

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

دکتر مسعود ساعتچی
دانشیار گروه اندودنتیکس
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

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

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

دکتر رامین مشرف
دانشیار گروه پروتزیهای دندانی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر علی نوری بروجردی
استاد گروه مکانیک
دانشگاه صنعتی شریف

دکتر حمیدرضا پاکشیر
استاد گروه ارتودنسی
دانشگاه علوم پزشکی شیراز

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

دکتر غلامرضا جهانشاهی
دانشیار گروه آسیب شناسی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دکتر عباسعلی خادمی
استاد گروه اندودنتیکس
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

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

دوره ۱۱، شماره ۴، مهر و آبان ۱۳۹۴

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

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.

نشانی ها

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

Email: bonakdar@dnt.mui.ac.ir

دکتر رامین مشرف (سردبیر)
گروه پروتزیهای دندانی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران،
خیابان هزارجریب، اصفهان.
تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۸۵۹

Email: mosharraf@dnt.mui.ac.ir

دفتر مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان

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

Email: jids@dnt.mui.ac.ir

<http://www.jids.ir>

این نشریه در پایگاه های *EBSCO*، *www.sid.ir*، *Islamic World*، *Open J-Gate*، *EMRO*، *Index*، *DOAJ*، *(ISC) Science Citation*، *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.

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

راهنمای نویسندگان

- 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 کلید واژه‌ها 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 برگزیده 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.

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، 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 کلید واژه‌ها باشد. چکیده «گزارش مورد» شامل مقدمه، معرفی مورد و کلید واژه‌ها است.

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

• 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 پایان نامه

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام (.) عنوان پایان نامه (.) 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

Available from (.) [cited (:) 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 نویسندگان(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

۲۶۷-۲۷۴	بررسی اثر بزرگنمایی دیجیتال بر دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیک دکترمژده مهدی‌زاده، دکتر عباسعلی خادمی، دکتر علی شکرانه، دکتر نسترن فرهادی
۲۷۵-۲۸۳	اثر درمان‌های پرئودنتال بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به پرئودنتیت دکتر وحید اصفهانیان، دکتر اصغر آقایی، دکتر آرمین فرهمند، دکتر مرتضی آبانی، محمدرضا غفاری
۲۸۴-۲۹۳	بررسی اثر زاویه سر مته بر افزایش دما حین سوراخکاری استخوان فک به کمک روش اجزای محدود عادل پیر جمالی نیسیانی، نیما جمشیدی، محسن صراف بیدآباد، نوید سلطانی
۲۹۴-۳۰۱	بررسی تاثیر گشادسازی کانال بر میزان ریزش کانال دندان مسیح موسوی، دکتر پدram ایرانمنش، مریم امراللهی، نفیسه السادات حسینی، دکتر حمید رضویان
۳۰۲-۳۱۶	مقایسه توزیع استرس در پروتزهای ثابت باند شونده با اتصال یک طرفه و دو طرفه دکتر محمد شیشه‌ساز، دکتر اسدالله احمدزاده، شهاب شهیدی
۳۱۷-۳۲۸	خودارزیابی مبتنی بر هدف، در زمینه شناخت ضایعات پاتولوژیک دهان، بین دانشجویان دانشکده دندانپزشکی اصفهان در سال ۱۳۹۳ دکتر نکیسا ترابی‌نیا، دکتر وحید عشوریون، دکتر ندا کارگهی، محسن انتشاری
۳۲۹-۳۴۵	تاثیر مداخله آموزشی مبتنی بر مدل مراحل تغییر بر عملکرد زنان باردار در ارتباط با سلامت دهان و دندان عیسی محمدی‌زیدی، امیر پاکپور حاجی آقا، اصغر کاربرد، بنفشه محمدی‌زیدی

مقاله‌های مروری

۳۴۶-۳۶۳	مروری بر کاربرد شیشه زیست‌فعال در پیوند استخوان مصنوعی و بازسازی استخوان طبیعی دکتر سارا کاوه، دکتر سمانه دولت فاطمه، مهندس محمدرضا فروغی، دکتر مریم خروشی
---------	---

بررسی اثر بزرگنمایی دیجیتال بر دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیک

دکتر مرزده مهدی‌زاده^۱، دکتر عباسعلی خادمی^۲، دکتر علی شکرانه^۳، دکتر نسترن فرهادی*

چکیده

مقدمه: با توجه به کاربرد بزرگنمایی در مشاهده تصاویر دیجیتال جهت بررسی موقعیت نوک فایل‌های کوچک اندودنتیک در طی درمان ریشه، هدف از این مطالعه ارزیابی دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیک در رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال دیجیتال بعد از کاربرد ابزار بزرگنمایی دیجیتال بود.

مواد و روش‌ها: در مطالعه تجربی حاضر، ۳۵ دندان دائمی تک ریشه انسانی که طول کانال ۲۰ تا ۲۴ میلی‌متر داشتند، انتخاب شد. فایل اندودنتیکس شماره ۸ درون کانال دندان به طول کارکرد قرار داده شد. طول فایل با خط کش دیجیتال اندازه‌گیری و به عنوان استاندارد طلایی تعیین شد. تصاویر پری‌اپیکال بوسیله صفحات فسفری Digora و اسکنر مخصوص آن (Digora Optime) و دستگاه رادیوگرافی داخل دهانی پلی‌استر به عنوان تصاویر اولیه تهیه شد. ابزار بزرگنمایی برای هر تصویر استفاده گردید. دو رادیولوژیست طول فایل را در تصاویر اولیه و دارای بزرگنمایی اندازه‌گیری نمودند. اندازه‌ها در نرم افزار SPSS به وسیله آزمون‌های آماری ANOVA و Bonferroni مقایسه گردید ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: کلیه تصاویر دیجیتال با و بدون بزرگنمایی، نسبت به استاندارد طلایی تمایل به تخمین بیش از حد طول فایل داشتند ($p\text{-value} = 0/45$). دقت اندازه‌گیری تصاویر دارای بزرگنمایی دو و سه برابر در مقایسه با تصاویر دیجیتال اولیه، تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد (به ترتیب $p\text{-value} = 1$ و $p\text{-value} = 0/44$). بین بزرگنمایی‌های ۲ برابر و ۳ برابر تفاوت آماری معنی‌دار وجود نداشت ($p\text{-value} = 0/15$). تصاویر دارای بزرگنمایی ۳ برابر در مقایسه با تصاویر اولیه تمایل به تخمین بیش از اندازه طول‌ها داشتند ولی تفاوت آنها از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p\text{-value} = 0/10$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج پژوهش حاضر و با در نظر گرفتن محدودیت‌های مطالعه فعلی، کاربرد ابزار بزرگنمایی در شرایط آزمایشگاهی، دقت اندازه‌گیری طول فایل کوچک اندودنتیک را در تصاویر پری‌اپیکال دیجیتال تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی دیجیتال، درمان ریشه، بزرگنمایی تصاویر رادیوگرافی

*. استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران (مؤلف مسؤول)
Nastaranfarhadi@yahoo.com

۱. دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی نژاد، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استاد، عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی نژاد، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. اندودنتیست، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۰/۲ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۳/۱۲/۲۲ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۲/۲۹ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۴): ۲۶۷-۲۷۴.

مقدمه

رادیوگرافی دیجیتال مزایای زیادی نسبت به رادیوگرافی با فیلم دارد [۱-۴]. یکی از مهمترین مزایای آن توانایی پردازش تصاویر است [۱]. این عمل اطلاعات غیر قابل مشاهده‌ی موجود را برای سیستم بینایی انسان قابل دسترسی می‌کند [۵،۶]. ابزارهای پردازش متعددی جهت کارهای تشخیصی متفاوت در دسترس هستند [۸-۶]. از میان آنها می‌توان به تنظیم کنتراست، روشنایی، شارپنس، نویز و بزرگنمایی تصویر اشاره کرد [۱۰،۹،۱۴].

بزرگنمایی یکی از ابزارهایی است که کارایی زیادی در تفسیر تصاویر دیجیتال دارد [۱۱،۱۲]. روشن است که چشم انسان محدودیت‌های فیزیولوژیکی در توانایی بینایی و درک و تفسیر متعاقب آن دارد [۱۳]. این مساله منجر به استفاده از ابزار بزرگنمایی می‌شود. این ابزار این امکان را فراهم می‌کند که تصویر در ابعادی که از نظر کاربر برای تفسیر و تشخیص مطلوب است بررسی شود [۱۴]. در واقع برای ایجاد بزرگنمایی، کامپیوتر، ستون‌ها و ردیف‌های تشکیل دهنده تصویر راهماندسازی یا ادغام می‌کند و منجر به افزایش اندازه تصویر در صفحه نمایشگر می‌شود [۱۵]. در شرایط بالینی در طی درمان ریشه زمانی که بررسی ناحیه اپیکال و نوک فایل در رادیوگرافی مشکل می‌شود بسیاری از مشاهده‌گرها از بزرگنمایی‌های بالاتر برای مشاهده تصویر استفاده می‌کنند [۴]. این در حالی است که مطالعات معدودی در مورد استفاده از بزرگنمایی دیجیتال در تعیین طول فایل اندودنتیک و کانال ریشه دندان وجود دارد که برخی افزایش و برخی عدم تغییر در دقت اندازه‌گیری را نشان داده‌اند [۱۴، ۱۶-۱۸]. به عنوان مثال Lozano و همکاران [۱۶] تفاوت آماری معنی‌داری را در دقت اندازه‌گیری طول فایل در تصاویر با بزرگنمایی و تصاویر معمولی دیجیتال نشان ندادند. این در حالی است که Ellingsen و همکاران [۱۴] نشان دادند که با استفاده از بزرگنمایی کارایی تشخیص نوک فایل افزایش می‌یابد. بنابراین همواره این مساله مطرح است که آیا دقت اندازه‌گیری طول فایل در بزرگنمایی‌های مختلف یک تصویر بیشتر می‌شود یا علی‌رغم دید راحت‌تر کاهش می‌یابد. این مطالعه حاضر با هدف بررسی دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیک در

رادیوگرافی‌های پری اپیکال دیجیتال بعد از کاربرد ابزار بزرگنمایی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه تجربی حاضر ۴۰ دندان دائمی تک ریشه و تک کاناله کشیده شده انسان که دارای تاج و ریشه سالم بود، انتخاب و ضد عفونی شد. جهت بررسی رادیوگرافیک اولیه دندان‌ها، رادیوگرافی پری اپیکال با شرایط اکسپوژر مطلوب (۶۳ کیلوولت، ۸ میلی آمپر، ۰/۰۶ ثانیه) با دانسیته اپتیکال و کنتراست مناسب تهیه گردید و دندان‌های دارای انحنای کانال ریشه، تحلیل داخلی و کلسیفیکاسیون کانال ریشه از مطالعه خارج شدند. در مجموع ۳۵ دندان وارد مطالعه شد.

