد. نتایج نشان داد شیوع پوسیدگی ۴۷٪ بود و $68/13\%$ افراد نیاز به درمان دندانپزشکی داشتند. در کل کودکان دارای اختلالات بینایی سطح متوسطی از بهداشت دهان و دندان را نشان دادند.

مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۳ توسط Jain و همکاران [۱۱] با عنوان بررسی وضعیت بهداشت دهان و دندان و نیاز درمانی در بین کودکان و نوجوانان نابینا در گروه سنی ۴-۲۳ سال در هند نشان داد در افراد نابینا، میانگین DMFT (Decay, Missing, Filling Teeth) $1/29 \pm 1/48$ و میانگین DMFT $0/28 \pm 0/75$ است، در مورد وضعیت پریودنتالی بر اساس شاخص CPI (Community Periodontal Index) $43/3\%$ افراد نابینا دارای لثه‌های سالم بودند.

اطلاع از وضعیت سلامت دهان و نیازهای درمانی-بهداشتی کودکان با اختلالات بینایی جهت برنامه‌ریزی‌های صحیح آموزشی و درمانی، از اهمیت خاصی برخوردار است. با وجود این، تا به حال مطالعه خاصی بر روی این کودکان در استان اصفهان صورت نگرفته است. بنابراین هدف از مطالعه حاضر، بررسی عادات بهداشتی و نیازهای درمانی و بهداشتی مرتبط با سلامت دهان و دندان، وضعیت تروماهای دندان‌ها و رفتارهای مرتبط با سلامت دهان کودکان ۴ تا ۱۲ ساله نابینا در استان اصفهان و برنامه‌ریزی‌های آموزشی و درمانی بر پایه آن بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به صورت مطالعه مقطعی - تحلیلی (Cross- Sectional) طراحی شد. جامعه مورد مطالعه کودکان ۴-۱۲ ساله نایبای استان اصفهان بودند که در مراکز روزانه تحت نظارت سازمان بهزیستی و آموزش و پرورش، آموزش می‌دیدند. طبق مشاوره با معاون توانبخشی در سازمان بهزیستی استان در سال ۱۳۹۳، ۴ مرکز آموزشی روزانه برای کودکان ۴-۶ ساله در استان (۲ مرکز در شهر اصفهان و ۲ مرکز در نجف آباد و فلاورجان) مشغول به فعالیت بودند. کودکان ۶-۱۲ ساله در مدارس کودکان استثنایی مشغول به تحصیل بودند؛ تعداد حجم نمونه ۲۳ نفر از کودکان ۴-۶ سال و حدود ۹۶ نفر از کودکان ۶-۱۲ سال بود. معیارهای ورود شامل کودکان ۴-۱۲ ساله نابینا (کم بینا و نابینا) که معلولیت همزمان دیگری نداشتند و معیار خروج عدم رضایت والدین یا عدم همکاری کودک در ارزیابی و معاینات داخل دهانی بود. روش نمونه‌گیری به صورت سرشماری انجام شد و شامل کلیه کودکان واجد شرایط در استان اصفهان بود.

پیش از انجام معاینات، معاینه‌گر توسط محقق اصلی (که در طرح کشوری کالیبره شده بود) و یک متخصص پریو، تحت آموزش‌های لازم در زمینه برخورد با کودکان نابینا، تشخیص پوسیدگی، تشخیص دبری، جرم، التهاب و سلامت لثه قرار گرفت. جهت اطمینان از صحت (روایی) و پایایی تشخیص‌ها، مطالعه راهنما (Pilot) بر روی ۲۰ کودک رده سنی ۴-۱۲ سال انجام شد و ضریب توافق محاسبه گردید. ضریب توافق (Reliability Coefficient) برای تشخیص پوسیدگی و ثبت DMFT، ۰/۹۳، جهت ثبت التهاب لثه یا GI (Gingival index) معادل ۰/۹۴ و جهت ثبت شاخص ساده شده بهداشت یا OHI-s (Simplified Oral Hygiene Index) معادل ۰/۹۲ محاسبه شد.

جهت ارزیابی پوسیدگی در کودکان از شاخص DMFT (تعداد دندان‌های پوسیده، پر شده یا کشیده بر اثر پوسیدگی) و با کمک نور لامپ متصل به سر (Head Light) و پروب انجام شد. اطلاعات در فرم پیشنهادی WHO که در پیمایش کشوری سال ۱۳۹۱ مورد استفاده قرار گرفته است، ثبت گردید. میانگین کل و میانگین اجزا این شاخص‌ها محاسبه شد. بر

اساس تقسیم‌بندی رایج برای وضعیت پوسیدگی [۱۲] محدوده DMFT بین ۰ تا ۴ به عنوان low caries ۵-۹ به عنوان moderate caries و برای مقادیر بالاتر از ۹ حالت high caries، در نظر گرفته شد.

جهت ارزیابی وضعیت بهداشت دهان کودکان از شاخص "بهداشت دهان ساده شده" (OHI-s) و ارزیابی همزمان میزان دبری و جرم روی دندان‌های پایه دایمی (۱۶-۱۱-۲۶-۴۶-۳۱ و ۳۶) و شیری (۵۵ و ۵۱ و ۵۵ و ۵۶ و ۷۵ و ۷۱ و ۸۵) استفاده شد. در نهایت بر اساس میانگین نمره افراد، سطح بهداشت به صورت ۳ سطح خوب (۰-۱/۲)، متوسط (۱/۳-۳) و ضعیف (۳/۱-۶) گزارش شد [۱۳].

معاینات ارزیابی سلامت لثه با استفاده از شاخص لثه‌ای (GI) و با استفاده از آینه و پروب بر اساس همان دندان‌های پایه مورد استفاده برای شاخص OHI-S و با ارزیابی میزان التهاب لثه و خونریزی برای ۴ سطح از هر دندان محاسبه شد (عددی بین ۰-۳). تفسیر بالینی نتایج به صورت التهاب لثه خفیف، متوسط و شدید بر اساس میانگین نمرات کسب شده برای هر فرد بود (خفیف ۰/۱-۱، متوسط ۱/۱ تا ۲ و شدید ۲/۱ تا ۳) [۱۴]. جهت وضعیت ترومای دندانی، سایش دندان و فلوروزیس نیز به عنوان متغیرهای فرعی بر اساس فرم معاینه ثبت شدند.

اطلاعات مربوط به عادات بهداشتی و میزان آشنایی کودکان با وسایل بهداشت دهان و دندان بر اساس چک لیست تهیه شده ثبت گردیدند؛ جهت اطمینان از روایی صوری و محتوا، چک لیست در اختیار جمعی از صاحب نظران (۳ نفر از اساتید گروه جامعه‌نگر) قرار داده شد و تأییدیه آنها کسب گردید. همچنین توانایی درک سؤالات طی مشاوره‌ای با یکی از اساتید شنوایی‌سنجی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأیید گردید.

نحوه مسواک زدن کودک (روش و کامل بودن آن) توسط معاینه‌گر و با ارایه یک مسواک به هر کودک و در خواست از او برای نمایش دادن نحوه مسواک زدن بر روی خود در چک لیست ثبت شد. دیگر اطلاعات ثبت شده آگاهی کودکان از عوامل پوسیدگی‌زا، دفعات مصرف مواد قندی، مراجعه به دندانپزشک و اطلاعات دموگرافیک آنها شامل سن و جنس بود.

نتایج به دست آمده از پرسشنامه درخصوص عادات پارافانکشنال، نشان داد که ۴۸/۷٪ کودکان دارای عاداتی بودند که بیشترین آن شامل مکیدن انگشت (۱۴/۲٪) و دندان قروچه (۱۲/۶٪) بود. به تفکیک (جدول ۱)، در گروه سنی ۴-۶ ساله درصد بالاتری از عادات پارافانکشنال مشاهده شد ($P\text{-value}=0/001$). بررسی سابقه ضربه وارده به سر و صورت کودکان نشان داد که ۳۸/۷٪ کل کودکان معاینه شده سابقه تروما به سر و صورت را داشته اند که از این تعداد، ۵۲/۲٪ مربوط به گروه ۴-۶ سال و ۳۵/۴٪ نیز مربوط به کودکان ۶-۱۲ سال بود ($P\text{-value}=0/032$).

در بررسی سابقه مراجعه به دندانپزشکی، پاسخ ۸۴٪ از کل جامعه آماری، مثبت بوده که اکثر مراجعات، برای ترمیم و پرکردن دندان ها بوده و به تفکیک (جدول ۱)، در گروه ۶-۱۲ سال بیشتر سابقه مراجعه به دندانپزشک داشتند ($P\text{-value}<0/001$).

در خصوص مصرف مواد قندی، مشخص شد که ۵۱/۳٪ از کودکان یکبار در روز و ۳۶/۱٪ بیش از یکبار در روز از مواد شیرین استفاده می کرده اند، در حالی که ۱۲/۶٪ اصلاً از مواد شیرین استفاده نمی کردند. به صورت تفکیکی این ارقام به ترتیب در گروه سنی ۴-۶ سال ۵۶/۵٪، ۳۴/۸٪ و ۸/۷٪ و در گروه سنی ۶-۱۲ سال ۱۳/۵٪، ۵۰٪ و ۳۵/۳٪ گزارش شد ($P\text{-value}>0/05$).

نتایج حاصل از معاینات بالینی:

در معاینه و بررسی فلوروزیس، ۱۱/۸٪ از کل کودکان معاینه شده شامل ۲۱/۷٪ کودکان ۴-۶ ساله و ۹/۴٪ کودکان ۶-۱۲ ساله مبتلا به فلوروزیس بودند ($P\text{-value}>0/05$). در معاینه ضایعات تروماتیک مشاهده شد ۲۰/۲٪ ترومای دندانی داشتند. نتایج تفکیکی در جدول ۱ آمده است. در مورد سایش دندانی، ۱۷/۶٪ از کل کودکان معاینه شده سایش دندانی داشتند. وضعیت تروما و سایش در دو گروه اختلاف معنی داری نشان نداد. معاینه مخاط نشان داد ۸۴٪ کودکان دارای مخاط نرمال بودند. بیشترین درگیری مخاط مربوط به لب می باشد که زخم ها بیشترین درصد از درگیری را تشکیل داده اند. وضعیت پوسیدگی در دندان های شیری نشان داد در گروه کودکان ۴-۶ و ۶-۱۲ سال به ترتیب ۲۱/۷٪ و ۴۰/۶٪ فاقد

در مورد کودکان نابینای ۶-۱۲ ساله روش جمع آوری اطلاعات به صورت خواندن هر سوال و ثبت در چک لیست و برای کودکان ۴-۶ ساله چک لیست توسط والدین تکمیل گردید. پیش از انجام مطالعه طی هماهنگی با مراکز آموزشی کودکان نابینا از آنها خواسته شد تا ضمن شرح اهداف طرح از والدین کودکان رضایت نامه کسب کنند.

جهت توصیف و توزیع متغیرهای مطالعه از آمار توصیفی شامل شیوع پوسیدگی به تفکیک اجزای آن (میانگین دندان های پوسیده، کشیده و پر شده)، میانگین شاخص لثه ای، میانگین شاخص بهداشت دهان و درصد فراوانی پاسخ ها به هر کدام از سؤالات چک لیست محاسبه شد.

جهت مقایسه میانگین ها در گروه های سنی از آزمون ANOVA، برای دو جنس $t\text{-test}$ ، مقایسه درصد فراوانی سؤالات در گروه های مختلف جنسی و سنی (۴-۶ ساله و ۶-۱۲ ساله) از آزمون کای -دو و جهت مقایسه شاخص های طبقه ای مانند سطح بهداشت از آزمون Mann-Whitney از مدل رگرسیون خطی جهت مشخص کردن میزان تاثیر عوامل مختلف بر میانگین DMFT استفاده شد ($\alpha=0/05$).

یافته ها

شرکت کنندگان در مطالعه ۱۱۹ کودک دچار اختلال بینایی در محدوده سنی ۴-۶ و ۶-۱۲ ساله بودند که ۵۸/۸٪ را پسران و ۴۱/۲٪ دختران تشکیل داده اند که از این تعداد، ۲۳ نفر (۱۹/۳٪) در گروه سنی ۴-۶ و ۹۶ نفر (۸۰/۷٪) در گروه سنی ۶-۱۲ سال بودند.

عادات بهداشتی و رفتارهای مرتبط با سلامت دهان:

بر اساس نتایج به دست آمده از چک لیست مشخص گردید که به طور کلی ۸۳/۹٪ از مسواک برای تمیز کردن دندان هایشان استفاده می کردند. ۶۱/۳٪ کودکان اظهار داشتند فقط یک بار در روز مسواک می زنند (۴۹/۲٪ هرروز) و ۴/۲٪ اصلاً مسواک نمی زنند. به صورت تفکیکی (جدول ۱)، گروه سنی ۴-۶ سال کمتر از گروه سنی ۶-۱۲ ساله مسواک استفاده می کردند ($p\text{-value}=0/006$) و به ترتیب در گروه سنی ۴-۶ و ۶-۱۲ سال ۳۱/۸٪ و ۵۳/۱٪ این عمل را هرروز تکرار می کردند.

گروه سنی اختلاف معنی دار نداشت. نمودارهای به دست آمده برای GI در گروه کل و دو گروه سنی به تفکیک در نمودار ۳ نشان داده شده اند. از میان کودکانی که مسواک می زدند، ۸۳/۵٪ از روش اسکراب، ۷/۸٪ از روش رول و بقیه از هر دو روش برای مسواک زدن استفاده می کردند. فقط ۴۷/۸٪ کودکان (در گروه سنی ۴-۶ و ۶-۱۲ سال به ترتیب ۶۰٪ و ۴۵/۳٪) به صورت کامل تمام مراحل مسواک زدن را جلوی معاینه گر انجام دادند. ارتباط روش مسواک زدن و شاخص لثه ای در گروه سنی ۶-۱۲ سال معنی دار بود ($P\text{-value}=0/026$). در کودکان که روش رول استفاده می کردند التهاب لثه درجات کمتری داشت. جهت مشخص کردن عوامل تاثیر گذار بر وضعیت پوسیدگی کل دندانها آنالیز رگرسیون خطی استفاده شد. با در نظر گرفتن DMFT کل به عنوان متغیر وابسته و متغیرهای نوع معلولیت (کم بینا/نابینا)، جنسیت، سن، سابقه معاینات منظم دندانپزشکی، میانگین التهاب لثه، میانگین جرم و دبری و همچنین تعداد دفعات مسواک زدن، مشخص گردید که تنها سن کودکان ($B\text{-coefficient}=-0/05$, $P\text{-value}<0/001$) و تعداد دفعات مسواک زدن ($B\text{-coefficient}=0/09$, $P\text{-value}=0/04$) با درجه اهمیت پایین تر به طور معناداری بر میانگین DMFT کل تاثیر داشته اند ($P\text{-value}<0/001$, $R^2=0/15$).