حفره دسترسی آناتومیک توسط فرز فیشور الماس شماره ۰۰۸ و ۰۱۰ (Beuhler Ltd, Lake Bluff, IL, USA) تهیه و از فرز گیتس گلیدن ۳ و ۴ (Maillefer, Ballaigues, Switzerland) برای گشادسازی قسمت میانی و سرویکال استفاده گردید. سپس فایل شماره ۸ اندودنتیک (Mani Inc., Utsunomiya, Japan) داخل کانال برده شد تا نوک فایل از فورامن ریشه پیدا شود. طول فایل با خط کش دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر (Mitutoyo, Tokyo, Japan) اندازه‌گیری و ۰/۵ میلی‌متر از آن کاسته و سپس درون کانال قرار داده شد. این کار برای اطمینان از اینکه همه فایل‌ها درون کانال با فاصله یکسان از فورامن اپیکال قرار گرفته‌اند انجام شد. طول حاصله یادداشت و از آن به عنوان مرجع (استاندارد طلایی) استفاده گردید. فایل اندودنتیک به وسیله موم در دندان ثابت شد. دندان و فایل مربوطه به منظور بازسازی دانسیته استخوان درون حفره دندانی مندیبل خشک انسانی قرار داده شد (شکل ۱). به منظور محاسبه میزان بزرگنمایی تصویر رادیوگرافی و حذف اثر آن، یک سیم ارتودنسی به طول ۱۰ میلی متر موازی محور طولی دندان در حفره دندانی مجاور استفاده شد (شکل ۱). جهت اطمینان از موازی بودن تصاویر از فیلم نگه‌دار (Rinn-Endo-ray) استفاده گردید. فاصله بین مندیبل و منبع اشعه ۳۰ سانتی‌متر تنظیم و با موم ثابت شد. نمونه‌ها تحت تابش با سیستم رادیوگرافی داخل دهانی دیجیتال (ProStyle Intra; Planmeca Oy,

داده مطالعه ثبت شد. داده‌های بدست آمده در نرم افزار SPSS وارد شد. جهت مقایسه داده‌های حاصل از تصاویر با و بدون بزرگنمایی با طول واقعی فایل (اندازه‌گیری شده به وسیله خط کش دیجیتال)، از آزمون‌های آماری Repeated measure ANOVA و Bonferroni با سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه در جدول ۱ خلاصه شده است. نتایج نشان داد که بین اندازه‌های واقعی (استاندارد طلایی) و اندازه‌های حاصل از تصاویر دیجیتال (با و بدون بزرگنمایی) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت و همه تصاویر دیجیتال تمایل به تخمین بیش از حد طول فایل اندودنتیکس داشتند ($p\text{-value}=0/45$).

مقایسه تصاویر اولیه و تصاویر دارای بزرگنمایی، برای هر دو بزرگنمایی ۲ و ۳ برابر، تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد (به ترتیب $p\text{-value}=1$ و $p\text{-value}=0/44$) بین بزرگنمایی‌های ۲ برابر و ۳ برابر تفاوت آماری معنی‌دار وجود نداشت ($p\text{-value}=0/15$) تصاویر دارای بزرگنمایی ۳ برابر در مقایسه با تصاویر اولیه تمایل به تخمین بیش از اندازه طول‌ها داشتند ولی تفاوت آنها از نظر آماری معنی‌دار نبود ($p\text{-value}=0/10$). هماهنگی میان مشاهده‌گرها توسط آزمون Cohen's kappa عالی ارزیابی گردید ($Kappa=0/86$).

(Digora; Soredex, Helsinki, Finland) و صفحه فسفری (Digora; Soredex, Tuusula, Finland) تحت شرایط مطلوب (۶۳ کیلوولت پیک، ۸ میلی آمپر، ۰/۳ ثانیه) قرار گرفت. صفحه فسفری با اسکندر (Digora optime, Soredex, Finland) اسکن و تصاویر دیجیتال به دست آمده با فرمت DICOM ذخیره شده و توسط نرم افزار (Scanora 5.0, Soredex, Finland) و در یک اتاق نیمه تاریک بر روی مانیتور (Samsung, Wynyard, UK) مورد ارزیابی‌های بعدی قرار گرفتند (شکل ۱).

با کاربرد ابزار بزرگنمایی نرم افزار، تصاویر اولیه به تصاویر دارای بزرگنمایی ۲ برابر و ۳ برابر تبدیل و جداگانه ذخیره شدند تا با تصاویر اولیه مقایسه شوند. سپس از دو متخصص رادیولوژی با تجربه خواسته شد تا نقطه انتهایی اپیکالی را بر استاپ فایل (نوک کاسپ دندان یا سطح incisal دندان) و نوک فایل درون دندان و همچنین کروئالی و اپیکالی‌ترین نقطه سیم ارتودنسی را در هر تصویر اولیه و تصاویر پردازش شده مشخص کنند. فاصله بین دو نقطه توسط یک مشاهده گر غیر از متخصص‌های رادیولوژی به وسیله ابزار اندازه‌گیری فاصله نرم‌افزار با دقتی در حد دهم میلی‌متر محاسبه و یادداشت شد. میانگین اندازه‌گیری‌های رادیولوژیست‌ها برای هر تصویر محاسبه شد. ضریب بزرگنمایی نیز برای هر تصویر به صورت جداگانه با تقسیم طول رادیوگرافی سیم ارتودنسی بر طول واقعی آن تعیین شد. طول فایل بدست آمده از هر تصویر بر ضریب بزرگنمایی تقسیم گردید و به عنوان

جدول ۱: مقایسه تصاویر با و بدون بزرگنمایی و اندازه‌های واقعی

فاصله اطمینان ۹۵٪		خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	تعداد	
حداقل	حداکثر					
۲۱/۵۵	۲۲/۲۷	۰/۱۸	۱/۰۴	*۳۱/۹۱	۳۵	استاندارد طلایی
۲۲/۱۴	۲۳/۲۰	۰/۲۶	۱/۵۵	**۲۲/۶۷	۳۵	تصاویر اولیه
۲۲/۲۵	۲۳/۲۷	۰/۲۵	۱/۴۸	**۲۲/۷۶	۳۵	بزرگنمایی ۲ برابر
۲۲/۲۷	۲۳/۳۰	۰/۲۷	۱/۵۰	**۲۲/۹۰	۳۵	بزرگنمایی ۳ برابر

اختلاف آماری میانگین‌های دارای علامت * و علامت ** معنی‌دار است.



شکل ۱: (a) قرار دادن دندان در ساکت مندیبل خشک انسانی، (b) اندازه‌گیری طول فایل با خط کش دیجیتال، (c) تهیه تصاویر دیجیتال

بحث

در شرایط بالینی و در طی درمان ریشه دندان، تعیین دقیق طول فایل اندودنتیکس از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا می‌تواند با اثر بر تعیین طول کارکرد، نتیجه درمان ریشه را تحت تاثیر قرار دهد [۱۹]. در بسیاری موارد، بررسی ناحیه اپیکال دندان و نوک فایل درون کانال ریشه در رادیوگرافی مشکل است و مشاهده‌گرها ترجیح می‌دهند از بزرگنمایی‌های بالاتر برای مشاهده تصویر استفاده کنند [۴]. در مورد اثر کاربرد ابزار بزرگنمایی بر دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیکس مطالعات زیادی در دسترس نیست. مطالعه پیش رو از معدود مطالعاتی است که اختصاصاً به این مسأله پرداخته است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیکس در تصاویر دارای بزرگنمایی‌های ۲ و ۳ برابر تفاوتی با تصاویر اولیه ندارد. همچنین بین بزرگنمایی ۲ و ۳ برابر تفاوت آماری معنی‌داری یافت نشد ولی نشان داده شد که تصاویر دارای بزرگنمایی ۳ برابر نسبت به تصاویر اولیه، تمایل به تخمین بیش از حد طول فایل دارند.

بیشتر مطالعات در دسترس به بررسی اثر بزرگنمایی بر دقت تشخیصی ضایعات مختلف مانند پوسیدگی، بیماری‌های پریدونتال و ضایعات پری اپیکال پرداخته‌اند و نتایج متنوعی را گزارش نموده‌اند [۱۲، ۲۴-۲۰]. با این وجود در مورد استفاده از بزرگنمایی دیجیتال در تعیین طول فایل اندودنتیک مطالعات اندکی وجود دارد [۱۷، ۱۶، ۱۴]. از معدود مطالعاتی که به بررسی اثر بزرگنمایی بر دقت اندازه‌گیری پرداخته است مطالعه Lozano

و همکاران [۱۶] می‌باشد که دقت تعیین طول کانال را در تصاویر با بزرگنمایی و تصاویر معمولی دیجیتال مقایسه نموده است. نتایج این مطالعه در تایید یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد و تفاوت آماری معنی‌داری را در دقت اندازه‌گیری طول فایل نشان نمی‌دهد. جاویدی و همکاران [۱۷] نیز دقت تعیین طول کارکرد کانال را با بزرگنمایی‌های مختلف رادیوگرافی دیجیتال بررسی کردند. آنها بیان نمودند که قابلیت بزرگنمایی رادیوگرافی دیجیتال در افزایش دقت تصاویر در تعیین طول کانال کمک کننده نمی‌باشد. Ellingsen و همکاران [۱۴] طی مطالعه‌ای توانایی تشخیص فایل‌های اندودنتیکس کوچک در رابطه با اپکس رادیوگرافی را در تصاویر دیجیتال با و بدون بزرگنمایی مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که با استفاده از بزرگنمایی کارایی تشخیص نوک فایل افزایش می‌یابد. علت این تفاوت می‌تواند تفاوت در طراحی مطالعات باشد. در مطالعه حاضر از صفحات فسفری جهت تهیه تصاویر دیجیتال استفاده شد، در حالی که در مطالعه یاد شده از سنسورهای Charge-Coupled device استفاده گردیده است. همچنین نرم‌افزارهای مورد استفاده متفاوت بوده و نرم افزار مطالعه حاضر به روزتر می‌باشد. همچنین مطالعه حاضر در شرایط آزمایشگاهی و روی دندان تک ریشه انجام شده در حالی که مطالعه Ellingsen و همکاران [۱۴] در شرایط بالینی و بر روی مولرهای فک بالا انجام شده است.

لازم به ذکر است که در پژوهش فعلی به بررسی تاثیر کاربرد ابزار بزرگنمایی بر دقت اندازه‌گیری پرداخته شد. علت انتخاب این

بزرگنمایی به حداقل برسد ولی با این وجود در تصاویر دیجیتال اولیه و بزرگ شده اندکی بزرگنمایی وجود داشت. شاید بتوان تفاوت در روش اندازه‌گیری طول فایل در شرایط آزمایشگاهی و در بررسی تصاویر دیجیتال را علت این مسأله دانست. اندازه‌گیری طول واقعی فایل در شرایط آزمایشگاه و به وسیله دیجیتال کالیبر انجام شد که دقت در حد هزارم میلی‌متر داشت ولی اندازه‌گیری طول فایل در تصاویر دیجیتال توسط خط کش نرم افزار با دقت صدم میلی‌متر انجام گردید. همچنین خطای غیر قابل اجتناب مشاهده‌گر نیز می‌تواند علت این موضوع باشد. این درحالی است که مطالعات Schmitz و همکاران [۳۱] و Brito-Junior و همکاران [۳۲] و Lamus و همکاران [۳۳] دقت رادیوگرافی دیجیتال را قابل مقایسه با اندازه‌های واقعی گزارش کردند.

لازم به ذکر است که مطالعه حاضر به صورت آزمایشگاهی انجام شد و برای نزدیک شدن به شرایط بالینی از مندیبل خشک انسان استفاده شد ولی همچنان عدم بازسازی بافت نرم به عنوان محدودیت مطالعه مطرح می‌باشد که پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی مد نظر قرار گیرد. همچنین مطالعه حاضر بر روی دندان کشیده شده انجام شد، بنابراین پیشنهاد می‌شود مطالعه در شرایط بالینی انجام گیرد. همچنین بررسی سایر فایل‌های اندودنتیک و بزرگنمایی بیشتر از سه برابر نیز توصیه می‌گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و با در نظر گرفتن محدودیت‌های مطالعه فعلی، مطالعه پیش رو نشان داد که در شرایط آزمایشگاهی، کاربرد بزرگنمایی ۲ و ۳ برابر، دقت اندازه‌گیری طول فایل اندودنتیک را در تصاویر پری اپیکال دیجیتال تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

ابزار از بین سایر ابزارهای نرم افزارهای دیجیتال، پر کاربرد بودن آن بود. بیشتر مشاهده‌گرها در بررسی‌های تشخیصی از ابزار بزرگنمایی به صورت متداول استفاده می‌کنند [۲۵،۲۶]. این در حالی است که سایر ابزارها ممکن است به صورت روتین استفاده نشوند [۲۵،۲۶]. Raitz و همکاران [۲۵] میزان استفاده از الگوریتم‌های مختلف توسط مشاهده‌گرها برای تشخیص ضایعات رادیولوژیک را بررسی کردند. آنها نشان دادند که بزرگنمایی یکی از الگوریتم‌های است که به وفور در بررسی این ضایعات استفاده می‌شود. مطالعه Krupinski و همکاران [۲۶] نیز این نتیجه را در مورد مشاهده‌گرها تایید و بیان می‌کنند که ابزار بزرگنمایی بیش از سایر ابزارها مورد استفاده قرار گرفته است.