پوسیدگی (caries free) هستند در حالی که این ارقام با احتساب DMFT کل (مجموع دندان های شیری و دایمی) به ترتیب ۳۰/۴٪ و ۱۹/۸٪ گزارش شد. نتایج نشان داد میانگین dmft (شیری) در بین کل کودکان معاینه شده ($3/2 \pm 3/7$) با محدوده ۰-۱۷ بود. در مورد DMFT کل (شیری و دایمی) میانگین ($4/1 \pm 4/3$) گزارش شد. میانگین اجزای dmft و DMFT در دو گروه سنی به تفکیک در جدول ۲ آورده شده است. مقایسه وضعیت پوسیدگی شیری و کل در دو گروه سنی اختلاف معنی داری نشان نداد. نتایج به دست آمده از وضعیت کیفی dmft شیری و کل به ترتیب برای کل معاینه شوندگان، گروه ۴-۶ و ۶-۱۲ سال به تفکیک در نمودار ۱ و ۲ نشان داده شده اند. اختلاف معناداری در گروه های سنی از نظر وضعیت کیفی مشاهده نشد. بهداشت دهان و دندان، بر اساس شاخص OHI-S نشان داد در کل جامعه آماری، ۶۱/۳٪ دارای بهداشت دهان خوب، ۳۷/۸٪ متوسط و ۰/۸٪ ضعیف بودند. این ارقام به تفکیک در گروه سنی ۴-۶ سال ۶۵/۲٪، ۳۴/۸٪ و ۰٪ و در گروه ۶-۱۲ سال به ترتیب ۶۰/۵٪، ۳۸/۵٪ و ۱٪ بود. اختلاف معناداری بین دو گروه سنی دیده نشد (جدول ۱). نتایج شاخص GI نشان داد که تنها ۱۴/۳٪ کل کودکان دارای لثه سالم و بدون التهاب بوده اند ($21/7 \pm 21/7$) در گروه ۴-۶ سال و ۱۲/۵٪ در گروه سنی ۶-۱۲ سال). وضعیت لثه براساس شاخص GI در دو

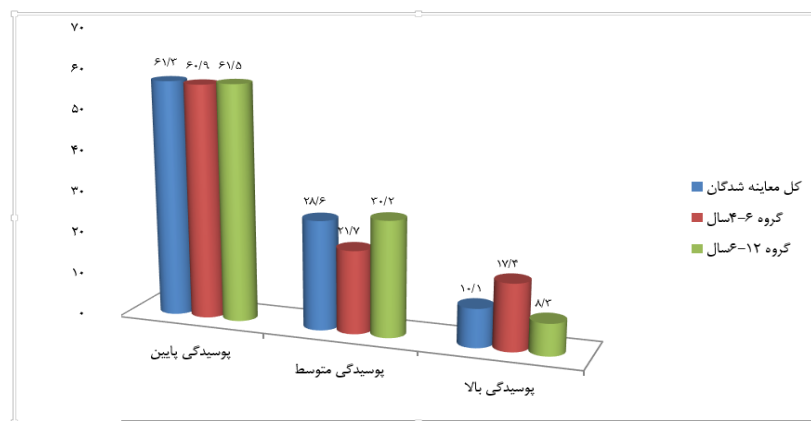
جدول ۱: مقایسه شاخص های سلامت دهان، عادات بهداشتی و عادات پارافانکشنال کودکان با اختلال بینایی در دو گروه سنی ۴-۶ و ۶-۱۲ سال

p-value	۴-۶ سال	۶-۱۲ سال		
0/001	17/4٪	82٪	بلی	مراجعه به دندانپزشک*
	82/6٪	18٪	خیر	
0/001	73/9٪	36/5٪	بلی	عادات پارافانکشنال*
	26/1٪	63/5٪	خیر	
>0/05	17/4٪	20/8٪	بلی	ترومای دندان
	82/6٪	79/2٪	خیر	
>0/05	30/4٪	13/7٪	بلی	سایش
	69/6٪	86/3٪	خیر	
>0/05	4/5٪	4/2٪	نمیزند	دفعات مسواک زدن در روز
	72/7٪	59/4٪	یکبار	
	18/2٪	28/1٪	دوبار	
	4/5٪	8/3٪	بیش از دوبار	
0/006	63/6٪	88/5٪		استفاده از مسواک*
>0/05	57/5	60/5	(MeanRank)	شاخص بهداشت دهان ^۱ ساده شده
>0/05	51/5	62/03	(Mean Rank)	شاخص لثه ای ^۲
				*- مقایسه بیانگر اختلاف معنی دار می باشد
			2-OHI-S	1-GI

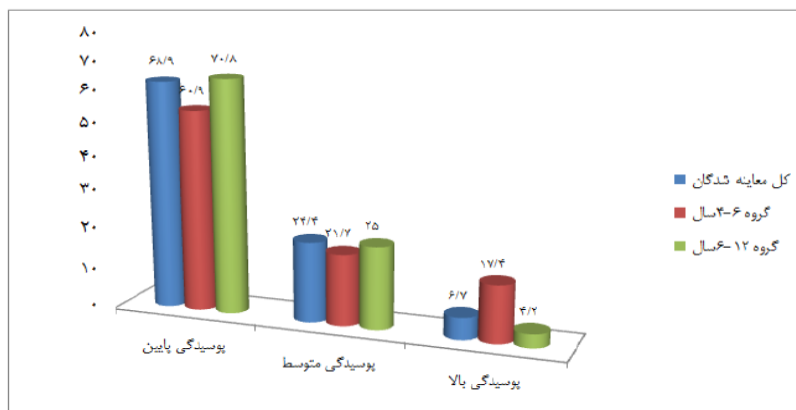
جدول ۲: مقایسه وضعیت دندان های پوسیده، کشیده شده و پر شده در دو گروه سنی ۴-۶ و ۱۲-۶ ساله

گروه سنی ۱۲-۶ سال					گروه سنی ۴-۶ سال				
DMFT	کل DMFT	D*	M**	F†	DMFT	کل DMFT	D*	M**	F†
۳/۴	۴/۱	۲/۹	۰/۳	۰/۹	۴/۳	۴/۳	۳/۲	۰/۳	۰/۶
۳/۶	۳/۹	۳/۸	۰/۸	۱/۶	۴/۲	۴/۲	۳/۸	۱/۰۷	۲/۰۱
۱۷	۱۷	۱۷	۵	۷	۱۳	۱۴	۱۳	۵	۷

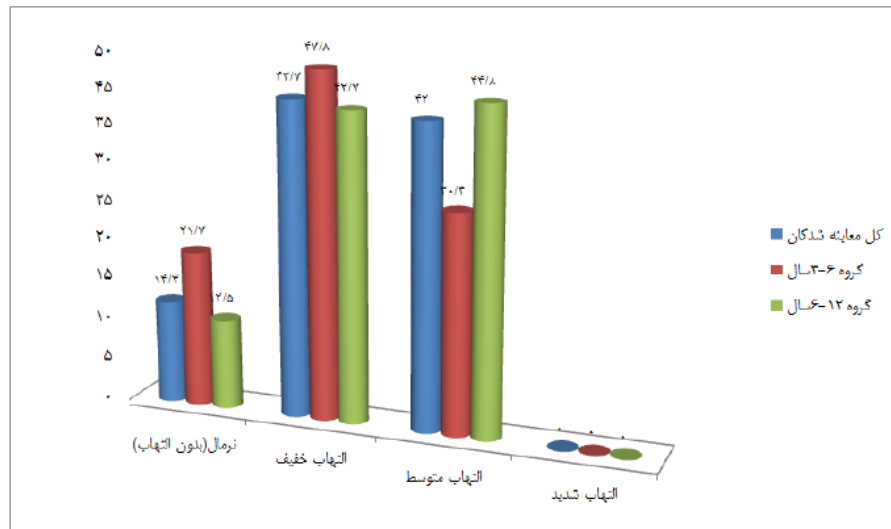
*- تعداد دندانهای شیری و دایمی پوسیده، ** - تعداد دندان های کشیده شده شیری و دایمی به علت پوسیدگی، † - تعداد دندانهای پر شده شیری و دایمی



نمودار ۱: وضعیت DMFT کل (شیری و دایمی) معاینه شوندگان به تفکیک گروه های سنی



نمودار ۲: وضعیت (decay,missing,filling Teeth dmft) کل معاینه شوندگان و به تفکیک گروه های سنی



نمودار ۳: وضعیت لثه کل معاینه شونده‌گان و به تفکیک گروه‌های سنی بر اساس شاخص (Gingival Index GI) (برحسب درصد)

بحث

امروزه بهبود کیفیت زندگی افراد ناتوان جسمی به عنوان یک هدف بازتوانی به شمار می‌رود. سلامت دهان و دندان از عواملی است که معمولاً کیفیت زندگی افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۵]. کودکان ناتوان جسمی معمولاً مراقبت‌های زیادی در مورد معلولیت خود دریافت می‌کنند اما توجه کمی به بهداشت دهان و دندان‌شان می‌شود و اغلب به علت ترس و عدم آگاهی نادیده گرفته می‌شود.

در این پژوهش میانگین dmft و DMFT کل (شیری و دائمی) به ترتیب $4/3 \pm 3/1$ و $3/2 \pm 3/7$ به دست آمد. میانگین DMFT کل نیز در کودکان ۱۲ ساله $2/8 \pm 2/5$ گزارش شد. در مطالعه Tagelsir و همکاران [۱۶] در خارطوم در کودکان نابینا با میانگین سنی $11/8$ سال میانگین $0/4 \pm 0/7$ DMFT و نیز میانگین $2/8 \pm 1/9$ dmft بود. تفاوت در میانگین پوسیدگی می‌تواند به علت تفاوت معاینه‌گر و معیارهای تشخیصی پوسیدگی و نیز شرایط زندگی و تغذیه‌ای باشد.

طبق آخرین آمار در مورد وضعیت پوسیدگی در کودکان استان اصفهان در سال ۱۳۸۳ میانگین dmft شیری در کودکان سالم ۶ ساله و ۹ ساله این استان به ترتیب $4/7$ و $3/7$ محاسبه

گردید [۱۷] که نسبت به میانگین dmft در کودکان ۶ ساله $(6/6 \pm 4/3)$ و ۹ ساله $(3/9 \pm 3/2)$ پژوهش حاضر، بسیار پایین‌تر است. همچنین در مطالعه جوادی نژاد و همکاران [۱۸] در استان اصفهان میانگین DMFT کودکان ۱۲ ساله $2/4$ گزارش شد که نسبت به مطالعه حاضر اندکی پایین‌تر بوده است. اختلاف‌های مشاهده شده می‌تواند به علت عدم توجه کودک و خانواده کودک به وضعیت دهان و دندان و عدم توانایی کودک در دیدن پلاک باشد.

$21/8\%$ از کودکان هیچ پوسیدگی دندان نداشتند و در اصطلاح caries free بودند. میزان caries free در کودکان ۶ و ۹ ساله در این پژوهش به ترتیب $7/4\%$ و 10% بود در حالی که طبق سیمای سلامت استان اصفهان سال ۱۳۸۳ این ارقام به ترتیب $11/3\%$ و $5/7\%$ بود. میزان caries free در مطالعه‌ای مشابه در ترکیه [۱۹] روی کودکان نابینای ۱۶-۷ ساله $26/4\%$ گزارش شد. در مطالعه دیگری در کویت جمعیت فاقد پوسیدگی در دندان‌های دائمی کودکان نابینا با میانگین سنی $12/1$ سال، 35% گزارش شد [۲۰].

همچنین میانگین DMFT دائمی و کل از میانگین dmft شیری کودکان ۴-۱۲ ساله مطالعه حاضر پایین‌تر است که این

در مورد بهداشت دهان و دندان بر اساس شاخص OHI-S مشخص گردید ۶۱/۳٪ از بهداشت خوب برخوردارند در حالی که این آمار در مطالعه هند ۹۱/۷٪ و در مطالعه Tagelsir و همکاران [۱۶] ۳۵/۴٪ گزارش شد. میانگین به دست آمده در این مطالعه برای این ایندکس $1/3 \pm 0/5$ گزارش شد که بسیار کمتر از مطالعه اسکندریان [۲۴] در شیراز ($5/5 \pm 4/4$) بود. این تفاوت‌ها علاوه بر تفاوت در نحوه تمیز کردن دندان‌ها و آموزش می‌تواند به علت تفاوت معاینات باشد. با توجه به نقش تاثیر گذار دفعات مسواک زدن در وضعیت پوسیدگی (با توجه به مدل رگرسیون)، تاکید بیشتر بر آموزش مراقبت‌های سلامت دهان در این کودکان را باید مد نظر قرار داد. در خصوص وضعیت لثه براساس شاخص GI مشخص شد ۸۵/۷٪ کل معاینه شوندگان التهاب لثه داشتند این آمار در مطالعه هند ۷۱/۳٪ به دست آمد. در مطالعه کشوری سال ۸۳ [۱۷] در رده سنی ۹ ساله‌ها تنها نزدیک ۳٪ التهاب لثه داشتند (البته شاخص اندازه‌گیری در طرح کشوری GI نبوده و التهاب تنها به صورت چشمی و بر اساس داشتن / نداشتن ثبت شده بود). این رقم بالای التهاب می‌تواند در نتیجه عدم حذف کامل پلاک توسط کودک و بهداشت ضعیف کودک باشد. از سویی با توجه به التهاب کمتر لثه در کودکانی که با روش رول مسواک می‌زدند ترویج بیشتر این روش در مدل‌های آموزشی باید لحاظ شود.

با توجه به نتایج مطالعه، برنامه‌های مبتنی بر جامعه برای بهبود وضعیت سلامت دهان و دندان برای افراد با نیازهای خاص باید توسعه یابد. این برنامه‌ها شامل فعالیت‌هایی برای ساختن جامعه‌ای هماهنگ، آموزش حرفه‌ای بهداشت دهان و دندان، توسعه سرویس‌های دندانپزشکی (سرپایی و بیمارستانی) و توسعه برنامه‌های پیشگیرانه مبتنی بر جامعه می‌باشد؛ البته در افراد با نیازهای خاص سدی در اجرای برنامه‌های پیشگیرانه پیش‌رو می‌باشد از جمله اینکه ممکن است این برنامه‌ها به مراقبان سلامت دهان و دندان بستگی داشته باشد و نیز ممکن است دسترسی به خدمات دندانپزشکی و ادامه دادن و پیروی از راه‌های سنتی سلامت دهان و دندان برای کنترل پلاک مشکل باشد. با وجود افراد با نیازهای خاص که بروز مشکلات دندانی در آن‌ها بیشتر از جمعیت عمومی است کاهش این نابرابری

کاهش می‌تواند به علت توجه بیشتر والدین و کودک در سنین بالاتر به وضعیت سلامت دهان و دندان و نیز آموزش‌ها و خدمات بهداشتی ارائه شده از طرف مدارس باشد. در مورد مراجعات به دندانپزشکی نیز کودکان ۶-۱۲ ساله مراجعات بیشتری داشتند که خود می‌تواند مؤید همین نکته باشد.

مطلب قابل توجه دیگر این است که بیشترین جز DMFT/dmft مربوط به پوسیدگی می‌باشد که این امر دلالت بر عدم توجه به درمان در بسیاری از کودکان دارد. البته در سیمای سلامت دهان استان در سال ۱۳۸۳ نیز بیشترین جز مربوط به دندان‌های پوسیده بود. بالابودن جز پوسیدگی در این کودکان مصداق «نیازهای درمان نشده» است که فاکتورهای زیادی از جمله دسترسی پایین به خدمات و یا عدم اطلاع از نیاز آن را ایجاد می‌کند [۲۱].

در خصوص عادت بهداشتی نتایج حاصل از پرسش‌نامه نشان داد ۸۴٪ از کودکان از مسواک برای تمیز کردن دندان‌هایشان استفاده می‌کردند، در مطالعه‌ای مشابه در هند [۲۲] مشخص شد بیش از ۸۰٪ کودکان نابینا از مسواک استفاده می‌کردند. همچنین در مطالعه حاضر کودکان ۶-۱۲ ساله بیشتر از ۴-۶ این عمل را انجام می‌دادند که می‌تواند در نتیجه برنامه‌های بهداشتی مدارس و آموزش‌های مربیان بهداشت باشد.

۱۷/۶٪ از کودکان دچار سایش دندانی بودند، ۴۷/۷٪ از کودکان عادات پارافانکشنال داشتند که بیشترین عادت مربوط به دندان قروچه بود. با توجه به این که هم سایش و هم عادات در کودکان ۴-۶ ساله بیشتر بود شاید بتوان نتیجه گرفت بسیاری از سایش‌های دندانی در نتیجه دندان قروچه کودک بوده است. از آن جایی که بسیاری از معلولین بینایی دارای افسردگی خفیف و اضطراب متوسط هستند و نقص بینایی فرد را بیشتر در معرض فشارهای عصبی قرار می‌دهد بالابودن شیوع این عادات در کودکان می‌تواند ناشی از بالاتر بودن سطح استرس در این کودکان باشد [۲۳]. در معاینه دندان‌ها جهت بررسی ترومای دندانی، مشخص شد ۲۰/۴٪ کودکان دارای تروما بودند که این آمار مشابه میزان ترومای به دست آمده در مطالعه Tagelsir و همکاران [۱۶] (۲۰٪) بود.

مشهود با تاکید بر معیارهای پیشگیرانه عملی مورد تاکید می‌باشد.

سن وضعیت پوسیدگی و رعایت رفتارهای مرتبط با سلامت دهان در این کودکان بهبود می‌یابد که یا ناشی از وجود برنامه های مبتنی بر مدارس (آموزش و معاینات منظم تر) و یا افزایش توانمندی کودکان و والدین آن ها در انجام مراقبت های سلامت دهان می‌باشد.

نتیجه‌گیری

در کل مقایسه های صورت گرفته نشان داد وضعیت پوسیدگی در کودکان تحت مطالعه، بیش از میانگین استانی و کشوری در رده سنی ۴-۱۲ ساله می‌باشد. از سویی با افزایش

References

1. Robinson E. A comparative evaluation of the Scrub and Bass Methods of toothbrushing with flossing as an adjunct (in fifth and sixth graders). Am J Public Health 1976; 66(11): 1078-81.
2. Nandini NS. New insights into improving the oral health of visually impaired children. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2003; 21(4):142-3.
3. Davari A, Jafari Nasab M, Abdollahi Ali Beik F. The prevalence of DMFT among mild mental retardation children 8- 12 years – old from special Yazd schools. J Dent Sch 2006; 23 (4):569-75. [In Persian]
4. Wei H, Wang YL, Cong XN, Tang WQ, Wei PM. Survey and analysis of dental caries in students at a deaf-mute high school. Res Dev Disabil 2012; 33(4):1279-86.
5. Naveen N, Reddy CVK. A Study to Assess the Oral Health Status of Institutionalized Blind Children in Mysore City, Karnataka. J Orofac Sci 2010; 2(2):12-15.
6. Eftekhari H, Nojoomi M, Koohpayeh-Zadeh J. A Comparison of the Quality of Life among Blind Students and Their Sighted Counterparts. IJPCP 2002; 7 (4):49-55. [In Persian]
7. World Health Organization: Preventing blindness in children. Report of a WHO/IAPB scientific meeting. WHO/PBL/00.71. Geneva: WHO; 2000.
8. Mahoney EK, Kumar N, Porter SR. Effect of visual impairment upon oral health care: a review. Br Dent J 2008; 204(2):63-7.
9. Mann J, Joseph SW, Lavie G, Carlin Y, Garfunkel AA. Periodontal treatment needs and oral hygiene for institutionalized individuals with handicapping conditions. Spec Care Dentist 1984; 4(4):173-6.
10. Parkar SM, Patel N, Patel N, Zinzuwadia H. Dental health status of visually impaired individuals attending special school for blind in Ahmedabad city, India. Indian J Oral Sci 2014; 5(2):73-7.
11. Jain M, Bharadwaj SP, Kaira LS, Bharadwaj SP, Chopra D, Prabu D, et al. Oral health status and treatment need among institutionalised hearing-impaired and blind children and young adults in Udaipur, India. A comparative study. Oral Health Dent Manag 2013; 12(1):41-9.
12. Shirazi U, Naz F, Yousuf M. DMFT index among dental undergraduates of Lahore medical and dental college in different professional years of dentistry. Pakistan Oral & Dent J 2013; 33(1):156-9.
13. Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. J Am Dent Ass 1964; 68:7-13.
14. Loe H. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. J Periodontol 1967; 38(6): Suppl: 610-6.
15. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent Oral Epidemiol 2003; 31(Suppl 1): 3-23.
16. Tagelsir A, Khogli AE, Nurelhuda MN. Oral health of visually impaired schoolchildren in Khartoum State, Sudan. BMC Oral Health 2013; 13:33.
17. Ministry of Health and Medical Education. Deputy for health. Oral health bureau. Oral Health Situation of Iranian children. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2003. [In Persian]
18. Javadinejad Sh, Karami M, Azizi HR. Caries Prevalence in 12-year-old Children of Isfahan City Expressed by the Significant Caries Index. J Isfahan Dent Sch 2006; 2(2): 13-17. [In Persian]
19. Bekiroglu N, Acar N, Kargul B. Caries experience and oral hygiene status of a group of visually impaired children in Istanbul, Turkey. Oral Health Prev Dent 2012; 10(1):75-80.
20. Shyama M, Al-Mutawa SA, Morris RE, Sugathan T, Honkala E. Dental caries experience of disabled children and young adults in Kuwait. Community Dent Health 2001; 18(3):181-6.
21. Glassman P, Miller C. Dental disease prevention and people with special needs. J Calif Dent Assoc 2003; 31(2):149-60.
22. Prashanth ST, Bhatnagar S, Das UM, Gopu H. Oral health knowledge, practice, oral hygiene status, and dental caries prevalence among visually impaired children in Bangalore. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2011; 29(2):102-5.

23. Abbasi F, Dolatabadi Sh. Assessment of anxiety and stress among 16-50 years visual impaired based on sex, age, level of impairment and occupation, in Tehran. Research on Exceptional children 2002; 6(4): 359-37. [In Persian]
24. Eskandarian T, Nikoorazm A , Dolatkah R. Evaluation of DMFT, OHI-S Status and Occlusion in 10-12 Years Old Handicapped Children Studying at Special Schools of Shiraz. J SUMS2000; 3(3): 1-9. [In Persian]

Assessment of oral hygiene habits and oral health status in 4–12-year-old visually impaired children in Isfahan

Bahareh Tahani*, Minoo Mojahedi, Arezoo Sadat Heidary

Abstract

Introduction: Oral health care in visually impaired children is a challenge for health care providers. The aim of this study was to assess the oral hygiene status, dental care needs and oral health behaviors of 4–12-year-old visually impaired children in Isfahan Province.

Materials and methods: In this cross-sectional/analytical study, all the visually impaired 4–12-year-old children under education in Isfahan Welfare and Education Organization underwent thorough oral examinations. Information about oral hygiene habits, dental caries status (dmft and DMFT), gingival index (GI), and oral hygiene index and trauma status were recorded. Descriptive and analytical statistical tests, including ANOVA, t-test, chi-squared and Mann-Whitney were used. Linear regression analysis was also conducted to estimate the effect of potential factors on DMFT ($\alpha=0.05$).

Results: A total of 119 children, 19.3% aged 4-6 years and 80.7% aged 6-12 years, were examined; 61.3% had good oral hygiene and 38% had a history of head and face trauma, especially in the 4–6 age group (p -value = 0.032). 49.2% of children, especially the 6–12-year-old ones (p -value < 0.01), reported regular use of toothbrushes. Only 14.4% of children had normal gingiva without inflammation according to GI index. The mean of dmft and the total DMFT were 4.1 ± 4.3 and 3.7 ± 3.2 , respectively, without any significant differences between the two age groups. Regression model revealed that only age (β coefficient = -0.5, p -value < 0.001) and the frequency of tooth brushing (β coefficient = 0.9, p -value = 0.04) were significantly in correlation to DMFT ($R^2 = 0.15$).

Conclusions: Dental caries status in the children in our study was above the state and province norms in the 4–12-year age group. On the other hand, the oral health status and behaviors in these children improved with aging.

Key words: Child, Dental needs, Oral health, Visual disorder.

Received: 25 Feb, 2015 **Accepted:** 18 Aug, 2015

Address: Assistant Professor, Torabinejad Dental Research Center, PhD of community oral health, Department of Oral Public Health, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: tahani@dnt.mui.ac.ir

Citation: Tahani B, Mojahedi M, Heidary AS. Assessment of oral hygiene habits and oral health status in 4–12-year-old visually impaired children in Isfahan. J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):414-424.

ارزیابی استحکام باند دو نوع پرسن به آلیاژ بیس متال پس از آماده‌سازی‌های سطحی متفاوت

میثم مهابادی^۱، مهرداد برکتین^۲، فاطمه السادات رنجبران^{۳*}، سوگل قربانی^۳

چکیده

*. دستیار تخصصی، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)

fatemernj@gmail.com

مقدمه: از مشکلات شایع رستوریشن‌های فلزی سرامیکی از دست رفتن اتصال پرسن بافلز است. هدف از این پژوهش بررسی تاثیر روش‌های مختلف آماده‌سازی سطح آلیاژ بر استحکام باند دو نوع پرسن به آلیاژ بیس متال بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، ۶۴ ورقه مومی انتخاب و پس از کستینگ با آلیاژ بیس متال به صورت تصادفی به ۸ گروه تقسیم شدند. در هر دسته از چهار روش آماده‌سازی سطحی جهت باند بهتر پرسن و فلز به صورت تصادفی استفاده شد. پس از آماده‌سازی سطحی نیمی از نمونه‌ها با پرسن سرامکو و نیمی دیگر با پرسن نوریتاکه پرسن‌گذاری شدند. نمونه‌ها مورد آزمایش خمش سه نقطه‌ای قرار گرفت و نیروی مورد نیاز برای شکست هر نمونه ثبت شد. از آزمون‌های آماری کروسکالوالیس برای مقایسه ۴ نوع آماده‌سازی در دو گروه پرسن و همچنین من‌ویتنی برای مقایسه دو گروه پرسن سرامکو و نوریتاکه استفاده شد. سطح معنی‌دار $\alpha = 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: بین میانگین ۴ نوع آماده‌سازی در پرسن سرامکو تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p\text{-value} = 0.022$). در بین ۴ نوع آماده‌سازی در پرسن نوریتاکه تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p\text{-value} = 0.012$). بین دو گروه پرسن تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p\text{-value} = 0.412$).

نتیجه‌گیری: در این مطالعه انجام مرحله دگاز باعث افزایش و مرحله تمیز نمودن با بخار قبل از مرحله دگاز، باعث کاهش استحکام باند فلز با سرامیک شد. بین استحکام باند دو نوع پرسن سرامکو و نوریتاکه با آماده‌سازی متفاوت با آلیاژ بیس متال اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

کلید واژه‌ها: پرسن دندان، آلیاژهای فلز و سرامیک، استحکام برشی

۱. استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲. استادیار، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۳. دندانپزشک، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۴/۲/۱ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۵/۲۹ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۰۶/۰۳ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۵): ۴۲۴-۴۳۰

مقدمه

دندان‌ها به دلایل متفاوتی نیاز به بازسازی توسط رستوریشن‌های ثابت پیدا می‌کنند. از موارد تجویز روکش دندان، می‌توان به دندان‌های دارای پرکردگی وسیع که قادر به تحمل فشارهای جویدن نبوده و بسیار شکننده هستند، اشاره کرد. همچنین دندان‌های تیره، بزرگ و با شکل‌های غیرطبیعی، نیاز به ترمیم توسط روکش دارد [۱]. دندان‌های درمان ریشه شده نیز که معمولاً بخش زیادی از بافت سالم مینا و عاج را از دست داده‌اند، از موارد تجویز روکش دندان می‌باشند [۲].

امروزه رستوریشن‌های فلزی-سرامیکی متداول‌ترین رستوریشن‌های مورد استفاده در پروتز ثابت هستند. این رستوریشن‌ها ترکیبی از استحکام و دقت فلز ریختگی و زیبایی پرسنل را به همراه دارند [۳، ۴]. این رستوریشن‌ها از حدود چهار دهه قبل وارد دندانپزشکی شده‌اند و به اسامی مختلفی از جمله سرامیک کراون، پرسنل ونیرکراون، پرسنل متصل شده به طلا، پرسنل متصل شده به فلز نامیده شده‌اند [۳]. رستوریشن متال-سرامیک شامل یک کستینگ فلزی یا کوپینگ است که بر روی دندان تراش خورده منطبق می‌شود و سپس سرامیک بر روی این کوپینگ قرار داده می‌شود. در یک رستوریشن متال-سرامیک، کوپینگ فلزی با سه لایه از پرسنل پوشیده می‌شود. این لایه‌ها شامل اپک، پرسنل عاج و پرسنل مینا هستند [۵].

یکی از مشکلات شایع در رستوریشن‌های فلزی-سرامیکی از دست رفتن اتصال پرسنل با فلز است که باعث می‌شود درمان با شکست روبرو شود. اتصال پرسنل به فلز توسط چهار مکانیسم انجام می‌شود. یکی از روش‌های این اتصال، گیر مکانیکی می‌باشد که توسط حفره‌های ریزی روی سطح فلز است که در اثر *Micro abrasion* توسط سنگ‌ها و دیسک‌های غیرآلوده یا *Sandblast* نمودن فلز ایجاد می‌شود. در مقایسه با سطوحی که عمل *Finishing* روی آن‌ها انجام نشده، میزان اتصال فلز به سرامیک با این عمل افزایش می‌یابد [۳]. نیروهای فشاری مکانیسم اتصال دیگری است که بوسیله طراحی مناسب *Copping* و ضریب انبساط حرارتی بیشتر فلز نسبت به پرسنل فراهم می‌شود. نیروهای واندروالس باعث ایجاد مهم‌ترین نیروی اتصال، یعنی اتصال شیمیایی می‌شوند

[۴]. استحکام اتصال شیمیایی بین پرسنل و فلز تحت تاثیر فاکتورهای زیادی از قبیل اصلاح سطحی آلیاژ [۶، ۷] اکسیداسیون سطحی [۸] آلودگی سطحی [۹] و ترکیبات موجود در آلیاژ [۱۰، ۱۱] قرار می‌گیرد. چندین روش آماده‌سازی سطحی فلز قبل از پرسنل‌گذاری وجود دارد [۷]. نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که خشونت سطحی بیشتر فلز باعث افزایش استحکام باند پرسنل به فلز می‌شود [۱۳، ۱۲].

چندین روش مختلف جهت تمیز نمودن سطح فلز قبل از پرسنل‌گذاری وجود دارد. تمیز نمودن با بخار، استفاده از حلال‌های آلی در تمیزکننده اولتراسونیک و تمیز نمودن در اسید هیدروفلوریک و به دنبال آن آب مقطر از جمله این روش‌ها هستند.

درمان حرارتی آلیاژ در کوره پخت پرسنل در هوا یا خلاء ناکامل سبب اکسیداسیون سطحی فلز می‌شود که جهت باندینگ بهتر در بعضی موارد توصیه شده است [۱۴]. با این عمل عناصر فلزی به سطح آمده و لایه اکسید تشکیل می‌شود. *Graham* و همکاران [۷] در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که تمیز نمودن با بخار بعد از سند بلاست و قبل از دگاز، به صورت چشمگیری باعث کاهش استحکام باند می‌شود و *Hussaini* و همکاران [۱۵] در بررسی تأثیر آماده‌سازی سطحی بر استحکام باند پرسنل به تیتانیوم، بهتر بودن روش سند بلاست و استفاده از مواد باندینگ نسبت به آماده سازی با اسید هیدروفلوریک را گزارش نمودند.

با توجه به محدودبودن مطالعات در زمینه بهترین روش آماده‌سازی سطح آلیاژ قبل از پرسنل‌گذاری و نتایج متناقض این مطالعات، در این مطالعه به بررسی تأثیر چند روش مختلف آماده‌سازی سطح آلیاژ بر استحکام باند دو نوع پرسنل به آلیاژ بیس متال *Commend* پرداخته شد. بر اساس فرضیه صفر آماده‌سازی سطحی آلیاژ بیس متال مورد بررسی به روش سند بلاست - سایش سطحی - سند بلاست - دگاز نسبت به سایر روش‌های آماده سازی متفاوت نیست.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تجربی - آزمایشگاهی ۶۴ ورقه مومی به ابعاد ۸×۸×۲۵ میلی‌متر بریده شد و پس از اتصال اسپرو در

در گروه‌های پنجم تا هشتم نیز مراحل آماده‌سازی ذکر شده برای گروه‌های ۱ تا ۴ به همان ترتیب انجام شد. سپس پرسلن‌گذاری در یک سوم میانی نمونه‌ها با پرسلن مارک نوریتاکه (Nooritake, digikey, Japan) بر اساس دستور کارخانه سازنده و با استفاده از ایندکس سیلیکون ساخته شده جهت یکسان سازی ضخامت پرسلن انجام شد. در نهایت در تمام نمونه‌ها ضخامت پرسلن ۲ میلی‌متر شد.

پس از انجام این مراحل نمونه‌ها به صورتی که سطح پرسلن‌گذاری شده به طرف پایین باشد، در دستگاه تست یونیورسال قرار گرفت و آزمایش خمشی سه نقطه‌ای با استفاده از یک پین با سر کروی انجام شد. به نمونه‌ها با سرعت ۱ میلی‌متر بر دقیقه نیرو وارد شد و به محض شکستن پرسلن نیروی اعمال شده در جدول طراحی شده ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری کروکال والیس برای مقایسه ۴ نوع آماده سازی در دو گروه پرسلن و همچنین من‌ویتنی برای مقایسه دو گروه پرسلن سرامکو و نوریتاکه انجام گرفت و سطح معنی‌دار $\alpha=0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده نشان داد که در گروه پرسلن سرامکو استحکام باند در گروه دوم بالاتر از سایر گروه‌ها بود و کمترین استحکام باند مربوط به گروه چهارم بود (جدول ۱) و در گروه پرسلن نوریتاکه، بالاترین استحکام باند مربوط به گروه دوم و کمترین استحکام باند مربوط به گروه چهارم بود (جدول ۱).