نکته‌ای دیگر قابل بحث در این مطالعه استفاده از فایل سایز ۸ برای بررسی دقت اندازه‌گیری طول فایل می‌باشد. در برخی شرایط کلینیکی، مثلاً در مورد کانال‌های باریک و کوچک مانند کانال‌های مزو باکال مولرهای ماگزایلا و مزایال مولرهای مندیبل، استفاده از این فایل‌های کوچک برای تعیین طول کارکرد ناگزیر می‌باشد [۱۹]. در مطالعه حاضر انتخاب این سایز فایل به این دلیل بود که گفته می‌شود که کاربرد ابزارهای دیجیتال ممکن است اثر نامطلوب بر جزئیات ظریف تصویر مانند نوک فایل‌های سایز کوچک اندودنتیک داشته باشد [۲۷]. بنابراین این مطالعه به گونه‌ای طراحی شد که دقت اندازه‌گیری طول فایل سایز ۸ که تحت تاثیر توان تشخیص موقعیت نوک آن است، در رادیوگرافی‌های با و بدون بزرگنمایی مقایسه شود.

علاوه بر این نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تصاویر دیجیتال چه اولیه و دارای بزرگنمایی تمایل به تخمین بیش از حد اندازه فایل اندودنتیکس دارند. این نتیجه با نتایج مطالعات مهدی‌زاده و همکاران [۲۸] و Williams و همکاران [۲۹] و Burger و همکاران [۳۰] همخوانی دارد. لازم به ذکر است در این مطالعه از روش موازی استفاده شد و سعی گردید تا اثر

References

1. Gormez O, Yilmaz HH. Image post-processing in dental practice. *Eur J Dent* 2009; 3(4): 343-7.
2. Cederberg RA, Tidwell E, Frederiksen NL, Benson BW. Endodontic working length assessment: Comparison of storage phosphor digital imaging and radiographic film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998; 85(3): 325-8.
3. Zangoeei Booshehry M, Davari A, Ezoddini Ardakani F, Rashidi Nejad MR. Efficacy of application of pseudocolor filters in the detection of interproximal caries. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2010; 4(3): 79-82.
4. Nair MK, Nair UP. Digital and advanced imaging in endodontics: a review. *J Endod* 2007; 33(1): 1-6.
5. Li G. Comparative investigation of subjective image quality of digital intraoral radiographs processed with 3 image-processing algorithms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(6): 762-7.

6. Van Der Stelt PF. Filmless imaging The uses of digital radiography in dental practice. *J Am Dent Assoc* 2005; 136(10): 1379-87.
7. Nair M, Tyndall D, Ludlow J, May K, Ye F. The effects of restorative material and location on the detection of simulated recurrent caries. A comparison of dental film, direct digital radiography and tuned aperture computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol* 1998; 27(2): 80-4.
8. Vandenberghe B, Jacobs R, Bosmans H. Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice. *Eur Radiol* 2010; 20(11): 2637-55.
9. Mehdizadeh M, Khademi AA, Shokraneh A, Farhadi N. Effect of digital noise reduction on the accuracy of endodontic file length determination. *Imag Sci Dent* 2013; 43: 185-90.
10. Eickholz P, Riess T, Lenhard M, Hassfeld S, Staehle HJ. Digital radiography of interproximal bone loss; validity of different filters. *J Clin Periodontol* 2003; 26(5): 294-300.
11. Moystad A, Svanaes D, Larheim T, Grøndahl H. Effect of image magnification of digitized bitewing radiographs on approximal caries detection: an in vitro study. *Dentomaxillofac Radiol* 1995; 24(4): 255-9.
12. Svanaes DB, Moystad A, Risnes S, Larheim TA, Grøndahl HG. Intraoral storage phosphor radiography for approximal caries detection and effect of image magnification: comparison with conventional radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 82(1): 94-100.
13. Antrim DD. Reading the radiograph: a comparison of viewing techniques. *J Endod* 1983; 9(11): 502-5.
14. Ellingsen MA, Hollender LG, Odont D, Harrington GW. Radiovisiography versus conventional radiography for detection of small instruments in endodontic length determination II. In vivo evaluation. *J Endod* 1995; 21(10): 516-20.
15. van der Stelt PF. Better Imaging The Advantages of Digital Radiography. *J Am Dent Assoc* 2008; 139(suppl 3): 7S-13S.
16. Lozano A, Forner L, Llena C. In vitro comparison of root-canal measurements with conventional and digital radiology. *Int Endod J* 2002; 35(6): 542-50.
17. Javidi M, Nasrollah FN. Evaluation of the accuracy of working length determination with different magnification of digital radiography. *J Mashad Dent Sch* 2007; 31(1): 1-2.
18. Shoja Razavi A. Comparison of accuracy of digital and common radiographies in determination of canal working length. *J Mashad Dent Sch* 2006; 30(1): 1-2.
19. Kal Bİ, Baksı BG, Dünder N, Şen BH. Effect of various digital processing algorithms on the measurement accuracy of endodontic file length. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103(2): 280-4.
20. de Moraes J, Sakakura C, Loffredo L, Scaf G. Accuracy of zoomed digital image in the detection of periodontal bone defect: in vitro study. *Dentomaxillofac Radiol* 2006; 35(3): 139-42.
21. Mehr-Alizadeh S, Sadri D, Nemati S, Sarikhani S, Zafarfazeli A. Evaluation of the diagnostic efficacy of intra oral digital radiography with and without the software zoom option in the detection of occlusal dental caries: an in vitro study. *J Islam Dent Assoc Iran* 2012; 24(1): 48-53.
22. Furkart AJ, Dove SB, McDavid WD, Nummikoski P, Matteson S. Direct digital radiography for the detection of periodontal bone lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 74(5): 652-60.
23. Kositbowornchai S, Nuansakul R, Sikram S, Sinahawattana S, Saengmontri S. Root fracture detection: a comparison of direct digital radiography with conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 2001; 30(2): 106-9.
24. Scaf G, Morihisa O, Loffredo LCM. Comparison between inverted and unprocessed digitized radiographic imaging in periodontal bone loss measurements. *J App Oral Sci* 2007; 15(6): 492-4.
25. Raitz R, Junior JNRA, Fenyó-Pereira M, Correa L, de Lima L. Assessment of using digital manipulation tools for diagnosing mandibular radiolucent lesions. *Dentomaxillofac Radiol* 2012; 41(3): 203-10.
26. Krupinski EA, Roehrig H, Dallas W, Fan J. Differential use of image enhancement techniques by experienced and inexperienced observers. *JDigit Imag* 2005; 18(4): 311-5.
27. Brüllmann D, Röhrig B, Sulayman S, Schulze R. Length of endodontic files measured in digital radiographs with and without noise-suppression filters: an ex-vivo study. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40(3): 170-6.
28. Mehdizadeh M, Taghavi Z, Farhadi N. Evaluation of different relationships between inferior alveolar nerve canal and impacted mandibular third molars on panoramic radiographs. *J Isf Dent Sch* 2014; 10(4): 282-9.
29. Williams CB, Joyce AP, Roberts S. A comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. *J Endod* 2006; 32: 624-7.
30. Burger CL, Mork TO, Hutter JW, Nicoll B. Direct digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. *J Endod* 1999; 25: 260-3.

31. Schmitd LB, Lima TC, Chinellato LEM, Bramante CM, Garcia RB, Moraes IG, et al. Comparison of radiographic measurements obtained with conventional an indirect digital imaging during endontic treatment. *J App Oral Sci* 2008; 16(2): 167-70.
32. Brito-Júnior M, Santos LAN, Baleeiro ÉN, Pêgo MMF, Eleutério NB, Camilo CC. Linear measurements to determine working length of curved canals with fine files: conventional versus digital radiography. *J Oral Sci* 2009; 51(4): 559-64.
33. Lamus F, Katz JO, Glaros AG. Evaluation of a digital measurement tool to estimate working length in endodontics. *J Contemp Dent Prac* 2001; 2(1): 24-30.

Evaluation of the effect of digital magnification on the accuracy of endodontic file length determination

Mojdeh Mehdizadeh¹, Abbasali Khademi², Ali Shokraneh³,
Nastaran Farhadi⁴

Abstract

Introduction: *Considering the application of magnification in evaluation of digital images during root canal therapy to assess the tip of small endodontic files, the purpose of the present study was to evaluate measurement accuracy of endodontic file lengths in periapical digital radiography after using digital magnification tools.*

Materials and methods: *In this experimental study, thirty-five human single-rooted permanent teeth with 20–24 mm of canal length were selected. ISO #08 endodontic files were placed in the root canals up to the working length. The files lengths were measured with digital caliper as gold standard. Periapical digital images were obtained with Digora storage phosphor plates and their special scanner, Digora Optime, using a Prostyle dental X-ray unit as original images. Magnification tools were applied to each original image. Two blind radiologists measured the file lengths on original and magnified images. The measurements were compared using ANOVA and Bonferroni test ($\alpha=0.05$).*

Results: *All the digital images with and without magnification overestimated file lengths in comparison to the gold standard (p value = 0.45). Measurement accuracy of $\times 2$ and $\times 3$ magnified images did not show any significant differences in comparison to original digital images (p value = 1 and p value = 0.44, respectively). There was no significant difference between $\times 2$ and $\times 3$ magnification (p value = 0.15). Images with $\times 3$ magnification overestimated measurements compared to original digital images; however, the differences were not significant (p value = 0.10).*

Conclusions: *Under the limitations of the present study and based on the results, use of magnification tool did not influence length measurement accuracy of small endodontic files on digital periapical radiographs in vitro.*

Key Words: *Digital Radiography, Root Canal Therapy, Radiographic Magnification.*

Received: 23 Dec, 2014 **Accepted:** 19 May, 2015

Address: Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Email: Nastaranfarhadi@yahoo.com

Citation: Mehdizadeh M, Khademi AA, Shokraneh A, Farhadi N. **Evaluation of the effect of digital magnification on the accuracy of endodontic file length determination.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):267-274.