بین میانگین ۴ نوع آماده‌سازی در پرسلن سرامکو تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p\text{-value}=0.022$). همچنین در بین ۴ نوع آماده‌سازی در پرسلن نوریتاکه تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p\text{-value}=0.012$). بین دو گروه پرسلن تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p\text{-value}=0.412$).

در پرسلن سرامکو بین گروه اول و دوم ($p\text{-value}=0.015$)، بین گروه دوم و چهارم ($p\text{-value}=0.021$) و بین گروه سوم و چهارم ($p\text{-value}=0.050$) تفاوت معنی‌دار وجود داشت ولی بین گروه اول و سوم ($p\text{-value}=0.065$)، بین گروه اول و

گروه‌های ۸ عددی سیلندر گذاری صورت گرفت. در مرحله بعد حذف موم انجام شد و با استفاده از آلیاژ بیس متال کامند (Commend, Dentsply, USA) نمونه‌ها ریخته شدند. پس از خارج نمودن نمونه‌های ریخته شده از داخل سیلندر و برداشت خرده‌های گچ، نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۸ گروه مساوی تقسیم شدند. در تمام نمونه‌ها یک سانتی‌متر وسط علامت‌گذاری شد و دو قسمت کناری توسط چسب کاغذی پوشانده شدند. ضخامت کلیه نمونه‌ها در سه نقطه به فاصله ۲ میلی‌متر در یک سوم میانی نمونه‌ها توسط کولیس دیجیتالی گرفته و میانگین آن ثبت شد.

در گروه اول آماده‌سازی سطحی آلیاژ به روش سند بلاست-سایش سطحی - سند بلاست انجام شد. جهت انجام مرحله سندبلاست، برای نمونه‌ها یک گیره طراحی شد که آنها را در فاصله ۲/۵ سانتی‌متری از دستگاه ثابت می‌کرد. سندبلاست به وسیله اکسید آلومینیوم ۵۰ میکرون با فشار ۶ بار اتمسفر انجام شد. در مرحله سایش سطحی، نمونه‌ها توسط هند پیس با دور متوسط و مولت اکسید آلومینیوم تحت سایش سطحی قرار گرفت. جهت انجام این کار ۸ بار سایش انجام شد.

در گروه دوم پس از اجرای مراحل سندبلاست - سایش سطحی - سندبلاست به روش فوق، مرحله دگاز نیز انجام شد. جهت انجام مرحله دگاز از کوره وکیوم خلاء استفاده شد. در این مرحله از دمای ۶۰۰ درجه نمونه‌ها وارد کوره شدند و روی دمای ۸۲۵ درجه دگاز شدند. پس از یک دقیقه نمونه‌ها از کوره خارج شدند و بصورت تدریجی سرد شدند. در گروه سوم پس از انجام مراحل سندبلاست - سایش سطحی - سندبلاست - دگاز به روش بالا مجدداً مرحله سندبلاست انجام شد. در گروه چهارم پس از انجام مراحل سندبلاست-سایش سطحی - سندبلاست به روش قبل نمونه‌ها با دستگاه تمیز کننده بخار به مدت ۵ ثانیه تمیز شدند و سپس مرحله دگاز مشابه گروه‌های ۲ و ۳ انجام شد.

در پایان، پرسلن‌گذاری در یک سوم میانی نمونه‌های گروه اول تا چهارم با پرسلن سرامکو (Ceramco, dentsply, USA) بر اساس دستور کارخانه سازنده انجام شد و سپس کلیه نمونه‌ها گلیز شدند.

چهارم ($p\text{-value} = 0/645$) و بین گروه دوم و سوم ($p\text{-value} = 0/721$)، بین گروه اول و سوم ($p\text{-value} = 0/195$) تفاوت معنی‌دار وجود داشت ولی بین گروه اول و دوم ($p\text{-value} = 0/959$) و بین گروه دوم و سوم ($p\text{-value} = 0/959$) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

در مورد پرسلن نوریتاکه بین گروه اول و چهارم ($p\text{-value} = 0/005$)، بین گروه دوم و چهارم ($p\text{-value} = 0/028$) و بین گروه سوم و چهارم ($p\text{-value} = 0/003$) تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

جدول ۱: میانگین نیروی لازم جهت شکست نمونه بر حسب نیوتن

نوع پرسلن	آماده سازی سطحی	نیروی شکست	تعداد نمونه	انحراف معیار
سرامکو	گروه اول	۱۶۷/۲۵۰۰	۸	۶/۰۱
	گروه دوم	۱۷۷/۳۷۵۰	۸	۱۱/۲۷
	گروه سوم	۱۷۲/۶۲۵۰	۸	۵/۵۷
	گروه چهارم	۱۶۵/۰۰۰۰	۸	۷/۹۲
	در کل	۱۷۰/۵۶۲۵	۳۲	۹/۰۵
نوریتاکه	گروه اول	۱۷۰/۰۰۰۰	۸	۸/۲۴
	گروه دوم	۱۸۳/۷۵۰۰	۸	۲۷/۰۹
	گروه سوم	۱۷۷/۵۰۰۰	۸	۱۴/۱۳
	گروه چهارم	۱۵۷/۵۰۰۰	۸	۷/۱۵
	در کل	۱۷۲/۱۸۷۵	۳۲	۱۸/۳۴

بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر و با رد فرضیه صفر، آماده سازی سطحی آلیاژ بیس متال مورد بررسی به روش سندبلاست - سایش سطحی - سند بلاست - دگاز بالاترین استحکام باند پرسلن به فلز را نسبت به سایر روش‌های آماده‌سازی داشت. اضافه نمودن مرحله دگاز به آماده‌سازی سطحی نسبت به روش سندبلاست - سایش سطحی - سند بلاست باعث افزایش استحکام باند شد. این افزایش درگروه پرسلن سرامکو معنی‌دار و در گروه پرسلن نوریتاکه معنی‌دار نبود. مرحله دگاز به عناصر قابل اکسید شدن موجود در آلیاژ اجازه می‌دهد که به سطح آلیاژ کشیده شوند که این باعث تشکیل لایه اکسید در سطح آلیاژ می‌شود. زمانی که سرامیک پخت می‌شود باعث می‌شود که سرامیک به اکسیدهای سطح فلز متصل شود و استحکام باند بین فلز و پرسلن افزایش می‌یابد [۱۶].

Graham و همکاران [۷] در مطالعه خود نشان دادند که گروه آماده‌سازی شده به روش سند بلاست-سایش سطحی - سند بلاست - دگاز بالاترین استحکام باند را دارد که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد.

آلیاژهای بیس متال نیکل کروم به آسانی تشکیل لایه اکسید می‌دهند که ضخامت این لایه بستگی به آماده سازی سطح فلز و طول زمان حرارت دادن دارد [۱۷]. لایه اکسید ضخیم می‌تواند استحکام باند را کم کند [۱۸، ۱۹]. به هر صورت نمونه‌های مورد استفاده در مطالعه حاضر با زیر ساختارهای فلزی روکش‌های فلزی - سرامیکی که به صورت کلینیکی استفاده می‌شود تفاوت دارد و امکان تغییر شکل ساختار فلزی در آن‌ها کمتر است. اگر چه McLean و Sced [۱۸] بیان می‌کند که این تغییر شکل‌ها ممکن است فقط در عمق چند میکرومتری سطح فلز رخ دهد و کل ساختار فلزی را تحت تأثیر قرار ندهد.

بطور کلی در مورد بهترین روش آزمایش استحکام باند پرسلن به فلز بین محققین توافقی صورت نگرفته است. یکی از دلایل این امر این است که تعمیم دادن نتایج آزمایشات استحکام باند که به صورت آزمایشگاهی انجام می‌شود به شرایط شکست باند کلینیکی دشوار است [۲۰] و روش‌های مختلفی جهت بررسی استحکام باند فلز به پرسلن وجود دارد که از این روش‌ها در مطالعات گوناگون استفاده شده است.

در این مطالعه با استفاده از نمونه‌های آزمایشی بهترین سرعت دستگاه وارد کننده نیرو جهت شکست نمونه‌ها، یک میلی‌متر در دقیقه تعیین شد که مشابه با نیروی مورد استفاده در مطالعه *Graham* و همکاران [۷] بود.

در مطالعه اخیر انجام مرحله تمیز نمودن با بخار قبل از دگاز باعث کاهش استحکام باند بین فلز و سرامیک شد، که کمترین میانگین را بین چهار روش مورد استفاده داشت. اختلاف بین گروه آماده‌سازی شده با این روش با دو گروهی که در آن‌ها از دگاز بدون تمیز نمودن با بخار استفاده شده بود، در نمونه‌های پرسنل سرامکو معنی‌دار بود. در نمونه‌های پرسنل نورتاکه نیز این اختلاف نسبت به تمام گروه‌ها حتی گروه اول که در آن از دگاز استفاده نشده بود معنی‌دار بود و در مطالعه *Graham* و همکاران [۷]، در آن استفاده از تمیزکننده بخار به طور چشمگیری باعث کاهش استحکام باند فلز-سرامیک شده است. یکی از دلایل احتمالی این امر توسط *Van Noort* بیان شده است. به عقیده *Van Noort* [۱۷] ایجاد خشونت سطحی در سطح فلز توسط سندبلاست و سایش سطحی می‌تواند خطوط متقاطع میکروسکوپی در سطح آلیاژ ایجاد کند و در طول تمیز نمودن با بخار، حباب‌های هوا و آلودگی‌ها ممکن است در خشونت‌های سطحی به دام افتند. در طول پخت سرامیک این حباب‌ها و آلودگی‌ها آزاد می‌شود و پرسنل نزدیک به محل اتصال فلز-سرامیک را تضعیف می‌کنند که باعث کاهش استحکام باند می‌شود. به هر حال ضروری است که دستگاه‌های تمیز کننده با بخار مورد بررسی قرار گیرند تا بخار خارج شده از آن‌ها خالص باشد و باعث کاهش استحکام باند نشود.

در مطالعه حاضر انجام مرحله سندبلاست بعد از دگاز استحکام باند فلز - سرامیک را کاهش داد. اگر چه این کاهش در هیچ یک از گروه‌های پرسنل معنی‌دار نبود. این یافته نشان می‌دهد که تحت شرایط این مطالعه انجام مرحله سندبلاست پس از دگاز به منظور کاهش ضخامت لایه اکسید، برتری نسبت به عدم انجام آن ندارد که همانند مطالعه *Graham* و همکاران [۷] که در آن گروه‌هایی که پس از دگاز، سندبلاست یا سایش سطحی روی آن‌ها صورت گرفته است میانگین استحکام باند کمتری داشته‌اند.

در مطالعه *Lahori* و همکاران [۲۱] روش‌های مختلف آماده‌سازی سطح آلیاژ بررسی شد و مشابه با مطالعه حاضر بالاترین استحکام باند پرسنل-فلز در روش سندبلاست + سایش سطحی + سندبلاست + دگاز دیده شد.

ایجاد گیر مکانیکی توسط روش‌هایی نظیر سندبلاست یا سایش سطحی باعث تر شدن بهتر سطح آلیاژ توسط پرسنل می‌گردد. برخی محققین عقیده دارند که افزایش خشونت سطحی باعث افزایش استحکام باند می‌شود [۲۳، ۲۲]. در مقابل برخی پژوهشگران این مسأله را مورد سؤال قرار داده‌اند [۲۴].

در مطالعه حاضر از دو نوع پرسنل با روش‌های آماده‌سازی سطحی مشابه استفاده شد تا تأثیر نوع پرسنل نیز به عنوان یکی از اجزای مهم در باند بین فلز-سرامیک مورد بررسی قرار گیرد. این بررسی در مطالعات قبلی تاکنون صورت نگرفته بود. نتایج نشان داد که تحت شرایط مطالعه حاضر بین استحکام باند دو نوع پرسنل سرامکو و نورتاکه با روش‌های آماده‌سازی مشابه به آلیاژ بیس متال مورد استفاده تفاوت وجود ندارد.

جهت حذف تأثیر احتمالی اختلاف ضخامت نمونه‌های فلزی در نتایج آزمایش، میانگین ضخامت نمونه‌های گروه‌های مختلف مقایسه شد و آزمون آماری نشان داد که این فاکتور تأثیری در نتایج بدست آمده ندارد. در مطالعات قبلی تأثیر این فاکتور در نتایج مورد بررسی قرار نگرفته بود.

محدودیت‌های این مطالعه شامل دشواری یکسان‌سازی نمونه‌ها بدلیل مراحل متعدد مورد نیاز جهت آماده‌سازی نمونه‌ها، عدم وجود یک پروتکل مشخص از لحاظ استاندارد سازی آماده‌سازی نمونه‌ها و اعمال نیروی مداوم به جای نیروی دوره‌ای به نمونه‌ها که شرایط کلینیکی واقعی را بازسازی نمی‌کند، بود. همچنین تعمیم نتایج به دست آمده با نمونه‌های صفحه‌ای شکل به روکش‌های متال - سرامیک بایستی با احتیاط صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های پژوهش، انجام مرحله دگاز در مراحل آماده‌سازی آلیاژ بیس‌متال مورد استفاده در این مطالعه باعث افزایش استحکام باند فلز - سرامیک شد. انجام مرحله

سرامکو و نوریتاکه تحت شرایط آماده‌سازی‌های متفاوت در این مطالعه بر آلیاژ بیس متال اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

تمیز نمودن با بخار قبل از مرحله دگاز باعث کاهش استحکام باند فلز - سرامیک شد و بین استحکام باند دو نوع پرسلن

References

1. O'Connor RP, Mackert JR Jr, Myers ML, Parry EE. Castability, opaque masking, and porcelain bonding of 17 porcelain-fused-to-metal alloys. *J Prosthet Dent* 1996; 75(4): 367-76.
2. Asgar K, Arfaei AH. Castability of Crown and bridge alloys. *J Prosthet Dent* 1985; 54(1):60-3
3. Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 4th Ed. Chicago: Quintessence; 2012. pp. 447-68.
4. Jochen DG, Caputo AA, Mastayas J. Effect of Metal Surface Treatment on Ceramic Bond Strength. *J Prosthet Dent* 1986; 55(2):186-8.
5. Al Amri MD, Hammad IA. Shear bond strength of two forms of opaque porcelain to the metal substructure. *King Saud Univ J Dental Sciences* 2012; 3(2):41-8.
6. Rake PC, Goodaere CJ, Moore BK, Munoz CA. Effect of two opaquing techniques and two metal surface conditions on Metal- Ceramic bond strength. *J Prosthet Dent* 1995;74(1): 8-17.
7. Graham JD, Johnson A, Wildgoose DG, Shareef NM, Cannavina G. The Effect of surface treatment on the bond strength of a Nonprecious alloy- ceramic interface. *Int J Prosthet Dent* 1999; 12(4):330-4.
8. Dent RJ, Preston JD, Moffa JP, Caputo A. Effect of oxidation on ceramometal bond strength. *J Prosthet Dent* 1982; 47(1): 59- 62.
9. Goldstein GR, Barnhard BR, Penugonda B. Profilometer, SEM, And Visual Assessment of porcelain polishing methods. *J Prosthet Dent* 1991; 65(5): 627- 34.
10. Trifunovic D, Lekic Z, Todorovic A. Bond strength and rigidity modulus of nonprecious alloys. *Stomatol Glas Srb* 1990; 37(1): 5-10.
11. Inoue K, Murakami T, Terada Y. The bond strength of porcelain to Ni-Cr alloy the influence of tin on chromium plating. *Int J Prosthet Dent* 1992; 5(3): 262-8.
12. Wagner WC, Asgar K, Bigelow WC, Flinn RA. Effect of Interfacial Variables on metalporcelain bonding. *J Biomed Res* 1993; 27(4): 531-37.
13. Lavine MH, Custer F. Variables Affecting the strength of bond between porcelain and gold. *J Dent Res* 1966; 45(1): 32-6.
14. Li BH, Ye JT, Liao JK, Zhuang PL, Zhang YP, Li JY. Effect of pretreatments on the metal-ceramin bonding strength of a Pb-Ag alloy. *J dent* 2014; 42(3):319-28.
15. Al Hussaini I, Al Wazzan KA. Effect of Surface Treatment on Bond Strength of Low Fusing Porcelain of Commercially Pure Titanium. *J Prosthet Dent* 2005; 94(4):350-6.
16. Wu Y, Moser JB, James LM, Malone FP. The Effect of Oxidation Heat Treatment on Porcelain Bond Strength in Selected Base Metal Alloys. *J Prosthet Dent* 1991;66(4):439-44
17. Van Noort R. *Introduction to Dental Materials*. London: Mosby CO; 1994. pp.215-217
18. Mclean JW, Sced IR. The Base-Metal Alloy/ Porcelain Bond. *Trans J Br Cer Soc* 1973; 72:235.
19. Shell JS, Nielsen JP. Study of the Bond between Gold alloys and Porcelain. *J Dent Res* 1962; 41:1424-37.
20. Porcelain metal alloy. Compatibility criteria and test method. *J Am Dent Assoc* 1981; 102(1):71-2.
21. Lahori M, Nagrath R, Sisodia S, Dagar P. The effect of surface treatments on the bond strength of a nonprecious alloy-ceramic interface: an invitro study. *J Indian Prosthodont Soc* 2014;14(2):151-5
22. Carpenter MA, Good kind RJ. Effect of varying Surface Texture on Bond Strength of one Semipro Cious and one non-precious ceramo-alloy. *J Prosthet Dent* 1979; 42(1):86-95.
23. Lavine MH, Custer R. Variable Affecting the Strength of Bond between Porcelain and Gold. *J Dent Res* 1966; 45(1):32-6.
24. Sced IR, Mclean JW. The Strength of Metal-Ceramic Bonds with base Metals Containing Chromium- A Preliminary Report. *Br Dent J* 1972; 132(6):232-4.

Evaluation of bond strength of two porcelain types to base metal alloy after different surface treatments

Meysam Mahabadi, Mehrdad Barekatin, Fatemehalsadat Ranjbaran*, Sogol Ghorbani

Abstract

Introduction: One of the most common problems in metal ceramic restorations is the loss of porcelain-metal bond. The aim of this study was to evaluate the bond strength of two porcelain types to base metal alloy after different surface treatments.

Materials and methods: In this experimental research, 64 wax sheets were selected and after casting with base metal alloy were randomly divided into 8 groups. Surface treatment in each group was randomly accomplished by one of the four different methods to improve metal-porcelain bonding. After surface treatment, porcelain application was carried out with Ceramco porcelain in half of the samples and Noritake porcelain in the remaining half. All the samples underwent 3-point bending test and the force at failure of each sample was recorded. Kruskal-Wallis test was used to compare 4 surface preparation techniques in the two porcelain groups and Mann-Whitney test was used to compare Ceramco and Noritake porcelains ($\alpha=0.05$).

Results: There were significant differences between the means of four methods of surface treatment in Ceramco porcelain ($p\text{-value} = 0.022$); there were significant differences between the four methods of surface treatment in Noritake porcelain ($p\text{-value} = 0.012$). There were no significant differences between the two porcelain group ($p\text{-value} = 0.412$).

Conclusion: In this study, degassing increased the metal-ceramic bond strength and steam-cleaning before degassing decreased it. There were no significant differences in the bond strength of the two types of porcelain with different surface treatments of base metal alloy.

Key words: Dental porcelain, Metal ceramic alloys, Shear strength.

Received: 21 Apr, 2015 ***Accepted:*** 25 Aug, 2015

Address: Postgraduate Student, Department of Operative dentistry, Dental School (faculty), Isfahan (Khorasgan) branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Email: fatemernj@gmail.com

Citation: Mahabadi M, Barekatin M, Ranjbaran FS, Ghorbani S. ***Evaluation of bond strength of two porcelain types to base metal alloy after different surface treatments.*** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):424-430.

تاثیر آموزش پیش از درمان بر کاهش اضطراب بیماران جراحی دهان و دندان

هوشیار عباسی^۱، حسام الدین نظری^۲، محمد حسن شادمان^۳، حامد نظری*

چکیده

مقدمه: یکی از عوامل مراجعه نکردن افراد به دندان پزشکی، اضطراب در مورد درد آن است. مطالعه حاضر اثر آموزش پیش از درمان که یکی از انواع روش‌های درمان غیردارویی است، بر کاهش اضطراب آشکار و پنهان بیماران مراجعه‌کننده به بخش جراحی را مورد بررسی قرار داد

مواد و روش‌ها: در این بررسی کارآزمایی بالینی، جامعه آماری شامل مراجعه‌کنندگان به مرکز دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه در مهر و آبان ماه ۱۳۹۳ بود که برای آنان تشخیص جراحی داده شده بود. حجم نمونه برای گروه آزمون و کنترل هر کدام ۱۲۱ به دست آمد. برای به دست آوردن اطلاعات بیمار از پرسشنامه جمعیت شناسی و جهت سنجش اضطراب آشکار و پنهان از پرسشنامه حالت-صفت اسپیلبرگر استفاده شد. تحلیل داده‌ها با کمک رگرسیون خطی تعدیل شده انجام گرفت ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آموزش پیش از درمان با کاهش اضطراب آشکار ($p\text{-value}=0/001$) و اضطراب پنهان ($p\text{-value}=0/001$) رابطه معنادار دارد. همچنین ارتباط معناداری بین سطح تحصیلات و اضطراب آشکار و پنهان وجود داشت ($p\text{-value}=0/001$). در این مطالعه ارتباط معناداری بین جنس و اضطراب آشکار و پنهان مشاهده نشد ($p\text{-value}=0/09$). همچنین ارتباط معناداری بین سن و اضطراب آشکار مشاهده نشد ($p\text{-value}=0/09$) اما ارتباط سن و اضطراب پنهان معنی دار بود ($p\text{-value}=0/001$). **نتیجه‌گیری:** نتایج این تحقیق نشان داد که اضطراب آشکار و پنهان در گروه آزمون که آموزش پیش از درمان دریافت کرده بودند، کاهش یافت.

کلید واژه‌ها: اضطراب، آموزش بیمار، جراحی، دهان

*. دستیار تخصصی، گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)
nazari.hamed67@yahoo.com

۱. استادیار، گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲. دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۳. دستیار تخصصی، گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۲/۳ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۵/۳۰ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۶/۳ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۵): ۴۳۱-۴۴۱

مقدمه

عمل جراحی با عوارض روانی متعددی برای بیماران همراه است. جراحی تغییر عمدی در ساختمان‌های آناتومیکی بدن به منظور ایجاد راحتی، تسکین و یا رفع فرآیندهای پاتولوژیک و ترمیم آسیب‌های تروماتیک است [۱]. هر سال ده‌ها میلیون بیمار در جهان اضطراب ناشی از جراحی را تجربه می‌نمایند [۲]. اضطراب شایع‌ترین اختلال روانی است که در ۲۰-۱۵٪ از بیماران کلینیک‌های طبی دیده می‌شود [۳]. Yoneyama و Dreger [۴، ۵] بیان کردند که ۶۰٪ بیماران و ۷۵٪ خانواده‌هایی که کودکان‌شان نیاز به عمل جراحی دارند، درباره جراحی و پیامدهای متعاقب آن مضطرب هستند. گرچه نسبت دقیق بیمارانی که از اضطراب قبل از جراحی رنج می‌برند، متفاوت است، ولی پژوهشگران شیوع آن را بین ۱۱ تا ۸۰٪ برآورد کرده‌اند. اضطراب در زنان، بیمارانی که هم‌زمان تحت چند جراحی قرار می‌گیرند، جراحی برای سرطان، جوانانی که برای نخستین بار جراحی می‌شوند و بیمارانی که تجربه قبلی ناخوشایندی از جراحی دارند، بالا است [۶]. معمولاً اضطراب در مرحله قبل از جراحی به علت نگرانی در زمینه مشکلات و بعد از جراحی از قبیل درد و ناراحتی، تغییر در تصور از بدن یا عملکرد، افزایش وابستگی، نگرانی‌های خانواده یا تغییرات احتمالی در روش زندگی ایجاد می‌شود. اضطراب همانند درد تاثیر منفی بر بهبودی و ترمیم بافتی دارد و به علاوه سبب صرف انرژی جسمی و روحی می‌شود [۷]. عوارض ناشی از اضطراب قبل از جراحی شامل افزایش درد بعد از عمل، تقاضای بیشتر برای دریافت مسکن، به تاخیر افتادن بهبودی و ترخیص، هزینه گزاف و طولانی شدن زمان بستری است [۸].

محیط دندان پزشکی همیشه برای بیشتر بیماران محیط اضطراب‌آوری بوده است. وجود اضطراب باعث کاهش اقدام بیماران برای برطرف کردن مشکلات دندان‌های خود می‌شود و در صورت مراجعه این دسته بیماران، دندان‌پزشکان با مشکلات خاص درمانی مواجه‌اند چرا که کنترل اضطراب این بیماران فرآیندی زمان‌بر است. Kleinhaus و همکاران [۹] طی مطالعه‌ای نشان داده‌اند که در شایع‌ترین اورژانس‌های دندان پزشکی همچون هایپروتیلیاسیون و سنکوپ، اضطراب به عنوان فاکتور اتیولوژیک اصلی حضور دارد. در یک مطالعه

گسترده که بر روی زنان و مردان و تیپ‌های مختلف شخصیتی صورت پذیرفت، شیوع اضطراب در مورد دندان‌پزشکی حدود ۳۲/۳٪ به دست آمد، همچنین مشخص گردید که شیوع اضطراب در زن‌ها بیشتر از مردان است.

دو نوع روش دارویی و غیردارویی برای درمان و بهبود وضعیت بیمار به خصوص کاهش اضطراب پیش از جراحی از جمله در بیماران دندان‌پزشکی به کار می‌رود. همه درمان‌های دارویی کاهش اضطراب احتیاج به تجویز پزشک دارند و شامل استفاده از داروهای ضد اضطراب نظیر بنزودیازپین و آرام‌بخش‌ها می‌باشد که عوارض جانبی بسیاری را برای بیمار ایجاد می‌کنند. روش‌های غیر دارویی یا روش‌های مکمل اکثراً عوارض جانبی و خطرات کمی دارند و می‌توانند به تنهایی یا همراه با سایر روش‌های درمانی دیگر استفاده شوند [۱۰]. مطالعات انجام شده تاثیر موسیقی درمانی، آرام‌سازی، حساسیت‌زدایی، توقف تفکر، بازسازی شناختی و آموزش را بر کاهش اضطراب ناشی از جراحی نشان داده‌اند [۲، ۵]. همان‌گونه که بیان شد، آموزش و افزایش شناخت بیمار در حد کفایت درمورد روش جراحی و عوارض و فواید آن، یکی از راه‌های کاهش غیردارویی اضطراب است. همین‌طور بر این موضوع تأکید شده است که آگاه کردن بیماران پیش از عمل، سبب کاهش سطح اضطراب، عوارض بعد از عمل، مدت بستری بودن و افزایش سرعت بهبود بیماران می‌شود [۱۱]. با توجه به اهمیت یافتن درمان غیر دارویی برای کاهش اضطراب، این مطالعه با هدف تعیین اثر آموزش پیش از درمان بر کاهش اضطراب جراحی دندان، مورد بررسی قرار گرفت. فرضیه آماری صفر، عدم وجود رابطه بین آموزش پیش از درمان و اضطراب پنهان و آشکار جراحی دندان بود. همچنین فرضیه های صفر برای اهداف فرعی عبارت بود از عدم وجود رابطه بین جنسیت، سن و تحصیلات با اضطراب آشکار و پنهان.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی بود و تصادفی‌سازی توسط پژوهشگر انجام شد. لذا نتایج نمی‌تواند تحت تأثیر تورش عوامل شناخته شده از جمله نوع جراحی و اضطراب بیماران قبل از آموزش و حتی سایر عوامل ناشناخته قرار بگیرد [۱۲].

جامعه آماری شامل کلیه مراجعه کنندگان به بخش جراحی مرکز دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (بیمارانی که نیاز به جراحی داشتند) در ماه‌های مهر و آبان سال ۱۳۹۳ بود. با توجه به اینکه در نمونه پایلوت انحراف معیار اضطراب آشکار در افرادی که عمل کنترل اضطراب بر روی آنها صورت گرفته و افرادی که عمل کنترل اضطراب بر روی آنها صورت نگرفته به ترتیب ۱۱/۸۱ و ۱۱/۵۶ بود و میانگین آن‌ها نیز به ترتیب ۳۲ و ۳۷ بود، حداقل حجم نمونه با اطمینان ۹۵ و توان ۹۰ درصد در هر گروه ۱۲۱ بدست آمد. با توجه به حجم نمونه ۲۴۲ نفر انتخاب و به صورت تصادفی در ۲ گروه آزمون و کنترل قرار گرفتند. برای تصادفی سازی از روش بلوک های تصادفی استفاده شد. گروه آزمون شامل ۱۲۱ نفر بود که تحت آموزش پیش از درمان قرار گرفتند.

شرایط خروج از این مطالعه عدم تمایل فرد بر طی آموزش پیش از درمان و نیز داشتن تجربه ی جراحی مشابه بوده است. آموزش پیش از درمان توسط گروه پژوهش که در زمینه انواع روش‌های درمان غیردارویی اضطراب، آموزش لازم را دیده بود، انجام گرفت. آموزش پیش از درمان به مدت ۲۰ دقیقه در اتاقی مجزا که برای این کار آماده شده بود و قبل از انجام جراحی برای بیماران انجام گرفت و شامل نوع عمل جراحی، توضیح عوامل ایجادکننده درد و احساسات ناراحت کننده‌ای که احتمالاً بعد از عمل جراحی اتفاق می‌افتد، چگونگی تحت نفوذ قرار دادن درد بعد از عمل و اهمیت کنترل درد، چگونگی کاهش درد با روش‌های تسکین غیر دارویی، معرفی چند روش غیر دارویی تسکین درد از قبیل موسیقی درمانی، روش‌های انحراف فکر، خواندن آیات قرآنی و ذکر بود که بنابر خواست خود بیمار از این روش‌ها می‌توانست استفاده کند. به گروه دوم که به-عنوان گروه کنترل بودند، توضیحات رایج عمل جراحی داده شد.

در مطالعه حاضر داده‌ها براساس پرسشنامه جمعیت شناختی و پرسشنامه استاندارد اسپیل برگر مشتمل بر دو سری سؤال ۲۰ تایی برای سنجش اضطراب آشکار و پنهان جمع آوری شد. پرسشنامه‌ی جمعیت شناختی شامل جنیست، سن و میزان تحصیلات برای هر دو گروه تکمیل شد. روایی و پایایی نسخه ترجمه شده پرسشنامه اسپیل برگر در مطالعات متعدد تأیید

شده است. آلفای کرونباخ این پرسش‌نامه در هر دو بخش اضطراب آشکار و پنهان بالای ۹۰ درصد بوده است [۱۴، ۱۳]. سؤالات پرسش‌نامه اسپیل برگر در طیف لیکرت است و گزینه‌ها عبارتند از تقریباً، هرگز، گاهی اوقات، بیشتر اوقات و تقریباً همیشه که از ۱ تا ۴ نمره دهی می‌شدند. نمره فرد در هر کدام از دو مقیاس اضطراب آشکار و پنهان - با توجه به این نکته که برخی از عبارت‌ها به صورت معکوس نمره گذاری می‌شدند، در محدوده ۸۰ - ۲۰ قرار گرفت [۱۵]. برای رعایت اصول اخلاقی، تمام آزمودنی‌های پژوهش که در دو گروه مداخله و کنترل قرار داشتند، فرم رضایت‌نامه کتبی را امضا کردند. همچنین اطلاعات بیماران کدگذاری شدند و به بیمار این اجازه داده شد که در هر مرحله از پژوهش، توانایی خروج از پژوهش اختیاری خواهد بود. سؤالات پرسش‌نامه استاندارد اسپیل برگر توسط افراد شرکت کننده در مطالعه تکمیل و نمره کسب شده بیمار محاسبه شد. داده‌های به دست آمده وارد نرم‌افزار SPSS شد و برای خلاصه‌سازی اطلاعات از روش‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف استاندارد، جداول و نمودار فراوانی بهره گرفته شد. همچنین برای تعیین اثر مداخله در اضطراب آشکار و اضطراب پنهان از رگرسیون خطی تعدیل شده با متغیرهای سن، جنس و سطح تحصیلات استفاده شد تا اثر متغیرهای مخدوش کننده احتمالی خنثی شود ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها

در مطالعه حاضر ۲۴۲ نفر مورد مطالعه قرار گرفتند. جزئیات کامل اطلاعات دموگرافی افراد شرکت کننده در این پژوهش در جدول ۱ آمده است.