اثر درمان‌های پریدونتال بر کیفیت زندگی بیماران مبتلا به پریدونتیت

دکتر وحید اصفهانیان^۱، دکتر اصغر آقایی^۲، دکتر آرمین فرهمند^{۳*}، دکتر مرتضی آبانی^۴،
محمدرضا غفاری^۴

چکیده

مقدمه: بیماری‌های پریدونتال از مهمترین بیماری‌ها در حیطه سلامت محسوب می‌شوند. هدف این تحقیق تعیین اثر درمان بیماری‌های پریدونتال بر کیفیت زندگی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مداخله‌ای-نیمه تجربی از ۴۵ فرد مبتلا به بیماری پریدونتیت مزمن خواسته شد تا قبل از شروع درمان و چهارماه پس از درمان پریدونتال مورد نیاز پرسشنامه مربوط به کیفیت زندگی را تکمیل کنند. سپس تصحیح و نمره‌گذاری این پاسخ نامه‌ها انجام شد. از آزمون ویلکاکسون برای مقایسه تک تک سوالات قبل و بعد از درمان پریدونتال استفاده شد و برای مقایسه بین شاخص‌های کیفیت زندگی در قبل و بعد از درمان از آزمون تی زوج و برای مقایسه بین شاخص‌های کیفیت زندگی بین ۲ جنس و نیز برای مقایسه شاخص‌های کیفیت زندگی بین بیماری پریدونتیت خفیف تا متوسط و پریدونتیت متوسط تا شدید از آزمون تی استفاده گردید ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: میانگین نمره شاخص‌های کیفیت زندگی شامل ورزش، تغذیه، کنترل استرس، کار و فعالیت، وضعیت ظاهری و فیزیکی، خواب و استراحت، روابط اجتماعی و سلامت جسمانی پیش و پس از درمان پریدونتال دارای اختلاف معنی‌داری بوده‌اند ($p\text{-value}<0/001$). اختلاف میانگین نمره شاخص‌های کیفیت زندگی در جنس زن نسبت به مرد پس از درمان پریدونتال بیشتر بوده ولی این تفاوت تنها در مورد شاخص‌های ورزش ($p\text{-value}=0/006$) و کار و فعالیت ($p\text{-value}=0/004$) معنی‌دار بود. مشخص گردید که اختلاف معنی‌داری بین میانگین تمامی شاخص‌های کیفیت زندگی در مبتلایان به بیماری پریدونتیت خفیف تا متوسط نسبت به مبتلایان به بیماری پریدونتیت متوسط تا شدید قبل و بعد از درمان پریدونتال وجود ندارد ($p\text{-value}<0/05$).

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

کلید واژه‌ها: بیماری‌های پریدونتال، کیفیت زندگی، بهداشت دهان

*: دستیار تخصصی، گروه پریدونتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)
armin_farahmand@yahoo.com

۱. استادیار، گروه پریدونتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

۲. دانشیار، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اصفهان، ایران

۳. دندانپزشک

۴. متخصص پریدونتیکس، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۱/۲۴ به دفتر مجله رسیده. در تاریخ ۹۴/۱/۳ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۳/۵ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۴): ۲۷۵-۲۸۳

مقدمه

برخی بیماری‌های مزمن همچون بیماری‌های پرپودنتال با علایم و نشانه‌های گسترده‌ای که برای بیمار ایجاد می‌کنند، تاثیر زیادی بر زندگی روزمره فرد می‌گذارند. سازمان بهداشت جهانی ارزیابی سلامت را مستلزم بررسی سلامت فیزیکی، روانی و احساسی فرد و نه صرف غیاب بیماری بیان کرده است [۱]. در بحث کیفیت زندگی، سلامت عمومی و سلامت دهان به عنوان فاکتورهای مهم و قابل توجه مطرح می‌باشند، بنابراین تعیین و اندازه‌گیری تاثیر وضعیت سلامت دهان بر کیفیت زندگی به عنوان بخش مهمی از ارزیابی نیازهای سلامت فردی محسوب می‌شود [۲]. در درمان پرپودنتال سنجش‌های عینی مانند بهبود در التهاب لثه یا به دست آوردن چسبندگی اطلاعات مهمی در خصوص وضعیت بیماری یا نتیجه درمان فراهم می‌کنند. اما این پارامترها تاثیرات درمان‌های به کار گرفته شده را بر روی بیماران نمایش نمی‌دهند. اخیرا توجه زیاد و رو به افزایشی در ارتباط با تاثیر پرپودنتیت بر زندگی روزمره بیماران به وجود آمده است [۳، ۴]. این گرایش هم جهت با اولویت‌های تعیین شده برای سنجش‌های بیمار محور در تحقیقات است که طی کارگاه جهانی ۲۰۰۳ در زمینه علوم در حال ظهور در پرپودنتولوژی مطرح گردید [۵]. همچنین پیشنهاد گردید که اندازه‌گیری‌های غیر عینی از کیفیت زندگی در ارتباط با سلامت دهان بایستی به عنوان پارامترهای اصلی برای تشخیص کفایت درمان پرپودنتال در نظر گرفته شوند [۶]. برخی از مطالعات به بررسی ارتباط بیماری‌های پرپودنتال و کیفیت زندگی پرداخته‌اند [۷-۹]. تعدادی از مطالعات اخیر پیشنهاد کرده‌اند که بیماری‌های پرپودنتال دارای تاثیر منفی بر کیفیت زندگی می‌باشند و در این مطالعات نشان داده شده که از دست رفتن سطح چسبندگی کلینیکی می‌تواند تاثیرات منفی بر کیفیت زندگی داشته باشد اما درمان آن تاثیر مشخصی ایجاد نمی‌کند [۱۰، ۱۱]. Ohrn [۱۲] در ارزیابی کیفیت زندگی قبل و بعد از درمان‌های بهداشتی دهان و دندان در بیماران پرپودنتال نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین قبل و بعد از درمان وجود ندارد. بیمارانی که جوان‌تر بودند نارضایتی بیشتری از دندان‌هایشان داشتند و کیفیت زندگی در ارتباط با بهداشت دهان در مقایسه با بیماران مسن بدتر ارزیابی شد.

Bajwa و همکاران [۱۳] هم در بررسی ارتباط بین باورهای سلامت و کیفیت زندگی قبل و حین درمان‌های پرپودنتال نشان دادند اعتقاد افراد در بحث کنترل سلامت در مورد بیماری‌های پرپودنتال حین درمان تغییری نکرده است، اما کیفیت زندگی در ارتباط با سلامت دهان افزایش یافته است. Drumond و همکاران [۱۴] با هدف ارزیابی پتانسیل اثر بیماری‌های پرپودنتال روی کیفیت زندگی در افراد دیابتیک مطالعه‌ای انجام دادند که نتایج نشان داد خونریزی لثه، عمق پروبینگ و از دست رفتن اتصالات بیش از ۴ میلی‌متر تاثیر منفی روی کیفیت زندگی دارد. در افراد دیابتیک با پرپودنتیت خفیف تا متوسط و شدید تاثیر منفی بیشتری نسبت به افرادی که از نظر پرپودنتال سالم بودند یا ژنئوپیت داشتند مشاهده شده بود. Aslund و همکاران [۱۵] در تحقیقی به بررسی تاثیر دو روش غیرجراحی درمان پرپودنتال بر تجربه درد بیمار و کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان پرداختند و اینگونه نتیجه‌گیری کردند که درمان در پرپودنتیت خفیف تا متوسط، تاثیر مثبتی بر کیفیت زندگی در ارتباط با سلامت دهان داشت. فهم بهتر دیدگاه بیمار در ارتباط با تاثیرات بیماری پرپودنتال و درمان آن، از جهت برنامه‌ریزی و ارزیابی مداخلات در سلامت عمومی و همچنین برای تخصیص منابع ضرورت دارد [۱۶]. گذشته از این، اطلاعات به دست آمده را می‌توان جهت اثبات نقش بیماری‌های پرپودنتال و درمان‌های موجود برای آن، در سلامت جمعیت‌ها و حمایت از منابع در جهت بهبود دسترسی به خدمات مراقبت و بهداشت دهان به کار گرفت [۱۷، ۱۸]. از این رو تحقیق حاضر با هدف تعیین اثر درمان بیماری‌های پرپودنتال بر کیفیت زندگی افراد انجام شد. فرضیه صفر عدم تاثیر درمان پرپودنتال در بهبود کیفیت زندگی در نظر گرفته شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع مداخله‌ای - نیمه تجربی است که نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری آسان و متوالی (Sequential) از بین بیماران مراجعه کننده به بخش پرپودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد خوارسگان و کلینیک تخصصی دندانپزشکی قانلی اصفهان انتخاب شدند. d معادل ۰/۰۵ در نظر

گرفته شد و ۴۵ نفر از بیماران (۳۰ نفر زن و ۱۵ نفر مرد) مبتلا به پریدونتیت مراجعه کننده انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: ابتلای افراد به بیماری پریدونتیت و حضور از دست رفتگی اتصالات، عدم دریافت هر گونه درمان پریدونتال در ۶ ماه گذشته، مبتلا نبودن افراد به بیماری‌های سیستمیک و قرار داشتن در سطح قابل قبولی از لحاظ سلامت روحی و روانی بود. افراد زیر ۱۸ سال و زنان باردار یا زنانی که به کودک شیر می دادند و نیز افرادی که مبتلا به پوسیدگی‌های شدید و فعال و بیماری‌های دهان بودند از مطالعه خارج شدند. همه بیماران مورد معاینه قرار گرفتند، پرونده پریدونتال برای بیماران تهیه شد و شدت بیماری نمونه‌ها براساس متوسط میزان از دست رفتگی چسبندگی کلینیکی (Clinical Attachment Loss ≈ CAL) در سه گروه پریدونتیت خفیف (CAL) (Mild) کمتر از ۳ میلی متر، متوسط (CAL 3-5) (Moderate) (میلی متر) و شدید (CAL) (Severe) ۵ میلی متر و بیشتر) طبقه‌بندی شدند [۱۹].

قبل از شروع درمان از بیماران خواسته شد پرسش‌نامه‌ها را تکمیل کنند. معاینات کلینیکی، تشخیص، طرح درمان و درمان توسط دو پریدونتیسیت با تجربه که بایکدیگر هماهنگ بودند صورت پذیرفت. چهار ماه پس از انجام درمان‌های پریدونتال که با توجه به شدت بیماری شامل جرم‌گیری و تسطیح ریشه با استفاده از دستگاه اولتراسونیک و قلم‌های دستی و نیز جراحی فلپ پریدونتال معمولی بود، مجدداً پرسش‌نامه توسط بیماران تکمیل گردید. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها نمرات مربوط به هر یک از شاخص‌های کیفیت زندگی برای هر فرد قبل و بعد از درمان محاسبه و با هم مقایسه شدند. بررسی روایی پرسش‌نامه محقق ساخته‌ای که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت، توسط کارشناس روش تحقیق و چند تن از اعضا هیأت علمی بخش پریدونتیکس دانشکده دندانپزشکی صورت پذیرفت. همچنین برای بدست آوردن ضریب پایایی و اطمینان از قابل اعتماد بودن نتایج، پرسش‌نامه این تحقیق جهت محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بر روی ۲۵ نفر از بیماران به طور تصادفی در دو مرحله قبل از درمان و بعد از درمان اجرا گردید و ضریب آلفای کرونباخ بدست آمده در مرحله قبل از درمان ۰/۸۹ و در مرحله بعد از درمان ۰/۸۴ بود. در پایان ضریب آلفا برای کل بیماران در مرحله قبل از درمان ۰/۹۰ و در مرحله بعد از درمان ۰/۸۹

محاسبه گردید. این پرسش‌نامه دارای ۴۱ سؤال و شامل ۸ مقوله روابط اجتماعی (سوال‌های ۲۳-۱۴، ۱۵، ۱۹، ۲۰) به تعداد ۷ سؤال، سلامت جسمانی (سؤال‌های ۳۴-۳۱، ۱۸) به تعداد ۴ سؤال، خواب و استراحت (سوال‌های ۳۵ و ۳۶) به تعداد ۲ سؤال، وضعیت ظاهری و فیزیکی (سؤال‌های ۳۲، ۳۰، ۹) به تعداد ۳ سؤال، کار و فعالیت (سؤال‌های ۴۳-۳۹، ۱۳، ۱۲، ۱۰، ۷) به تعداد ۱۰ سؤال، کنترل استرس (سؤال‌های ۲۹، ۲۸، ۱۶، ۴۶، ۳، ۱۰) به تعداد ۸ سؤال، تغذیه (سؤال‌های ۲۷-۲۴، ۱۷) به تعداد ۵ سؤال و ورزش (سؤال‌های ۳۷ و ۳۸) به تعداد ۲ سؤال بود (پیوست ۱). بیماران باید پاسخ‌ها را در یک مقیاس صفر تا ۴ مشخص می‌نمودند. عدد صفر مربوط به گزینه «به هیچ وجه» و عدد ۴ مربوط به گزینه «خیلی زیاد» بود. مدت زمان لازم برای اجرا حدود ۵ تا ۷ دقیقه بود ولی گاهی بعضی افراد آن را ۱۰ دقیقه یا بیشتر تکمیل می‌کردند. از آنجا که هر یک از سؤال‌ها دارای ۵ گزینه بود، نمره گذاری سؤال‌ها به صورت ۴، ۳ و ۲ و ۱ بود. به این صورت که از سؤال ۱ تا ۱۶ گزینه به هیچ وجه نمره صفر، کم ۱، در حد متوسط ۲، زیاد ۳ و خیلی زیاد نمره ۴ و از سؤال ۱۷ تا ۴۱ به دلیل ماهیت منفی سؤال گزینه به هیچ وجه نمره ۴، کم ۳، در حد متوسط ۲، زیاد ۱ و خیلی زیاد نمره صفر را گرفتند. بنا به فرض حداکثر نمره یک بیمار می‌توانست ۱۶۴ باشد که نشانگر کیفیت زندگی ایده آل و حداقل نمره صفر که نشانگر نا مطلوب‌ترین میزان سبک زندگی بود. سؤالات پرسش‌نامه در چند مرحله توسط اساتید راهنما و مشاور تصحیح گردید تا دارای حداکثر دقت باشد. برای محاسبه میانگین شاخص‌ها مجموع نمرات سؤالات هر شاخص بر حداکثر نمره هر شاخص تقسیم و در ۱۰۰ ضرب گردید. از آزمون Wilcoxon برای مقایسه تک تک سؤالات قبل و بعد از درمان پریدونتال استفاده شد. برای مقایسه بین شاخص‌های کیفیت زندگی مورد استفاده در این تحقیق قبل و بعد از درمان از آزمون تی زوج (t paired test) و برای مقایسه بین شاخص‌های کیفیت زندگی بین ۲ جنس زن و مرد و همچنین برای مقایسه شاخص‌های کیفیت زندگی بین مبتلایان به پریدونتیت خفیف تا متوسط و مبتلایان به پریدونتیت متوسط و تا شدید از آزمون تی (t test) استفاده شد ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها

ورزش ($p \text{ value} = 0/006$) و کار و فعالیت ($p \text{ value} = 0/004$) معنی دار بودند. بر اساس آزمون تی اختلاف معنی‌داری بین میانگین هیچ یک از شاخص‌های کیفیت زندگی مورد بررسی در این تحقیق در مبتلایان به بیماری پرودنتیت خفیف تا متوسط نسبت به مبتلایان به بیماری پرودنتیت متوسط تا شدید پس از درمان پرودنتال یافت نشد. بر اساس آزمون تی (جدول ۲) مشخص گردید که شاخص تغذیه نسبت به شاخص‌های ورزش ($p \text{ value} = 0/008$) کنترل استرس ($p \text{ value} = 0/001$) و کار و فعالیت ($p \text{ value} = 0/001$) به طور معنی‌داری از پیشرفت بیشتری برخوردار بوده است. شاخص وضعیت ظاهری نسبت به شاخص‌های کنترل استرس ($p \text{ value} = 0/001$) و کار و فعالیت ($p \text{ value} = 0/001$) به طور معنی‌داری بهبود بیشتری نشان داده بود. همچنین شاخص خواب و استراحت نسبت به شاخص کنترل استرس ($p \text{ value} = 0/042$) به طور معنی‌داری رشد بیشتری داشته است. شاخص روابط اجتماعی نسبت به شاخص‌های ورزش ($p \text{ value} = 0/022$)، کنترل استرس ($p \text{ value} = 0/001$)، کار و فعالیت ($p = 0/001$) به طور معنی‌دار، اختلاف بیشتری را نشان داد و شاخص سلامت جسمانی نسبت به تمامی شاخص‌ها به طور معنی‌دار، از بهبود بهتری برخوردار بود ($p \text{ value} = 0/001$).

در این مطالعه که با هدف تعیین اثر درمان بیماری‌های پرودنتال بر کیفیت زندگی انجام شد، در مجموع ۴۵ نفر شامل ۱۵ نفر (۳۳/۳٪) مرد و ۳۰ نفر (۶۶/۷٪) زن شرکت داشتند که ۳۹ نفر آنها (۸۶/۷٪) متاهل و ۶ نفر (۱۳/۳٪) مجرد بودند. از نظر میزان تحصیلات ۲۶ نفر (۵۷/۸٪) زیر دیپلم، ۱۵ نفر (۳۳/۳٪) دیپلم و ۴ نفر (۸/۹٪) بالای دیپلم بودند. از این افراد ۲۵ نفر (۵۵/۶٪) خانه‌دار، ۷ نفر (۱۵٪) کارگر، ۳ نفر (۶/۷٪) کارمند و ۱۰ نفر (۲۲/۲٪) دارای مشاغل آزاد بودند. سن این افراد بین ۱۹ تا ۵۵ سال با میانگین ۳۷/۸ و انحراف معیار ۱۰/۷۸ بود. ۳۰ نفر (۶۶/۷٪) بیماری پرودنتیت خفیف تا متوسط و ۱۵ نفر (۳۳/۳٪) دارای پرودنتیت متوسط تا شدید بودند. طبق آزمون تی زوج مشخص شد که میانگین نمره تمامی شاخص‌های کیفیت زندگی که در این تحقیق بررسی شده‌اند (ورزش، تغذیه، کنترل استرس، کار و فعالیت، وضعیت ظاهری و فیزیکی، خواب و استراحت، روابط اجتماعی و سلامت جسمانی) پیش و پس از درمان پرودنتال دارای اختلاف معنی‌داری هستند (جدول ۱). اختلاف میانگین نمره تمامی شاخص‌های کیفیت زندگی مورد بررسی در این تحقیق در جنس مؤنث نسبت به مذکر پس از درمان پرودنتال بیشتر بود اما بر اساس آزمون تی این تفاوت تنها در مورد شاخص‌های

جدول ۱: مقایسه شاخص‌های کیفیت زندگی در بیماران مورد مطالعه قبل و بعد از درمان پرودنتال

p-Value	انحراف معیار \pm میانگین	زمان	شاخص کیفیت زندگی
*./...۵۴	۷۰/۰۰ \pm ۲۸/۷۵	قبل از درمان	ورزش
	۸۱/۳۸ \pm ۲۰/۰۵	بعد از درمان	
*./...۳	۴۲/۸۸ \pm ۱۸/۶۹	قبل از درمان	تغذیه
	۶۳/۱۱ \pm ۱۵/۳۱	بعد از درمان	
*./...۷	۶۰/۷۶ \pm ۱۰/۶۹	قبل از درمان	کنترل استرس
	۶۹/۳۰ \pm ۱۰/۱۱	بعد از درمان	
*./...۶	۵۹/۰۰ \pm ۱۲/۵۳	قبل از درمان	کار و فعالیت
	۶۹/۲۲ \pm ۱۰/۸۹	بعد از درمان	
*./...۴	۴۵/۰۰ \pm ۱۸/۴۹	قبل از درمان	وضعیت ظاهری و فیزیکی
	۶۳/۷۰ \pm ۱۲/۳۲	بعد از درمان	
*./...۵	۵۷/۵۰ \pm ۲۳/۱۴	قبل از درمان	خواب و استراحت
	۷۱/۹۴ \pm ۱۸/۴۹	بعد از درمان	
*./...۴	۴۴/۷۶ \pm ۱۷/۲۲	قبل از درمان	روابط اجتماعی
	۶۴/۲۸ \pm ۱۳/۹۳	بعد از درمان	
*./...۱۹	۲۷/۶۳ \pm ۱۹/۲۸	قبل از درمان	سلامت جسمانی
	۶۲/۳۶ \pm ۱۵/۲۷	بعد از درمان	

جدول ۲: مقایسه اختلاف میانگین شاخص‌های کیفیت زندگی قبل و بعد از درمان

شاخص کیفیت زندگی m±SD	تغذیه ۲۰/۲۲±۱۳/۳۹	کنترل استرس ۸/۵۴±۶/۷۷	کار و فعالیت ۱۰/۲۲±۸/۳۳	وضعیت ظاهری ۱۸/۷۰±۱۵/۵۰	خواب و استراحت ۱۴/۴۴±۱۷/۸۶	روابط اجتماعی ۱۹/۵۲±۱۴/۲۵	سلامت جسمانی ۳۴/۷۲±۱۵/۹۶
ورزش ۱۱/۳۸±۲۰/۶۱	۰/۰۰۸	۰/۳۳۷	۰/۶۸۵	۰/۰۵۶	۰/۴۵۳	۰/۰۲۲	۰/۰۰۰۱
تغذیه ۲۰/۲۲±۱۳/۳۹	x	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۵۲۶	۰/۰۷۸	۰/۷۵۸	۰/۰۰۰۱
کنترل استرس ۸/۵۴±۶/۷۷	x	x	۰/۲۰۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
کار و فعالیت ۱۰/۲۲±۸/۳۳	x	x	x	۰/۰۰۱	۰/۱۶۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
وضعیت ظاهری ۱۸/۷۰±۱۵/۵۰	x	x	x	x	۰/۱۵۶	۰/۷۱۸	۰/۰۰۰۱
خواب و استراحت ۱۴/۴۴±۱۷/۸۶	x	x	x	x	x	۰/۱۴۶	۰/۰۰۰۱
روابط اجتماعی ۱۹/۵۲±۱۴/۲۵	x	x	x	x	x	x	۰/۰۰۰۱

بحث

با وجود این که در سال‌های اخیر موجی از مطالعات در زمینه کیفیت زندگی در ارتباط با سلامت دهان مشاهده می‌گردد و لیکن ارتباط بین بیماری‌های پرودنتال و کیفیت زندگی کمتر مورد توجه قرار گرفته و لذا پژوهش حاضر به منظور تعیین اثر بیماری‌های پرودنتال بر کیفیت زندگی انجام گرفت.

در پژوهش حاضر نگاهی بر یافته‌ها و اطلاعات حاصل از سوالات مربوط به کیفیت زندگی نشان داد که میانگین امتیازات تمامی شاخص‌های کیفیت زندگی قبل و پس از درمان پرودنتال متفاوت و از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. در واقع درمان بیماری‌های پرودنتال طی این مطالعه موجب بهبود قابل توجه در کیفیت زندگی بیماران گشته بود و فرضیه صفر تأیید نگردید.

یکی از شاخص‌های مورد مطالعه در این تحقیق سلامت جسمانی بود که در مقایسه میانگین تغییرات قبل و بعد از درمان نسبت به سایر شاخص‌های کیفیت زندگی (ورزش، تغذیه، کنترل استرس، کار و فعالیت، وضعیت ظاهری و فیزیکی، خواب و استراحت و روابط اجتماعی) از نظر آماری دارای اختلاف

معنی‌داری می‌باشد. بنابراین می‌توان این گونه برداشت کرد که بهبود وضعیت پرودنشیوم بعد از درمان پرودنتال بیش از تاثیرگذاری بر شاخص‌های دیگر می‌تواند به صورت محسوسی موجب بهبود در شاخص سلامت جسمانی شده و از این طریق باعث بهبود افزایش و بهبود کیفیت زندگی گردد.

در پژوهش حاضر نگاهی بر یافته‌ها و اطلاعات حاصل از سوالات مربوط به کیفیت زندگی نشان می‌دهد که میانگین امتیازات تمامی شاخص‌های کیفیت زندگی قبل و پس از درمان پرودنتال متفاوت و از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشد. در واقع درمان بیماری‌های پرودنتال طی این مطالعه موجب بهبود قابل توجه در کیفیت زندگی بیماران گشته بود.