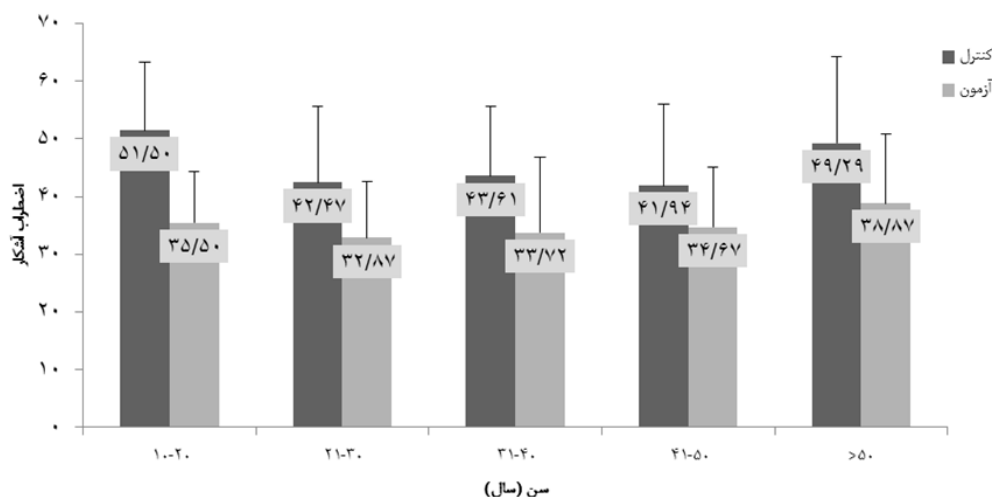
میزان اضطراب آشکار و اضطراب پنهان شرکت‌کنندگان دو گروه کنترل و آزمون، پس از مداخله نشان داد که اضطراب آشکار در گروه آزمون ۹/۳۷ واحد کمتر از گروه کنترل است، بطوریکه میانگین اضطراب آشکار در گروه کنترل $44/47 \pm 13/38$ و در گروه آزمون $35/11 \pm 11/34$ بود. میزان اضطراب پنهان نیز در گروه آزمون $3/27$ واحد کمتر از گروه کنترل است، بطوریکه میانگین اضطراب پنهان در گروه کنترل $36/59 \pm 11/3$ و در گروه آزمون $33/32 \pm 8/88$ بود. نتایج بررسی تاثیر سن بر میزان اضطراب پنهان و آشکار نشان داد

نزولی اضطراب آشکار و اضطراب پنهان با توجه به بالا رفتن سطح تحصیلات وجود دارد. این روند به خوبی در نمودارهای ۳ و ۴ نمایش داده شده است.

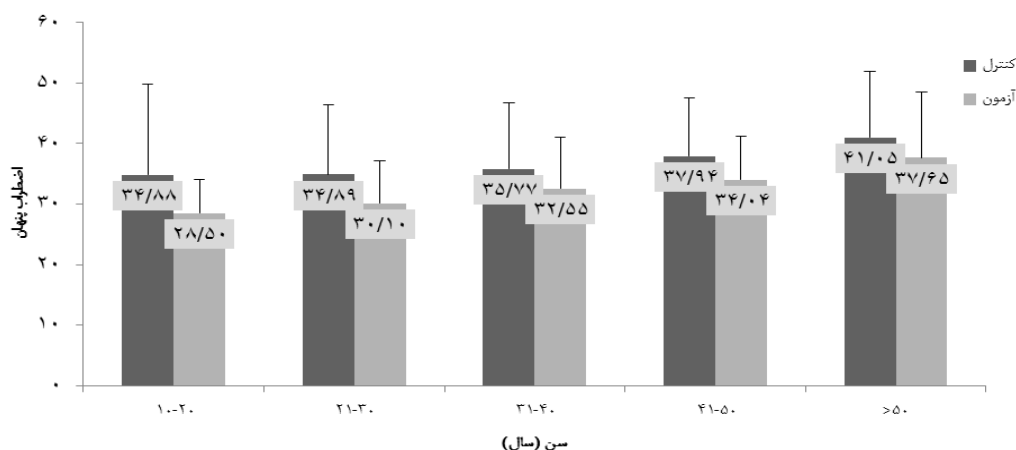
که اضطراب پنهان با توجه به سن روند صعودی دارد ولی اضطراب آشکار در سنین ۱۰ تا ۲۰ سال و سنین بالاتر از ۵۰ سال بیشتر از سایر سنین است (نمودار ۱ و ۲). تاثیر تحصیلات بر میزان اضطراب پنهان و آشکار نمایانگر آن است که روند

جدول ۱: توزیع افراد شرکت کننده در مطالعه بر حسب مشخصات دموگرافیک

مشخصات دموگرافیک		گروه کنترل		گروه آزمون		مجموع	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
جنسیت	مرد	۵۳	۴۳/۸٪	۶۶	۵۴/۵٪	۱۱۹	۴۹/۲٪
	زن	۶۸	۵۶/۲٪	۵۵	۴۵/۵٪	۱۲۳	۵۰/۸٪
سن	۱۰-۲۰	۸	۶/۶٪	۶	۵٪	۱۴	۵/۸٪
	۲۱-۳۰	۴۵	۳۷/۲٪	۳۱	۲۵/۶٪	۷۶	۳۱/۴٪
	۳۱-۴۰	۳۱	۲۵/۶٪	۲۹	۲۴٪	۶۰	۲۴/۸٪
	۴۱-۵۰	۱۶	۱۳/۲٪	۲۴	۱۹/۸٪	۴۰	۱۶/۵٪
	۵۰ <	۲۱	۱۷/۴٪	۳۱	۲۵/۶٪	۵۲	۲۱/۵٪
تحصیلات	زیر دیپلم	۲۵	۲۰/۷٪	۲۷	۲۲/۳٪	۵۲	۲۱/۵٪
	دیپلم	۵۸	۴۷/۹٪	۵۹	۴۸/۸٪	۱۱۷	۴۸/۳٪
	فوق دیپلم	۱۸	۱۴/۹٪	۱۹	۱۵/۷٪	۳۷	۱۵/۳٪
	لیسانس و بالاتر	۲۰	۱۶/۵٪	۱۶	۱۳/۲٪	۳۶	۱۴/۹٪
	مجموع	۱۲۱	۱۰۰٪	۱۲۱	۱۰۰٪	۲۴۲	۱۰۰٪



نمودار ۱: میزان اضطراب آشکار دو گروه کنترل و آزمون بر حسب سن



نمودار ۲: میزان اضطراب پنهان دو گروه کنترل و آزمون بر حسب سن

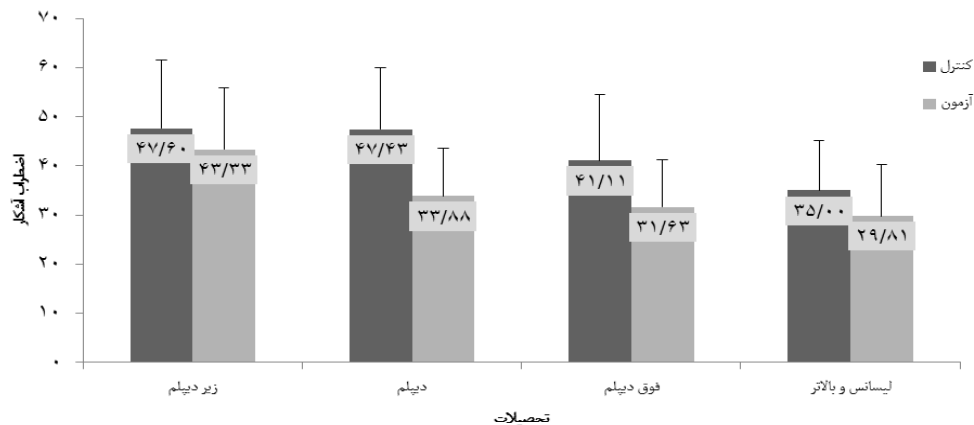
جنسیت ارتباط آماری معناداری با اضطراب پنهان نداشت ($p\text{-value} = 0/09$) اما ارتباط معناداری بین سن و اضطراب پنهان وجود داشت. میانگین اضطراب پنهان افراد بالای ۵۰ سال بیشتر از میانگین اضطراب پنهان افراد ۱۰ تا ۲۰ ساله بود ($p\text{-value} = 0/001$). میانگین اضطراب پنهان افراد ۴۱ تا ۵۰ سال بیشتر از میانگین اضطراب پنهان افراد ۱۰ تا ۲۰ ساله به دست آمد ($p\text{-value} = 0/027$) و میانگین اضطراب پنهان افراد ۳۱ تا ۴۰ سال بیشتر از میانگین اضطراب پنهان افراد ۱۰ تا ۲۰ ساله بود هرچند این ارتباط معنی‌دار نبود ($p\text{-value} = 0/058$). ارتباط معنی‌داری بین سطح تحصیلات و اضطراب پنهان وجود داشت، بدین ترتیب که میانگین اضطراب پنهان افرادی که دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر بودند کمتر از میانگین اضطراب پنهان کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند ($p\text{-value} = 0/001$). میانگین اضطراب پنهان افرادی که دارای تحصیلات فوق دیپلم بودند کمتر از میانگین اضطراب پنهان کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند ($p\text{-value} = 0/008$). میانگین اضطراب پنهان افرادی که دارای تحصیلات دیپلم بودند کمتر از کسانی گزارش شد که تحصیلات زیر دیپلم داشتند هرچند این ارتباط معنی‌دار نبود ($p\text{-value} = 0/095$). متغیرهای مستقل را در مورد اهمیت نسبی پیشگویی متغیر اضطراب آشکار می‌توان به این ترتیب نوشت: سن بالای پنجاه سال، سطح تحصیلات لیسانس و

در تحلیل نتایج با کمک مدل رگرسیون خطی چندگانه تعدیل شده برای اضطراب آشکار مشخص شد که متغیر آموزش معنادار بوده ($p\text{-value} = 0/001$) متغیرهای جنسیت و سن ارتباط آماری معنی‌داری با اضطراب آشکار نداشتند ($p\text{-value} = 0/09$) اما ارتباط معناداری بین سطح تحصیلات و اضطراب آشکار وجود داشت ($p\text{-value} = 0/001$). همچنین میانگین اضطراب آشکار افرادی که دارای تحصیلات فوق دیپلم بودند کمتر از میانگین اضطراب آشکار کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند ($p\text{-value} = 0/004$). افراد دارای دیپلم نیز نسبت به کسانی که تحصیلات زیر دیپلم دارند اضطراب آشکار کمتری داشتند اما این ارتباط معنی‌دار نبود ($p\text{-value} = 0/086$). با توجه به ضرایب استاندارد می‌توان گفت متغیر آموزش مهمترین نقش را دارد و پیشگو کننده مهمترین برای متغیر اضطراب آشکار است. به طوری که تغییر یک انحراف معیار در متغیر آموزش، $0/362$ انحراف معیار تغییر در متغیر وابسته ایجاد خواهد کرد. متغیرهای مستقل را در مورد اهمیت نسبی پیشگویی متغیر اضطراب آشکار می‌توان به این ترتیب نوشت: آموزش، مقطع تحصیلی لیسانس و بالاتر، مقطع تحصیلی فوق دیپلم (جدول ۲). مدل رگرسیون خطی چندگانه تعدیل شده برای اضطراب پنهان نیز نشان داد که میانگین اضطراب پنهان کسانی که آموزش داده شده بودند کمتر از میانگین اضطراب پنهان کسانی بود که آموزش داده نشده بودند و ارتباط بین آنها معنادار بود ($p\text{-value} = 0/001$). متغیر

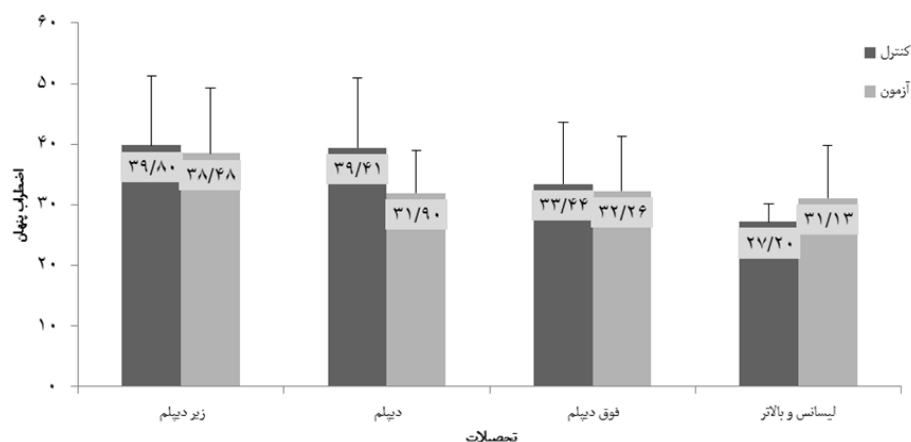
بالا تر، سن چهل و یک تا پنجاه سال، سطح تحصیلات فوق دیپلم و آموزش (جدول ۲).

جدول ۲: مدل رگرسیون خطی تعدیل شده برای اضطراب آشکار و اضطراب پنهان

اضطراب آشکار					اضطراب پنهان				
متغیر	ضریب β	ضریب β	p-value	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد پایین	ضریب β	ضریب β	p-value	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد پایین	فاصله اطمینان ۹۵٪ حد بالا
آموزش (آموزش داده نشده)	-۹/۹۲	-۰/۳۶۲	۰/۰۰۱	-۱۲/۹۳	-۴/۰۴	-۰/۶۱۷	۰/۰۰۱	-۶/۴۶	-۱/۶۲
آموزش داده شده	-	-	-	-	-	-	-	-	-
جنسیت (مرد)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
زن	۱/۳۳	۰/۰۵۵	۰/۳۸۷	-۱/۷	۲/۱۱	۰/۱۰۶	۰/۰۹	-۰/۳۳	۴/۵۶
سن (۱۰-۲۰)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
۲۱-۳۰	-۱/۷	-۰/۰۶۶	۰/۵۹۴	-۸/۸۹	۴/۲۹	۰/۱۹۵	۰/۱۳۵	-۱/۳۴	۹/۹۳
۳۱-۴۰	-۱/۵۴	-۰/۰۵۱	۰/۶۶۶	-۸/۵۶	۵/۴۸	۰/۲۳	۰/۰۵۸	-۰/۱۹	۱۱/۱۲
۴۱-۵۰	-۲/۳۹	-۰/۰۶۲	۰/۵۲۱	-۹/۷۱	۴/۹۳	۶/۶۵	۰/۰۲۷	۰/۷۶	۱۲/۵۵
۵۰ <	۳/۴۷	۰/۱۰۷	۰/۳۳۶	-۳/۶۲	۱۰/۵۶	۱۰/۶۳	۰/۰۰۱	۴/۹۱	۱۶/۳۴
تحصیلات (زیر دیپلم)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
دیپلم	-۳/۵۴	-۰/۱۳۲	۰/۰۸۶	-۷/۶	۰/۵	-۲/۷۸	۱/۶۶۶	-۶/۰۵	۰/۴۸
فوق دیپلم	-۷/۷۳	-۰/۲۱۱	۰/۰۰۴	-۱۲/۹۱	-۲/۵۴	-۵/۶۹	۲/۱۳	-۹/۸۷	-۱/۵۲
لیسانس و بالاتر	-۱۲/۵۴	-۰/۳۳۷	۰/۰۰۱	-۱۷/۷۲	-۷/۴۱	-۱۰/۲۷	۲/۱۱۸	-۱۴/۴۳	-۶/۱۲



نمودار ۳: میزان اضطراب آشکار دو گروه کنترل و آزمون بر حسب سطح تحصیلات



نمودار ۴: میزان اضطراب پنهان دو گروه کنترل و آزمون بر حسب سطح تحصیلات

بحث

تحلیل رگرسیونی برای اهداف اصلی مطالعه نشان دهنده رد فرضیه صفر بود. یعنی رابطه بین آموزش پیش از درمان و متغیرهای اضطراب پنهان و اضطراب آشکار از لحاظ آماری معنادار و قابل تعمیم به جامعه پژوهش است. برای اهداف فرعی فرضیه صفر برای رابطه بین جنس و اضطراب آشکار و پنهان رد نشد و قابل تعمیم به جامعه پژوهش نمی‌باشد. برای رابطه بین تحصیلات و اضطراب آشکار و پنهان فرض صفر تفاوت دو گروه زیر دیپلم و دیپلم رد نشد (معنادار نبود) اما فرض صفر تفاوت تحصیلات فوق دیپلم و بالاتر و زیر دیپلم رد گردید (معنادار بود). فرض صفر رابطه سن با اضطراب آشکار و پنهان برای دو گروه زیر ۳۰ و ۳۰ تا ۴۰ سال رد نشد (معنادار نبود) اما برای گروه‌های ۴۰ سال و بالاتر تفاوت با گروه‌های زیر ۳۰ سال رد شد (معنادار بود).

با توجه به عوارض انواع داروهای ضد اضطراب، در دهه‌های اخیر پزشکان و عموم مردم به درمان با انواع روش‌های غیر دارویی اقبال کرده‌اند. روش‌های غیر دارویی یا روش‌های مکمل عوارض جانبی و خطرات کمی دارند و به تنهایی یا همراه با سایر روش‌های دیگر قابل استفاده هستند. بسیاری از روش‌های غیر دارویی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند در رده درمان‌های طب مکمل قرار دارند [۱۰]. مطالعه‌های متعددی بر این موضوع تأکید کرده‌اند که دادن آگاهی پیش از

جراحی به بیماران، سبب کاهش سطح اضطراب، عوارض بعد از عمل، مدت بستری بودن و افزایش سرعت بهبود بیماران می‌شود. Asilioglu و Senolelik [۱۶] در مطالعه‌ای تأثیر مثبت آموزش شفاهی همراه با کتابچه در کاهش اضطراب بیماران جراحی قلب باز را نشان دادند. دهداری و همکاران [۱۷] نیز در ارتباط با تأثیر برنامه‌های نوتوانی همراه با آموزش شفاهی در کاهش اضطراب بیماران قلبی به نتایج مشابهی دست پیدا کردند. Ivarsson و همکاران [۱۸] نیز در مطالعه خود تأثیر مثبت آموزش از طریق بروشور و تأثیر آموزش‌های کتبی همراه با اطلاعات شفاهی را در کاهش اضطراب بیماران قلبی نشان داد. همچنین Balechek و McCloskey [۱۹] بیان کرده‌اند که آموزش به بیمار و شناساندن نکته‌های اضطراب آور قبل از عمل می‌تواند در کاهش اضطراب ناشی از عمل جراحی مؤثر باشد. Pond و همکاران [۲۰] در تحقیقی به این نتیجه رسید که دادن اطلاعات بیش از آنچه بیمار نیاز دارد، سبب افزایش اضطراب می‌شود. نتایج مطالعه Deyirmenjian و همکاران [۲۱] که با هدف بررسی تأثیر آموزش قبل از عمل بر اضطراب و وضعیت بهبودی بیماران با عمل جراحی قلب باز در بیروت انجام گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که اگر با توجه به فرهنگ و سطح سواد بیمار، آموزش صورت گیرد، می‌تواند تأثیر مثبتی بر کاهش اضطراب بیمار پیش از جراحی و بهبود وضعیت بدنی بیمار بعد از جراحی داشته

باشد. در مطالعه حاضر، تاثیر آموزش پیش از جراحی در اضطراب آشکار معنادار بود. همچنین آموزش پیش از درمان بر کاهش اضطراب پنهان نیز معنادار بود. نتایج مطالعه حاضر با مطالعه مومنی و همکاران [۲۲] که در مرکز قلب تهران به تاثیر آموزش با کتابچه آموزشی بر اضطراب قبل از عمل بیماران کاندید پیوند پرداختند و نتایج مطالعه Guo و همکاران [۲۳] مبنی بر اینکه آموزش پیش از درمان بر روند تاثیر اضطراب از عمل جراحی کاسته و درد و افسردگی پس از عمل را در بیماران قلبی عروقی که نیاز به جراحی داشتند، کاهش می‌دهد؛ همخوانی داشت. Sjoling و همکاران [۲۴] در پژوهش خود با عنوان «تاثیر اطلاعات قبل از عمل بر وضعیت استرس، درد و رضایت بعد از عمل همراه با مدیریت درد» بیان کردند که آموزش دادن به بیمار، آن‌ها را حساس‌تر نموده و باعث می‌شود بیماران اضطراب و درد بیشتری احساس کنند. Asilioglu و Celik [۲۵] نیز در مورد تاثیر آموزش قبل از عمل بر اضطراب بیماران تحت عمل جراحی قلب باز، در ترکیه گزارش کردند که تفاوت آماری معناداری بین نمرات اضطراب دو گروه کنترل و آزمون وجود ندارد. نتایج مطالعه حاضر مشخص کرد که تغییرهای جنس و سن ارتباط آماری معنی داری با اضطراب آشکار و اضطراب پنهان نداشتند. با توجه به این نتیجه تفاوتی بین زن و مرد در کاهش اضطراب ناشی از جراحی با آموزش پیش از درمان مشاهده نشد. در مطالعه مشابه دهلوی [۱۷]، نتایج بیانگر آن بود که میزان کاهش اضطراب قبل از عمل جراحی ناشی از آموزش به جنس وابسته نیست. با این وجود اکثر مطالعات نشان داده‌اند که وابستگی بین این دو متغیر وجود دارد. مطالعات متعددی این وابستگی را گزارش کردند [۲۸-۲۶]. حسن آبادی و همکاران [۲۹] در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که پس از آموزش، اضطراب زنان بیشتر از اضطراب مردان کاهش یافته بود. از نظر پژوهشگران این مطالعه، با توجه به عاطفی بودن زنان و شرایط جسمی و روحی آنان به طور معمول، در اکثر مواقع تنش ناشی از بحران‌ها بیشتر دامن‌گیر جنس مونث می‌شود و در مجموع سطح اضطراب در زنان بالاتر از مردان است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در سنین ۱۰ تا ۲۰ سال و سنین بالاتر از ۵۰ سال اضطراب آشکار بیشتر از سایر سنین بود اما این ارتباط معنادار نبود. با این وجود ارتباط

بین اضطراب پنهان و سن معنادار بود و این ارتباط در گروه‌های مختلف سنی به این صورت به‌دست آمد: میانگین اضطراب پنهان افراد بالای ۵۰ سال، میانگین اضطراب پنهان افراد ۴۱ تا ۵۰ سال و میانگین اضطراب پنهان افراد ۳۱ تا ۴۰ سال با وجود معنی‌دار نبودن بیشتر از میانگین اضطراب پنهان افراد ۱۰ تا ۲۰ ساله بود. با توجه به نتایج بالا میزان اضطراب پنهان با افزایش سن روند صعودی دارد؛ این مطلب نشان دهنده این است که به دلیل کسب تجربه در دوران زندگی افراد به مرور مهارت کنترل کردن اضطراب آشکار خود را می‌یابند، اما با توجه به ناخودآگاه بودن اضطراب پنهان افراد کنترلی بر فرونشاندن آن ندارند. همچنین می‌توان دلیل افزایش اضطراب آشکار در سنین پایین و بالا را حساس بودن و ضعف اراده و کنترل در انسان در سنین کودکی و کهن سالی بیان کرد. بنابراین تاثیر آموزش پیش از درمان بر کاهش اضطراب جراحی در سنین مختلف متفاوت می‌باشد. ارتباط بین اضطراب آشکار و پنهان با سطح تحصیلات و اضطراب آشکار معنادار بود. به این ترتیب که میانگین اضطراب آشکار افرادی که دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر بودند کمتر از میانگین اضطراب آشکار کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند. میانگین اضطراب آشکار افرادی که دارای تحصیلات فوق دیپلم بودند کمتر از میانگین اضطراب آشکار کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند و این می‌تواند نسبت به کسانی که تحصیلات زیر دیپلم دارد اضطراب آشکار را کاهش دهد هرچند این ارتباط معنی دار نبود. همانگونه که محفوظی و حسینی‌میان‌رودی [۳۰] طی مطالعه‌ای نشان داد که بین سطح تحصیلات و میزان اضطراب تفاوت معنی داری وجود دارد؛ روند نمره اضطراب نشان دهنده این است که با افزایش میزان تحصیلات روند کاهش اضطراب بیشتر می‌شود. این موضوع نشان دهنده این است که افرادی که تحصیلات دانشگاهی دارند، وضعیت بیماری و روند درمان را بهتر درک می‌نمایند و این مسئله خود می‌تواند موجب تسریع در تطابق بیمار با محیط تنش‌زا شود، در نتیجه اضطراب این افراد با واحد بیشتری کاسته می‌شود. همچنین میانگین اضطراب پنهان افرادی که دارای تحصیلات لیسانس و بالاتر بودند کمتر از میانگین اضطراب پنهان کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند و

و شاهد نماید اما با توجه به تخصیص تصادفی افراد در مطالعات کارآزمایی بالینی و در نتیجه همسان سازی دو گروه، نباید نگران تورش عوامل شناخته شده و حتی ناشناخته بود [۱۲].

با توجه به اینکه این مطالعه در یک مرکز و در طی یک دوره ۲ ماه انجام گرفت، توصیه می‌شود در مراکز بیشتر و زمان طولانی‌تری بررسی انجام گیرد و سایر بیماران برای انواع مختلف مشکلات که به مراکز دندان پزشکی مراجعه می‌کنند، مخصوصاً کودکان نیز مورد بررسی قرار گیرند. همچنین در مطالعات بعدی می‌توان انواع روش‌های درمانی غیر دارویی مانند موسیقی درمانی، آرام سازی را با روش آموزش پیش از درمان مورد مقایسه قرار داد و برای دقیق‌تر شدن نتایج می‌توان علائم زیستی مانند ضربان قلب و فشار خون را قبل و بعد مداخله ثبت نمود و مورد بررسی قرار داد.

نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن محدودیت‌های پژوهش حاضر، نتایج این تحقیق نشان داد که اضطراب آشکار و پنهان در گروه آزمون که آموزش پیش از درمان دریافت کرده بودند به صورت مشهودی پایین‌تر است.

میانگین اضطراب پنهان افرادی که داری تحصیلات فوق دیپلم بودند کمتر از میانگین اضطراب پنهان کسانی بود که تحصیلات زیر دیپلم داشتند. همین‌طور کسانی که تحصیلات دیپلم داشتند نسبت به کسانی که تحصیلات زیر دیپلم داشتند، اضطراب پنهان کمتری داشتند البته از نظر آماری این میزان معنادار نبود. در مطالعه Mainiero و همکاران [۳۱] سطوح تحصیلی و سن با میزان اضطراب ارتباط آماری معنی داری داشت به‌طوری که میزان اضطراب پنهان با میزان تحصیلات پایین و سن بالا بیشتر بوده است.

این مطالعه دارایی محدودیت‌هایی بود. نخست اینکه کورسازی در این مطالعه کارآزمایی بالینی انجام نشده است. البته با توجه به اینکه نوع مداخله آموزش است عملاً نمی‌توان در این نوع از مطالعات کارآزمایی بالینی کورسازی را انجام داد. در ضمن با توجه به فاصله زمانی کوتاه بین حضور بیمار و عمل جراحی مقدار اضطراب اولیه بیماران سنجیده نشده است، زیرا دوبار پر کردن پرسش‌نامه‌ها (قبل و بعد جراحی) ممکن بود باعث کاهش دقت پاسخ‌های بیماران شود. هرچند این مورد ممکن است در نگاه اول خواننده را نگران تورش ناشی از تفاوت عوامل فرهنگی و مسائل شخصیتی در دو گروه آموزش

References

1. Dugas B, Knor E. Nursing foundation. 1st ed. Canada: Prentice Hall Press, 1999. Translated by: Atashzadeh SH, Ebrahimi A. Tehran: Golban Medical Publication; 2003.
2. Rohi G, Rahmani A, Abdollahi A, Mahmoodi GhR. The effect of music on anxiety and some physiologic variables in patients before abdominal surgery. Gorgan university of medical sciences J 2005; 7(1):75-8. [In Persian]
3. Ghardashi F, Saleh Moghaddam A, Hassan Abadi H, Setaish Y. Study of the Relationship between Pre-operative Waiting time and Anxiety in Patients. Journal of Sabzevar School of Medical Sciences 2004; 10(4): 76-84. [In Persian].
4. Yoneyama E, Kamitani K, Nagakawa T, Takebayashi T, Ohe K, Yoshida H, et al. The evaluation of the pre-operative interviews using information sheets. Masui 1998; 47(8): 1002-6.
5. Dreger VA, Tremback TF. Management of preoperative anxiety in children. AORNJ 2006; 84 (5): 778-86.
6. Phipps J, Monahan D, Sands J, Marek F, Neighbors M. Medical-surgical nursing: Health and illness perspectives. 7th Ed. St. Louis: Mosby; 2003.
7. O'Brien ME. Spirituality in Nursing. 2th Ed. London: Jones and Bartlett publishers; 2003.
8. Dehlavi F. correlation between preoperative anxiety and pain after surgery. [Thesis]. Mashhad: Iran, Mashhad University of Medical Sciences and Health Services; 1999.
9. Kleinhauz M, Eli I, Baht R, Shamay D. Correlates of success and failure in behavior therapy for dental fear. J Dent Res 1992; 71(11):1832-5.
10. Tseng Y. Aromatherapy in nursing practice. J Hu Li 2005; 52(4):11-5.
11. Uddin I, Kurkuman A, Jamil T, Iftikhar R. Pre-operative anxiety in patients admitted for elective surgery in king Saud Hospital, Unaizah, Al-Qassim Kingdom of Saudi Arabia. Pak J Med Sci 2002; 18(4): 306-10.
12. Chow S, Liu J. Design and analysis of clinical trials: concepts and methodologies, 2th Ed. New York: John Wiley & Sons; 2004.
13. Taqavi M, Najafi M, Kianersi F, Aqayan S. Comparing of Alexithymia, Defensive Styles and State-Trait Anxiety among Patients with Generalized Anxiety Disorder Major Depression Disorder and Normal Individuals. Journal of Clinical Psychology 2013; 5 (2):67-76

14. Safavi M, Marofi S. Correlation between attachment styles and state- or trait- anxiety. *Journal of Clinical Psychology* 2013; 22 (4):307-12.
15. Behdani F, Sargolzaee MR. Lifestyle associated with depression and anxiety in students of Sabzevar. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2000; 7(2): 27-37. [In Persian]
16. Asilioglu K, Senolcelik S. The effect of preoperative education on anxiety of open cardiac surgery patients. *Patient Educ Couns* 2004; 53(1):65-70.
17. Dehdari T, Heidarnia A, Ramezankhani A, Sadeghian S, Ghofranipour Ruchi F, Babaei GH, et al. Effects of Phase III Cardiac Rehabilitation Programs on Anxiety and Quality of Life in Anxious Patients after Coronary Artery Bypass Surgery. *J Teh Univ Heart Ctr* 2007; 4: 207-12.
18. Ivarsson B, Larsson S, Luhrs C, Sjoberg T. Patient's perceptions of information about risks at cardiac surgery. *Patient. Patient Educ Couns* 2007; 67(1-2):32-8.
19. Balechek S, McCloskey L. Anxiety in a coronary care unit. *J Psychosom Res* 1977; 21(1):73-8.
20. Pond EF, Bradshaw MJ, Turner SL. Teaching strategies for critical thinking. *Nurse Educ* 1991; 16(6):18-22.
21. Deyirmenjian M, Karam N, Salameh P. Preoperative patient education for open-heart patients: A source of anxiety. *Patient Educ Couns* 2006; 62(1):111-7.
22. Moemeni L, Yarandi A, Kabiri F, Haghani H, Darabian C. The Effect of Education by a Booklet at Two time Periods on Pre-Operation Anxiety in Patients as Candidates of Coronary Artery Bypass Graft (CABG). *J Res Nurs Health* 2007; 7(2): 127-36. [In Persian]
23. Guo P, East L, Arthur A. A preoperative education intervention to reduce anxiety and improve recovery among Chinese cardiac patients: A randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud* 2012;49(2):129-37.
24. Sjolting M, Nordahl G, Olofsson N, Asplund K. The impact of preoperative information on state anxiety, postoperative pain and satisfaction with pain management. *Patient Educ Couns* 2003; 51(2): 169-76.
25. Asilioglu K, Celik S. The effect of preoperative education on anxiety of open cardiac surgery patients. *Patient Educ Couns* 2004; 53(1): 65-70.
26. Soni J, Thomas D. Comparison of anxiety before induction of anaesthesia in the anaesthetic room or operating theatre. *Anaesthesia* 1989; 44(8):651-5.
27. Badner NH, Nielson WR, Munk S, Kwiatkowska C, Gelb AW. Preoperative anxiety: detection and contributing factors. *Canadian Journal of Anaesthesia* 1990; 37(4):444-7.
28. Durling M, Milne D, Hutton N, Ryan S. Decreasing patient's preoperative anxiety: a literature review. *Medicine* 2007; 15(4):245-56.
29. Hassan Abadi AA. Effects of training on anxiety and close relatives of patients waiting for cardiac surgery in the hospital martyr Rajai Tehran. [Thesis]. Tehran: Iran, Tehran University of Medical Sciences and Health Services; 2000.
30. Mahfouzi A, Hasani Mianroodi M. The effect of Midazolam in reducing anxiety of surgical patients. *Journal of Legal Medicine of Islamic Republic of Iran* 2000; 6(19):20-3. [In Persian]
31. Mainiero M, Schepps B, Clements N, Bird C. Mammography –related anxiety: Effect of preprocedural patient education. *Women's Health Issues* 2001; 11 (2): 110-5.