در این زمینه پژوهش‌هایی صورت گرفته است که همسو با نتایج پژوهش حاضر می‌باشند. Bajwa و همکاران [۱۳] در تحقیقات خود بیان کردند که کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان حین درمان پرودنتال افزایش یافته است. Needleman و همکاران [۲۰] بیان کردند که تأثیر سلامت دهان روی کیفیت زندگی شایان توجه بوده است. Cunha-Cruz و همکاران [۱۰] در مطالعه خود بیان کردند که مشکلات وابسته به سلامت دهان

در این مطالعه بین میانگین‌های تمام شاخص‌های کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به پریدنتیت خفیف تا متوسط نسبت به بیماران مبتلا به پریدنتیت متوسط تا شدید پس از درمان پریدنتال اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، در صورتی که چندین مطالعه کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان را در بیماران مبتلا به پریدنتیت شدید در مقایسه با افرادی مبتلا به پریدنتیت خفیف پایین تر گزارش کرده اند [۲۸-۲۰]. دلیل این اختلاف، تعداد کمتر نمونه‌ها، تفاوت در نوع پرسش‌نامه استفاده شده و روش‌های آماری به کار گرفته شده در آنالیز داده با مطالعه حاضر می‌باشد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به محدود بودن تعداد نمونه‌ها، عدم برابر بودن تعداد نمونه‌های مرد و زن، عدم استفاده از رگرسیون جهت تعیین ارتباط و حذف فاکتورهای مخدوشگر، عدم بررسی ارتباط موجود بین وضعیت تاهل، میزان تحصیلات و شغل با وضعیت پریدنتال بیمار و تاثیر این عوامل بر نتیجه درمان و سطح رضایت از زندگی پس از دریافت این درمان‌ها بود، نیز به مشکل قانع کردن بیماران جهت اتمام درمان و مراجعه برای معاینات مجدد و عدم همکاری مناسب برخی بیماران در تکمیل پرسش‌نامه‌ها می‌توان اشاره نمود؛ در خصوص عدم برابری تعداد نمونه‌های مرد و زن لازم به ذکر است که به دلیل آسان و متوالی بودن روش نمونه‌گیری و از این جهت که محققین در انتخاب جنسیت بیمارانی که وارد این مطالعه شدند نقشی نداشته‌اند قابل قبول می‌باشد. برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود علاوه بر پریدنتیت مزمن سایر بیماری‌های پریدنتال نیز مورد بررسی قرار گیرند، تأثیر روش‌های درمانی نوین و مختلف روی کیفیت زندگی بررسی شود و نیز اثر درمان پریدنتال بر کیفیت زندگی با لحاظ کردن عواملی همچون استعمال دخانیات، وجود بیماری‌های سیستمیک، میزان درآمد، میزان تحصیلات، سطح اجتماعی و اقتصادی مورد مطالعه قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

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

در بیماران مراجعه کننده به پریدنتیت روی کیفیت زندگی آن‌ها تأثیر منفی گذاشته بود. Patel و همکاران [۲۱] در مطالعه خود بیان کردند که عدم سلامت پریدنتال نمونه‌ها مانع از ابراز احساسات مثبت بوده و در نتیجه بر اعتماد به نفس و تعامل اجتماعی اثر داشته و در نهایت باعث کاهش کیفیت زندگی خواهد شد که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد. در مطالعه Aslund و همکاران [۱۵] که بررسی تأثیر دو روش غیرجراحی در درمان پریدنتال را بر کیفیت زندگی مبتلایان به بیماری پریدنتیت خفیف تا متوسط انجام دادند، نتیجه گرفتند که درمان‌های به کار گرفته شده تأثیر مثبتی بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان از خود نشان دادند. Saito و همکاران [۲۲] در مطالعه‌ای با هدف به دست آوردن اطلاعاتی در خصوص احساس و آگاهی بیمار از سلامت دهان و تاثیر بیماری پریدنتیت و درمان آن روی برآورد خود فرد از کیفیت زندگی این گونه نتیجه‌گیری کردند که پریدنتیت تأثیر منفی در کیفیت زندگی جمعیت مورد مطالعه داشته و درمان‌های پریدنتال غیر جراحی کانونشال موجب بهبود احساس و آگاهی افراد از سلامت دهان گشته است. Wong و همکاران [۲۳] طی مطالعه‌ای که تاثیر درمان‌های غیر جراحی را بر روی کیفیت زندگی در ارتباط با سلامت دهان بررسی می‌کردند این گونه نتیجه‌گیری کردند که بهبود در برخی از پارامترهای دخیل در کیفیت زندگی در ارتباط با سلامت دهان مانند درد و فاکتورهای روانی با درمان‌های غیرجراحی پریدنتال ارتباط مثبتی دارند. Franke و همکاران [۲۴] در مطالعه‌ای که جهت بررسی درک بیماران در دراز مدت از درمان‌های حمایتی انجام داده بودند این گونه نتیجه گرفتند که درمان‌های پریدنتال سیستمیک به همراه درمان‌های حمایتی که بعد از آن صورت می‌گیرند باعث برآورده شدن خواسته‌های بیمار در جهت حفظ سلامت دهان شده و نه تنها موجب تسریع بهبود احساس بیمار در کاهش علایم بیماری پریدنتال می‌گردد بلکه به موجب آن بهبودی در وضعیت کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دهان نیز مشاهده می‌شود.

در پژوهش حاضر به بیماران به مدت چهار ماه فرصت داده شد تا عوارضی ناشی از درمان از جمله خونریزی و التهاب ناحیه پس از جراحی بهبود یابد و بیمار خود را با شرایط جدید وفق دهد.

References

1. Saito A, Ota K, Hosaka Y, Akamatsu M, Hayakawa H, Fukaya C, et al. Potential impact of surgical periodontal therapy on oral health-related quality of life in patients with periodontitis: a pilot study. *J Clin Periodontol* 2011; 38(12):1115-21.
2. Gift HC, Atchison KA. Oral health, health, and health-related quality of life. *Med Care* 1995;33 (11 Suppl):NS57-77.
3. Tsakos G, Bernabé E, D'Aiuto F, Pikhart H, Tonetti M, Sheiham A, et al. Assessing the minimally important difference in the oral impact on daily performances index in patients treated for periodontitis. *J Clin Periodontol* 2010; 37:903-9.
4. O'Dowd LK, Durham J, McCracken GI, Preshaw PM. Patients' experiences of the impact of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 2010; 37(4):334-9.
5. Tonetti MS, Fourmouis I, Suvan J, Cortellini P, Brägger U, Lang NP, et al. Healing, post-operative morbidity and patient perception of outcomes following regenerative therapy of deep intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2004;31(12):1092-8.
6. Hujoel PP. Endpoints in periodontal trials: the need for an evidence-based research approach. *Periodontol* 2000 2004; 36:196-204.
7. Nagarajan S, Chandra RV. Perception of oral health related quality of life (OHQoL-UK) among periodontal risk patients before and after periodontal therapy. *Community Dent Health* 2012; 29(1):90-4.
8. Bernabé E, Marcenes W. Periodontal disease and quality of life in British adults. *Periodontal disease and quality of life in British adults. J Clin Periodontol* 2010; 37(11):968-72.
9. de Pinho AM, Borges CM, de Abreu MH, E Ferreira EF, Vargas AM. Impact of Periodontal Disease on the Quality of Life of Diabetics Based on Different Clinical Diagnostic Criteria. *Int J Dent* 2012; 22: 1-9.
10. Cunha-Cruz J, Hujoel PP, Kressin NR. Oral health-related quality of life of periodontal patients. *J Periodontal Res* 2007;42(2):169-76.
11. Ng SK, Leung WK. Oral health-related quality of life and periodontal status. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34: 114-22.
12. Ohrn A. Evaluation of health related quality of life before and after periodontal treatment. *Community Dent Health* 1996;13: 22-6.
13. Bajwa A, Watts TL, Newton JT. Health control beliefs and quality of life considerations before and during periodontal treatment. *Oral Health Prev Dent* 2007;5(2):101-4.
14. Drumond-Santana T, Costa FO, Zenóbio EG, Soares RV, Santana TD. Impact of periodontal disease on quality of life for dentate diabetics. *Cad Saude Publica* 2007;23(3):637-44.
15. Aslund M, Suvan J, Moles DR, D'Aiuto F, Tonetti MS. Effects of two different methods of non-surgical periodontal therapy on patient perception of pain and quality of life: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 2008; 79(6):1031-40.
16. Allen PF. Assessment of oral health related quality of life. *Health Qual Life Outcomes* 2003; 1: 40.
17. Locker D. Oral health and quality of life. *Oral Health Prev Dent* 2004; 2: 247-53.
18. Rozier RG, Pahel BT. Patient- and population-reported outcomes in public health dentistry: oral health-related quality of life. *Dent Clin North Am* 2008; 52(2):345-65.
19. Wiebe CB, Putnins EE. The periodontal disease classification system of the American Academy of Periodontology--an update. *J Can Dent Assoc* 2000; 66(11):594-7.
20. Needleman I, McGrath C, Floyd P, Biddle A. Impact of oral health on the life quality of periodontal patients. *J Clin Periodontol* 2004; 31(6):454-7.
21. Patel RR, Richards PS, Inglehart MR. Periodontal health, quality of life, and smiling patterns-an exploration. *J Periodontol* 2008; 79(2):224-31.
22. Saito A, Hosaka Y, Kikuchi M, Akamatsu M, Fukaya C, Matsumoto S, et al. Effect of initial periodontal therapy on oral health-related quality of life in patients with periodontitis in Japan. *J Periodontol* 2010; 81(7):1001-9.
23. Wong RM, Ng SK, Corbet EF, Keung Leung W. Non-surgical periodontal therapy improves oral health-related quality of life. *J Clin Periodontol* 2012; 39(1):53-61.
24. Franke M, Bröseler F, Tietmann C. Patient-related Evaluation After Systematic Periodontal Therapy - A Clinical Study on Periodontal Health-related Quality of Life (PHQoL). *Oral Health Prev Dent* 2015;13(2):163-8
25. Ohrn K, Jönsson B. A comparison of two questionnaires measuring oral health-related quality of life before and after dental hygiene treatment in patients with periodontal disease. *Int J Dent Hyg* 2012;10(1):9-14.

26. Saito A, Hosaka Y, Kikuchi M, Akamatsu M, Fukaya C, Matsumoto S, Ueshima F, et al. Effect of initial periodontal therapy on oral health-related quality of life in patients with periodontitis in Japan. *J Periodontol* 2010;81(7):1001-9.
27. Ozcelik O, Haytac MC, Seydaoglu G. Immediate post-operative effects of different periodontal treatment modalities on oral health-related quality of life: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2007; 34(9):788-96.
28. Aslund M, Pjetursson BE, Lang NP. Measuring oral health-related quality-of-life using OHQoL-GE in periodontal patients presenting at the university of Berne. *Oral Health Prev Dent* 2008; 6(3):191-7.

Impact of periodontal treatment on quality of life in patients With periodontitis

Vahid Esfahanian, Asghar Aghaei, Armin Farahmand*,
Morteza Abani

Abstract

Introduction: *Periodontal disease is one of the most important diseases in health topics. The aim of this study was to determine the effect of periodontal treatment on quality of life.*

Materials and methods: *In this quasi-experimental, interventional study, 45 patients with chronic periodontitis were asked to complete the “quality of life” questionnaire before starting the treatment and four months after periodontal therapy. Then the questioners were evaluated and scored. Wilcoxon’s test was used to compare each question before and after treatment. Paired t-test was used to compare quality of life indices before and after treatment. T-test was used to compare the quality of life indices between males and females and between patients with mild to moderate and moderate to severe periodontitis ($\alpha=0.05$).*

Results: *The mean scores of all the indices of quality of life, including sports, nutrition, stress control, business activity, physical status and appearance, sleep and rest, social relations and physical health, showed significant differences before and after periodontal treatment (p value < 0.001). Differences between the mean scores of indices of quality of life after periodontal treatment in females were higher than males, but they exhibited significant differences only in sports and business activity (p value = 0.006 and p value = 0.004, respectively). There were no statistically significant differences in the mean scores of all the indices evaluated in patients with mild to moderate periodontitis and with moderate to severe periodontitis before and after treatment (p value > 0.05).*

Conclusion: *Under the limitations of the present study, it can be concluded that periodontal treatment improves the quality of life.*

Key words: *Oral health, Periodontal diseases, Quality of life.*

Received: 03 Feb, 2015 **Accepted:** 26 May, 2015

Address: Postgraduate Student, Department of Periodontics, School of Dentistry, Khorasgan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Email: armin_farahmand@yahoo.com

Citation: Esfahanian V, Aghaei A, Farahmand A, Abani M. **Impact of periodontal treatment on quality of life in patients with periodontitis.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):283.