Effect of preoperative education on anxiety reduction in patients requiring oral and dental surgery procedures

HooshyarAbbasi, Hesam Aldin Nazari, Mohammad Hasan Shademan,
Hamed Nazari

Abstract

Introduction: *One of the reasons people do not refer to dental offices is anxiety over pain. Preoperative education is one of non-pharmacological methods to treat anxiety. This study evaluated the effect of preoperative education on decreasing state and trait anxiety in patients referring to a dental surgery center.*

Materials and methods: *The subjects in this clinical trial consisted of all the patients requiring oral surgery, who referred to the Department of Oral Surgery, Faculty of Dentistry, Kermanshah University of Medical Sciences from September to October 2014. The sample size for each case and control group was estimated at 121. To collect the patient data, the demographic questionnaire and to evaluate state and trait anxiety, Spielberger state and trait anxiety questionnaire were used. Data were analyzed with modified linear regression ($\alpha=0.05$).*

Results: *The results showed a significant relationship between preoperative education and a decrease in state (p -value = 0.001) and trait (p -value = 0.001) anxiety. In addition, a significant relationship was found between level of education with state and trait anxiety (p -value = 0.001). In this study there was no significant relationship between gender and state and trait anxiety (p -value = 0.09). Furthermore, no significant correlation was found between age and state anxiety (p -value = 0.09), but there was a significant correlation between age and trait anxiety (p -value = 0.001).*

Conclusion: *The results showed that state and trait anxiety decreased in the case group subjects who received preoperative education.*

Key words: *Anxiety, Oral Cavity, Patient education, Surgery.*

Received: 22 Feb, 2015 **Accepted:** 25 Aug, 2015

Address: Postgraduate Student, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: nazari.hamed67@yahoo.com

Citation: Abbasi H, Nazari HA, Shademan MH, Nazari H. **Evaluation of bond strength of two porcelain types to base metal alloy after different surface treatments.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(5):431-441.

Table of Contents

Original Articles

Evaluation of bioactivity and the ability to release fluoride in glass-ionomer cement/silk fiber composite 378

Mina Bahrami Abadi, Ahmad Monshi

Comparison of two root-end filling materials 386

Jalil Modaresi, Mohammad Hadi Talakoob

Construction of lentiviral vector based on HIV-1 virus for gene transfer to dividing and non-dividing cells 396

Elmira Mohammadi, Faezeh khozeimeh, Mandana Behbahani, Zahra Golestannejad, Mohamad Reza Golestan nejad, Shahin Gavanji

Effect of application of a filter in digital radiography to detect root resorption 404

Mojdeh Mehdizadeh, Maryam Zare Jahromy, Atefeh Kalvani Jahromy, Najmeh Roshanzamir

Relationship between metabolic syndrome and chronic periodontitis 413

Shirin Zahra Farhad, Vahid Esfahanian, Elmira Saian

Assessment of oral hygiene habits and oral health status in 4–12-year-old visually impaired children in Isfahan 423

Bahareh Tahani, Minoo Mojahedi, Arezoo Sadat Heidary

Evaluation of bond strength of two porcelain types to base metal alloy after different surface treatments 430

Meysam Mahabadi, Mehrdad Barekatin, Fatemehalsadat Ranjbaran, Sogol Ghorbani

Effect of preoperative education on anxiety reduction in patients requiring oral and dental surgery procedures 441

Hooshyar Abbasi, Hesam Aldin Nazari, Mohammad Hasan Shademan, Hamed Nazari

- c) **Book:** Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental material. 8th ed. St Louis: Mosby Co; 2004. p. 113-25.
- d) **E-Journal:** Mosharraf R, Hajian F. Occlusal morphology of the mandibular first and second premolars in Iranian adolescents. Inter J Dental Anthropol [Serial Online] 2004; 5: [3 Screens] [cited 2006 Nov 13]. Available from:
<http://www.jida.syllabapress.com/abstractsijda5.shtml>
- e) **Site Reference:** Dentsply Co. BioPure (MTAD) Cleanser. [2 screens] [cited 2006 Nov 26]. Available from:
www.store.tulsadental.com/catalog/biopure.html
- f) **Thesis:** Torkan S. Evaluation of the fracture resistance of composite bridges reinforced with two types of pre-impregnated and non-impregnated fibers. [Thesis]. Isfahan: School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences; 2008.
- g) **Proof Reading:** A computer printout is sent to the corresponding author for proof reading before publication in order to avoid any mistakes. Corrections should be marked clearly and sent immediately to the Journal office.

15. Abbreviations and symbols: Use only standard abbreviations. **Avoid using them in the title and abstract.** The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.

16. The corresponding author: Will be supplied with free issues.

17. Ethical guidelines: Ethical considerations must be addressed in the Materials and Methods section.

1) Please state that **informed consent** was obtained from all human adult participants and from the parents or legal guardians of minors. Include the name of the appropriate institutional review board that approved the project. 2) Indicate in the text that the maintenance and care of experimental animals complies with National Institutes of Health guidelines for the humane use of laboratory animals, or those of your Institute or agency. All clinical trials should be previously registered in Iranian Registry of Clinical Trials site at: (www.IRCT.ir) and their registration numbers should be mentioned in the "Materials & Methods" section of the manuscript.

18. Conflicts of interest: Authors must acknowledge and declare any sources of funding and potential conflicting interest, such as receiving funds or fees by, or holding stocks and shares in, an organization that may profit or lose through publication of your paper. Declaring a competing interest will not lead to automatic rejection of the paper, but we would like to be made aware of it.

19. Page charges: There are no charges for publication in this Journal.

20. Copyright: The entire contents of the "Journal of

Isfahan Dental School" is protected under international copyrights. This Journal is for your personal noncommercial use. You may not modify copy, distribute, transmit, display, or publish any materials contained on the Journal without the prior written permission of it or the appropriate copyright owner.

21. Peer review process: All manuscripts are considered to be confidential. They are peer-reviewed by at least 2 anonymous reviewers selected by the Editorial Board. The corresponding author is notified as soon as possible of the editor decision to accept, reject, or require modifications. If the manuscript is completely acceptable according to the criteria set forth in these instructions, it is scheduled for the next available issue.

22. Journal has entire right for accept or reject any of received manuscripts.

23. We encourage you to communicate with the JIDS Editorial Office and to check on the status of a manuscript via journal site: (<http://jids.ir>) only. For more in formations you can contact with JIDS office via Email address (jids@dnt.mui.ac.ir).

The Final Checklist

The authors must ensure that before submitting the manuscript for publication, they have taken care of the following:

1. Title page should contain title, running title, name of the author/co-authors, their qualifications, designation & institutions they are affiliated with and mailing address for future correspondence, E-mail address, Phone & Fax number in both Farsi and English.
2. Abstract in Structured Format up to 300 words.
3. References mentioned as stated in the Instruction to Authors section.
4. Tables should be typed on separate pages.
5. Make sure for Headings of Tables, their numbers and Captions of illustrations. Do not repeat the information in tables if it is covered in the text.
6. Photographs / illustrations along with their captions.
7. Letter of Undertaking signed by all the authors.
8. Disclosure regarding source of funding and conflict of interest if any besides approval of the study from respective Ethics Committee/Institution Review Board.
9. Covering Letter

Maryam khoroushi (Editor-in-chief)
Journal of Isfahan Dental School
Isfahan University of Medical Sciences
Isfahan / IRAN
Zip Code: 81746-73461
Tel: +983117922823
Fax: +983116687080
Email: jids@dnt.mui.ac.ir
<http://www.jids.ir>

Instructions to Authors

1. Aims and Scope: The Journal of Isfahan Dental School is the official scientific Bimonthly publication of the School of Dentistry of the Isfahan University of Medical Sciences.

2. This Journal accepts Original Papers, Review Articles, Continuing Educational Articles, Case Reports, Short Communications and Letters to the Editor in the fields of dentistry and related topics.

3. Submission: Manuscripts Submission is acceptable only via Journal URL: <http://www.jids.ir>. Manuscript must be accompanied by a covering letter to the Editor-in-Chief, including title and author(s) name and undertaking that it has not been published or submitted elsewhere. In case the manuscript was earlier submitted to some other Journal and was rejected, the authors must provide full information for proper analysis. Manuscript should be typed in double space of the A-4 size paper with clear margins on both sides. The text should be submitted in Microsoft Word format only. Tables as well as illustrations should be typed and drawn on separate pages. Do not submit tables as photographs. The figures should be sent in a format of JPEG or GIF which will produce high quality images in the online edition of the journal. Authors must declare that it is being exclusively contributed to the Journal of Isfahan Dental School.

4. The manuscript should include: Title page, the Abstract (in both Farsi and English), Introduction, Materials & Methods, Results, Discussion, Acknowledgement and References.

5. The title page: The complete title of the manuscript, running title the name of all the authors with their highest qualifications, the department or institution to which they are attached, address for correspondence with telephone numbers, Email, and Fax number in both Farsi and English.

6. The Abstract: All original articles must accompany a structured abstract up to 300 words. It should be structured as **Introduction, Materials & Methods, Results** and **Conclusion** followed by **3 to 5 Keywords**. Keywords will assist indexers in cross indexing the article as they are published with abstract. Use terms from the Medical Subject Headings (MeSH) list of index medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>). Authors need to be careful that the abstract reflects the content of the article accurately.

7. Introduction: This should summarize the purpose and the rationale for the study. It should neither review the subject extensively nor should it have data or conclusions of the study.

8. Materials & Methods: This should include exact method or observation or experiment. If an apparatus is used, its manufacturer's name and address should be given in parenthesis. If the method is established, give refer-

ence but if the method is new, give enough information so that another author is able to perform it. If a drug is used, its generic name, dose and route of administration must be given. For patients, age, sex with mean age $\pm$ standard deviation must be given. Statistical method must be mentioned and specify any general computer programme used. The Info system used should be clearly mentioned.

9. Results: It must be presented in the form of text, tables and illustrations. The contents of the tables should not be all repeated in the text. Instead, a reference to the table number may be given. Long articles may need sub-headings within some sections (especially the Results and Discussion parts) to clarify their contents.

10. Discussion: This should emphasize the present findings and the variations or similarities with other work done in the field by other workers. The detailed data should not be repeated in the discussion again. Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them. It must be mentioned whether the hypothesis mentioned in the article is true, false or no conclusions can be derived.

11. Acknowledgement: All contributors who do not meet the criteria for authorship should be covered in the acknowledgement section. It should include persons who provided technical help, writing assistance and departmental head that only provided general support. Financial and material support should also be acknowledged.

12. Tables: In limited numbers should be submitted with the **captions placed above**. Do not submit tables as photograph. Place explanatory matters in footnotes, not in the heading.

13. Figures: Should be in limited numbers, with high quality art work and mounted on separate pages. The captions **should be placed below**. The same data should not be presented in tables, figures and text, simultaneously.

14. References: Should be as **Vancouver style**. All manuscripts should be accompanied by relevant references. The author should ensure reference to locally published studies by doing proper literature search. It may not be possible for the editor and reviewers to check the accuracy of all reference citations. To minimize such errors author should verify references against the original documents. The Reference should provide the following information as stated in the presented models as follows:

- a) **Article:** Khademi A, Yazdizadeh M, Feizianfar M. Determination of the minimum instrumentation size for penetration of irrigants to the apical third of root canal systems. J Endod 2006; 32(5): 417-20.
- b) **Chapter:** Cleaning and shaping the root canal system. In: Cohen S, Burns RC. Editors. Pathways of the pulp. 8th ed. St Louis: Mosby Co; 2002. p. 246-8.

Journal of Isfahan Dental School

Owned and published by School of dentistry, Isfahan University of Medical Sciences

Responsible Director: **M. Bonnakdarchian**, DDS, MSc (Associate Professor of Prosthodontics)

Editor-in-Chief: **R. Mosharaf**, DDS, MSc (Full Professor, Department of Prosthetic Dentistry)

Executive Director: **H. Mazaheri**, DDS, MSc (Assistant Professor of Operative Dentistry)

Vol. 11, No. 5, November - December 2015

Print ISSN: 1735-255X

Online ISSN: 2008-6989

Addresses:

M. Bonnakdarchian, DDS MSc

(Responsible director)

Department of Prosthetic Dentistry,
School of Dentistry, Isfahan University of
Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Tel: +98 311 7922819

Email: bonakdar@dnt.mui.ac.ir

R. Mosharaf, DDS, MSc

(Editor-in-chief)

Full Professor Department of Prosthetic
Dentistry, School of Dentistry, Isfahan
University of Medical Sciences, Isfahan,
Iran.

Tel: +98 311 7922859

Email: Khoroushi@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School (JIDS)

School of Dentistry, Isfahan University
of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Postal Code: 81746-73461

Tel: +98 311 7922823

Email: jids@dnt.mui.ac.ir

<http://www.jids.ir>

This Journal is indexed in:

Islamic World Science Citation (ISC)

Open J-Gate, SID (www.SID.ir), EBSCO,
EMRO, DOAJ, Index Copernicus, Genamics
JournalSeek, Iran Medex, Chemical Ab-

stract, Magiran, Ulrich's International Peri-

odical

Directory and Google Scholar.

Free copies will be sent only to all
Universities of Medical Sciences in Iran
and their affiliated scientific centers and
libraries.

Editorial Board

J. Gharachahi

Professor of Prosthodontics

E. Jabarifar

Associate Professor of Pedodontics

GHR. Jahanshahi, DDS, MSc

Associate Professor of Oral Pathology

AA. Khademi, DMD MSc

Professor of Endodontics

K. Khosravi, DDS, MSc

Professor of Operative Dentistry

A. Noori Borujerdi, PhD

Professor of Mechanical engineering

HR. Pakshir, DDS, MSc

Professor of Orthodontics

M. Saatchi, DDS, MSc

Associate Professor of Endodontics

B. Soleimani

Associate Professor of Epidemiology

R. Mosharraf, DDS, MSc

Associate Professor of Prosthodontics

Scientific Board

Abdinia M, Alavi SH, Asgari E, Ashrafi F, Azarm T, Bronoush P, Dehghan H, Eslamipour F, Ghalyani P, Golkari A, Golestannezhad Z, Hashemnia SM, Jabarifar SE, Jalalian F, Kaviani N, Khoroushi M, Khorshidi H, Khozaimeh F, Kimiaei S, Maleki V, Mehdizadeh M, Memarpour M, Mesripour M, Moghareabed A, Moshref- Javadi F, Moslemi N, Movahedian B, Nilchian F, Palizban A, Radvar M, Rismanchian M, Saatchi M, Shaghaghian S, Sheikhi M, Shirvani A, Soheilipour SH, Torkzaban P, Yamani N, Zare M.

Published by:

Isfahan University of Medical Sciences

Email: publications@mui.ac.ir

Literature editor: Farnaz Moshref- Javadi,

Faranak Jalalian

Office Administrator:

Elaheh Abdoli

Statistical Consultant: Bahram Soleimani

Publication Officer:

Behjat Taheri

Copy edit, Layout edit, Design and Print:

Tel: +98 31 37923054

Email: Officer4@journals.mui.ac.ir

Circulation: 500

**Journals Secretariat,
Isfahan University of
Medical Sciences**