پیوست ۱: پرسشنامه کیفیت زندگی

مرامه کننده محترم ، خواهشمند است به سوالات طرح شده با دقت پاسخ دهید. لازم به ذکر است که تکمیل این پرسشنامه فقط به منظور انجام طرح تحقیقاتی با عنوان اثر درمان بیماری های پرودنتال بر کیفیت زندگی است. از پاسخ های شما به صورت کاملاً محرمانه و فقط در این پژوهش استفاده می شود.

با تشکر

دانشجوی دکتری دندانپزشکی

ویژگی های فردی

جنس: مرد زن سن :

وضعیت تاهل: مجرد متاهل

تحصیلات:

شغل:

آیا مبتلا به بیماری خاصی هستید ؟ لطفاً ذکر نمائید ؟

آیا تحت درمان خاصی هستید؟ لطفاً ذکر نمائید ؟

آیا داروی خاصی مصرف می کنید؟ لطفاً ذکر نمائید ؟

آیا از دخانیات استفاده می کنید ؟ از چه ماده ای ؟ به چه صورت؟

لطفاً سوالات زیر را مطالعه بفرمایید و براساس برداشت خود و احساس واقعی که درخود دارید، آنچه را که در مورد شما بهترین و نزدیکترین گزینه به نظر می‌رسد انتخاب بفرمایید:

خیلی زیاد	زیاد	در حد متوسط	کم	به هیچ وجه	
					۱- به چه میزان زندگی برایتان لذت بخش است؟
					۲- به چه میزان زندگی را با معنا می دانید؟
					۳- به چه میزان درانجام کارهایی که نیاز به دقت و تمرکز دارد، توانایی تمرکز دارید؟
					۴- به چه میزان در زندگی روزمره خود، احساس امنیت می کنید؟
					۵- به چه میزان انرژی و توانایی کافی برای انجام امور زندگی روزانه دارید؟
					۶- به چه میزان از توانایی خود برای انجام کارهای روزانه (فعالیت های مربوط به زندگی) رضایت دارید؟
					۷- به چه میزان از ظرفیت و توانایی خود برای کارکردن (امور شغلی) رضایت دارید؟
					۸- به چه میزان شکل و قیافه ظاهری بدنتان مورد قبول خودتان می باشد؟
					۹- به چه میزان درآمد شما کفاف نیازهای زندگیتان را می دهد؟

				۱۰- به چه میزان فرصت پرداختن به کارهایی که مورد علاقه شخصی تان می باشد را دارید؟
				۱۱- به چه میزان توانایی این طرف و آن طرف رفتن دارید؟ (بازار، خرید، قدم زدن، منزل اقوام و...)
				۱۲- به چه میزان از روابطی که با دیگران دارید رضایت دارید (روابط اجتماعی)؟
				۱۳- به چه میزان از حمایت های دوستان و فامیل خود رضایت دارید؟
				۱۴- به چه میزان مجموعاً از آنچه مربوط به خودتان است رضایت دارید؟
				۱۵- به چه میزان نگرانید که دندانهایتان هنگام غذا خوردن، خارج شوند (بیفتند) ؟
				۱۶- به چه میزان از اینکه در دهانتان طعم چرک و عفونت احساس می کنید، ناراحتید؟
				۱۷- به چه میزان بوی بد دهانتان بر روابط تان با دیگران تأثیر گذاشته است؟
				۱۸- به چه میزان از اینکه دیگران متوجه وضعیت دندانهایتان شوند، احساس نگرانی می کنید؟
				۱۹- به چه میزان از عکس العمل دیگران در مورد وضعیت دندانهایتان نگرانید؟
				۲۰- به چه میزان به خاطر وضعیت دندانهایتان صحبت کردنتان با دیگران تحت تأثیر قرار گرفته است؟
				۲۱- (در صورت تاهل به این سوال پاسخ دهید) به چه میزان بوی بد دهانتان بر وضعیت زناشویان تأثیر گذاشته است؟
				۲۲- به چه میزان وضعیت غذایان تحت تأثیر ناراحتی دندانهایتان قرار گرفته است؟
				۲۳- به چه میزان به خاطر حساس شدن دندانهایتان موقع غذا خوردن، اشتیایان تغییر کرده است؟
				۲۴- به چه میزان به خاطر حساس شدن دندانهایتان موقع غذا خوردن، رژیم غذایان تغییر کرده است؟
				۲۵- به چه میزان چون نمی توانید غذا را خوب بجوید، لذت غذا خوردنتان تحت تأثیر قرار گرفته است؟
				۲۶- به چه میزان به خاطر وضعیت دندانهایتان اضطراب دارید؟
				۲۷- به چه میزان به خاطر وضعیت دندانهایتان احساس افسردگی می کنید؟

					۲۸- به چه میزان احساس می‌کنید به خاطر رنگ لثه هایتان، زیبایی چهره تان کم شده است؟
					۲۹- به چه میزان به خاطر وضعیت دندانهایتان دیگر احساس سلامتی نمی‌کنید؟
					۳۰- به چه میزان به خاطر وضعیت لثه هایتان احساس می‌کنید دندانهایتان را به زودی از دست خواهید داد و این موضوع برایتان ناراحت کننده است؟
					۳۱- به چه میزان از اینکه بخاطر وضعیت دندانهایتان طول عمرتان کم شود نگرانید؟
					۳۲- به چه میزان از اینکه سلامتی تان در آینده تحت تأثیر وضعیت دندانهایتان قرار بگیرد، نگرانید؟
					۳۳- به چه میزان کیفیت خوابتان تحت تأثیر بیماری دهان و دندانتان قرار گرفته است؟
					۳۴- به چه میزان مقدار خوابتان تحت تأثیر بیماری دهان و دندانتان قرار گرفته است؟
					۳۵- به چه میزان نگرانید که دندانهایتان در ورزش کردن بیفتند؟
					۳۶- به چه میزان انتخاب نوع ورزشی که انجام می‌دهید تحت تأثیر وضعیت بیماری دهان و دندانتان است؟
					۳۷- به چه میزان وضعیت دندانهایتان شما را از انجام فعالیت‌ها و کارهای مورد علاقه تان باز داشته است؟
					۳۸- به چه میزان بخاطر وضعیت دندانهایتان، انگیزه تان برای تفریح تغییر کرده است؟
					۳۹- به چه میزان به خاطر درد دندانهایتان فعالیت روزانه تان دچار مشکل شده است؟
					۴۰- به چه میزان وضعیت مسافرت کردنتان تحت تأثیر وضعیت بیماری دهان و دندانتان قرار گرفته است؟
					۴۱- به چه میزان وضعیت دندانهایتان بر روی شغل و کارتان تأثیر گذاشته است؟

بررسی اثر زاویه سر مته بر افزایش دما حین سوراخکاری استخوان فک به کمک روش اجزای محدود

عادل پیر جمالی نیسیانی^۱، نیما جمشیدی*^۲، محسن صراف بیدآباد^۲، نوید سلطانی^۴

چکیده

مقدمه: افزایش بیش از حد دما حین سوراخکاری استخوان فک جهت کاشت ایمپلنت‌های دندانی منجر به آسیب رساندن به بافت استخوان اطراف می‌گردد. از جمله عوامل اثرگذار بر این افزایش دما می‌توان به پارامترهای هندسی مته‌های جراحی اشاره نمود که زاویه سر مته یکی از آنها می‌باشد. هدف از انجام این پژوهش تعیین زاویه مناسب سر مته بر مبنای ایجاد کمترین افزایش دما جهت انجام سوراخکاری استخوان فک حین عمل کاشت ایمپلنت‌های دندانی بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش از نرم افزار تحلیل اجزای محدود DEFORM-3D Ver 6/1 جهت سوراخکاری استخوان کورتیکال فک پایین استفاده گردید. برای این کار سه مته با زوایای مختلف سر مته ۷۰، ۹۰ و ۱۱۸ درجه در این نرم افزار طراحی شدند. مدل‌سازی سه بعدی فک پایین نیز با استفاده از تصاویر سی‌تی‌اسکن و به وسیله نرم‌افزار MIMICS 10/01 انجام شد. جهت قرارگیری مته روی مدل فک یک دندان از بخش انتهایی مدل توسط نرم افزار CATIA V5R19 برداشته شد. در نهایت مدل فک مورد نظر جهت انجام تحلیل فرایند سوراخکاری با فرمت STL وارد نرم‌افزار DEFORM-3D Ver 6/1 گردید.

یافته‌ها: در پایان این شبیه‌سازی‌ها نمودارهای بیشترین دمای تولید شده در بافت استخوان فک حین سوراخکاری آن و همچنین میانگین دماها به دست آمد. مشاهدات نشان داد که مته با زاویه نوک ۷۰ درجه با میانگین دمایی معادل ۷۵/۴ درجه سانتیگراد کمترین میزان افزایش دما را در بافت استخوان مجاور خود به نسبت زوایای ۹۰ و ۱۱۸ درجه با میانگین‌های دمایی به ترتیب معادل ۸۱/۱ و ۹۳/۴ درجه سانتیگراد پدید آورده بود.

نتیجه‌گیری: از نتایج این تحقیق مشخص شد که سر مته با زاویه ۷۰ درجه برای انجام عمل سوراخکاری استخوان فک از نظر کمترین میزان افزایش دما، جهت کاشت ایمپلنت‌های دندانی، نسبت به زوایای بیشتر سر مته مناسب‌تر است.

کلید واژه‌ها: تحلیل اجزای محدود، ایمپلنت‌های دندانی، فک پایین

*. استادیار، گروه مهندسی پزشکی بیومکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)
Nima_jamshidi@yahoo.com

۱. محقق، کارشناسی ارشد، گروه بیومواد، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استادیار، گروه مهندسی پزشکی بیومواد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۳. محقق، کارشناسی ارشد، گروه بیومکانیک، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، تهران، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۱/۲۰ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۴/۱/۱۷ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۳/۵ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۴): ۲۸۴-۲۹۳

مقدمه

برای قرار دادن پیچ‌های داخل استخوانی در جراحی‌های ارتوپدی و نیز کاشتن ایمپلنت‌های دندانی در دندانپزشکی از مته‌های مختلف جهت سوراخ نمودن استخوان استفاده می‌شود. اصطکاک بوجود آمده میان استخوان و مته حین عملیات سوراخکاری در محل مورد نظر، منجر به افزایش دما خواهد شد [۱]. به دلیل هدایت حرارتی پایین استخوان، دمای آن حین عملیات سوراخکاری و در موضع سوراخکاری می‌تواند سریع بالا رود بدون آن که استخوان بتواند گرمای تولید شده در آن موضع را به مقدار قابل قبولی به اطراف خود منتقل کند تا از بالا رفتن بیش از اندازه دما در آن محل جلوگیری شود. همچنین استفاده از خنک کننده‌هایی مانند آب، جهت کاهش دمای تولید شده در موضع سوراخکاری به دلیل رسانایی پایین استخوان کاری مشکل است. از طرفی دیگر احتمال به وجود آمدن عفونت در محل مورد نظر در اثر استفاده از مواد خنک کننده وجود دارد [۲]. عنوان شده است که آستانه دمایی که می‌تواند منجر به آسیب رساندن به سلول‌های استخوانی شود ۴۷ درجه سانتیگراد می‌باشد، به گونه‌ای که چنانچه دمای استخوان به مدت یک دقیقه در این درجه حرارت قرار گیرد، می‌تواند موجب مرگ بافت استخوان در اثر حرارت گردد که نتیجه‌ی آن جایگزین شدن سلول‌های چربی به جای بافت استخوان است [۳]. از طرفی در دماهای بالاتر از ۷۰ درجه سانتیگراد مرگ سلولی به سرعت رخ می‌دهد [۴]. طی عملیات جدایش استخوان در بخش کورتیکال استخوان ران، دیده شده است که دما در استخوان کورتیکال در غیاب خنک کننده به بیش از ۱۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد [۵]. عوامل مختلفی بر تغییرات دما حین عملیات سوراخکاری استخوان اثر می‌گذارند. از جمله این عوامل می‌توان به عمق سوراخکاری، هندسه مته [۶]، ضخامت استخوان کورتیکال [۷]، دانسیته استخوان [۸]، فشار اعمالی بر مته [۵] و سرعت چرخشی مته [۹] اشاره نمود. در تحقیقی که توسط Augustin و همکاران [۱۰] در مورد تاثیر پارامترهای مختلف بر فرایند سوراخکاری بخش کورتیکال استخوان انجام شد، مشاهده گردید که افزایش سرعت چرخش مته منجر به بالا رفتن بیشتر دما حین سوراخکاری استخوان می‌شود. با این حال مشاهده شد که افزایش در نرخ پیشروی

مته، کاهش دمای استخوان در محل سوراخکاری را به همراه دارد. در این تحقیق بهترین زاویه سر مته جهت سوراخکاری استخوان با نرخ پیشروی ۲۴ mm/min و با سرعت چرخشی معادل ۱۴۰ rpm از نظر کمترین افزایش دما، ۷۰ درجه عنوان شد. چندین زاویه سر مته بهینه برای مته‌های سوراخکاری پیشنهاد شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به ۹۰ درجه [۱۱] و ۱۱۸ درجه [۱۲] اشاره نمود. همچنین در بررسی پارامترهای اثرگذار دیگر بر افزایش دما حین عمل سوراخکاری استخوان بهترین سرعت اندازه‌گیری شده برای مته با قطر ۳/۲ میلی‌متر ۸۰۰ تا ۱۴۰۰ دور بر دقیقه بیان شده است [۱۳]. در تحقیقی دیگر مشاهده گردید که افزایش قطر مته می‌تواند افزایش دمای بیشتری را نسبت به قطرهای کمتر مته به همراه داشته باشد [۱۴]. مته‌های جراحی عموماً از فولاد زنگ نزن ۳۱۶ ال (L۳۱۶) یا آلیاژ تیتانیوم Ti-6Al-4V ساخته شده‌اند [۱۵]. ضرورت انجام این تحقیق بدان جهت بود که می‌تواند پیش از انجام آزمایش‌های گوناگون در شرایط بالینی، روند سوراخکاری را در محیط شبیه‌سازی شده، مشاهده نمود و به کمک نتایج به دست آمده از آن و انتخاب ابزار و روش مناسب، از خسارات انسانی و مالی تا حد امکان جلوگیری کرد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر زاویه سر مته که از پارامترهای اثرگذار بر افزایش دمای استخوان فک حین سوراخکاری آن به شمار می‌آید، بود. همچنین در پایان این تحقیق زاویه سر مته مناسب جهت انجام سوراخکاری استخوان از نظر کمترین افزایش دمای استخوان حین سوراخکاری آن معرفی شده است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از روش تحلیل اجزای محدود جهت شبیه‌سازی فرایند سوراخکاری استخوان فک پایین استفاده شده است. همچنین از نرم افزار DEFORM-3D Ver 6/1 Scientific Forming Technologies Corporation, Columbus, Ohio برای این تحلیل استفاده گردید. در ابتدا یک مدل سه بعدی از استخوان فک پایین جهت وارد نمودن آن در نرم‌افزار DEFORM-3D Ver6/1 طراحی شد. برای مدل‌سازی اولیه قسمت تحتانی فک، از تعداد ۱۴۰ تصویر سی.تی.اسکن که با رزولوشن بالا گرفته شده است استفاده گردید و توسط نرم‌افزار

پیشروی معادل 196 mm/min برای هریک از مته‌ها در نظر گرفته شد که از این اعداد در تحقیقات به عنوان مقادیر قابل قبول جهت سوراخکاری استخوان استفاده شده است [۱۰]. در جدول ۱ می‌توان مشخصات مدول یانگ و ضریب پواسون مدول استخوان فک و نیز مته استفاده شده را مشاهده نمود. شکل ۳ مدل مش‌بندی شده هر سه مته با زوایای مختلف را نمایش می‌دهد. چون سر مته در هنگام سوراخکاری بیشترین درگیری را با مدل خواهد داشت، بنابراین لازم است که تحلیل دمایی در سر مته با دقت بیشتری نسبت به سایر مناطق آن انجام گیرد. به همین دلیل مش‌بندی سر مته نسبت به سایر مناطق آن ریزتر در نظر گرفته شده است. سایز مش مورد نظر در سر مته 0.1 و در مناطق دیگر 0.2 میلیمتر در نظر گرفته شد. در نهایت مته طراحی شده در محل مناسب خود روی مدل فک قرار داده شد و شبیه‌سازی انجام گردید. در شکل ۴، مدل فک به همراه مته مربوطه در محیط نرم‌افزار آورده شده است. به دلیل آن که ضخامت استخوان کورتیکال در قسمت انتهایی فک حدود ۲ میلیمتر عنوان شده است [۱۸]، لذا در این شبیه‌سازی عمق پیشروی مته را $2/5$ میلیمتر در نظر گرفته‌ایم تا مته بتواند بطور کامل از ضخامت استخوان کورتیکال عبور کند. در جدول ۲ تعداد المان‌ها و نیز تعداد گره‌های مدل فک و مته‌های مختلف آورده شده است. جهت انجام تحلیل این شبیه‌سازی از نرم‌افزار Ver6/1 DEFORM-3D استفاده گردید. همچنین کلیه این شبیه‌سازی‌ها در سیستمی با مشخصات Intel(R) Core(TM) i7-3770 CPU و 8 GB RAM به مدت زمان تقریبی ۱۶ ساعت انجام پذیرفت.

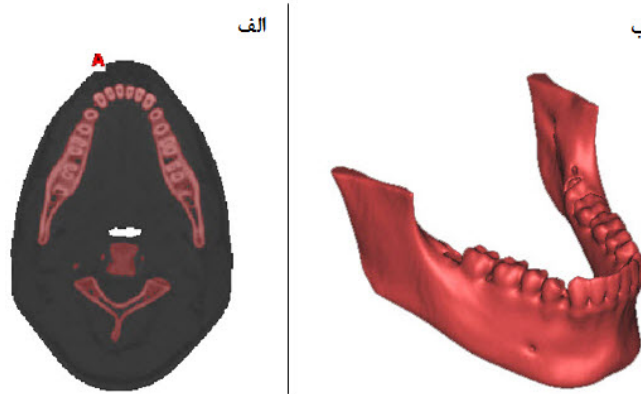
(MIMICS 10/01 (Materialize NV, Leuven, Belgium) یک مدل سه بعدی از استخوان فک تهیه شد. شکل ۱ مدل فک به دست آمده از نرم‌افزار MIMICS 10/01 را در دو نمای فوقانی و سه بعدی نشان می‌دهد. فرمت مدل فک جهت ورود آن به نرم‌افزار DEFOR-3D Ver 6/1، STL می‌باشد که فرمت مورد قبول جهت وارد نمودن مدل به این نرم‌افزار جهت سوراخکاری استخوان فک، یک دندان توسط نرم‌افزار CATIA V5R19 (Dassault Systèmes, Vélizy-Villacoublay, France) از قسمت انتهایی فک پایین برداشته و پس از آن خواص مکانیکی و حرارتی برای بخش کورتیکال استخوان جهت تخصیص جنس مناسب به آن تعریف شد. رسانایی حرارتی استخوان کورتیکال معادل $0.32 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ ، ظرفیت حرارتی حجمی آن معادل $2/5 \text{ J.cm}^{-3}.\text{k}^{-1}$ [۱۶] و مدول یانگ استخوان کورتیکال برابر با $14/5$ گیگا پاسکال [۱۷] در نظر گرفته شد. شکل ۲-الف و ب به ترتیب مدل ابتدایی فک و مدل مش‌بندی شده را نمایش می‌دهند. همانگونه که در شکل مشخص است مش‌ها از نوع مثلثی می‌باشند. همچنین مش‌بندی در منطقه‌ی مورد نظر جهت سوراخکاری تا جایی ریزتر می‌گردد که با تغییر اندازه‌ی مش جواب به یک مقدار ثابت همگرا شود که این امر باعث بالا رفتن دقت هر چه بیشتر تحلیل نرم‌افزار در آن منطقه خواهد شد. اندازه‌ی مش‌ها در منطقه ریزتر برابر با 0.5 میلیمتر است. در نرم‌افزار Ver6/1 DEFORM-3D می‌توان مته‌های مختلف را با هندسه‌های متفاوت به وجود آورد. در این تحقیق سه مته با قطر یکسان ۲ میلیمتر و زوایای متفاوت 70° ، 90° و 118° درجه در نرم‌افزار طراحی شدند. جنس این مته‌ها از آلیاژ (Ti6Al4V Grade5) در نظر گرفته شد. سرعت چرخش مته (Round Per Minute) 188 RPM و نرخ

جدول ۱: ویژگی‌های مکانیکی استخوان کورتیکال مدل فک و مته از جنس $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$

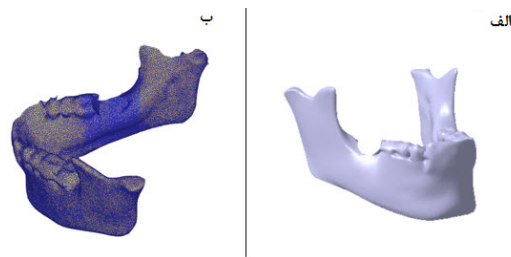
رفرنس	ضریب پواسون	مدول یانگ (گیگاپاسکال)
[۱۷]	۰/۳	۱۴/۵
[۱۸]	۰/۳۴۲	۱۱۳/۸

جدول ۲: تعداد المان ها و گره های هر مدل

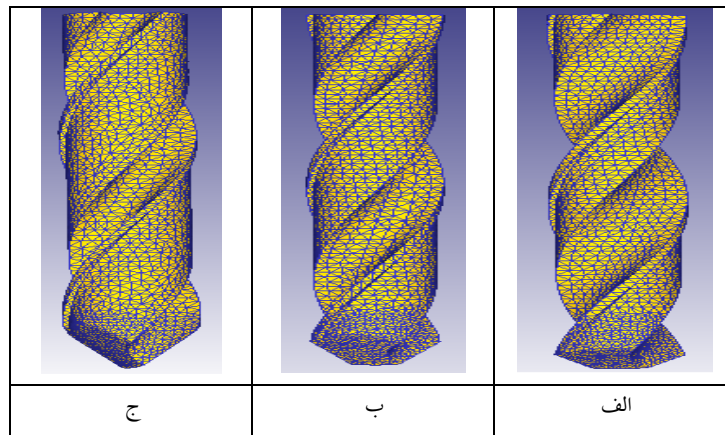
	مته با زاویه نوک ۷۰°	مته با زاویه نوک ۹۰°	مته با زاویه نوک ۱۱۸°	مدل فک
تعداد المان ها	۳۶۱۳۸۵	۲۵۸۵۱	۲۴۹۷۰	۳۳۹۲۵
تعداد گره ها	۷۸۷۳۲	۶۲۳۲	۵۹۸۱	۵۷۳۹



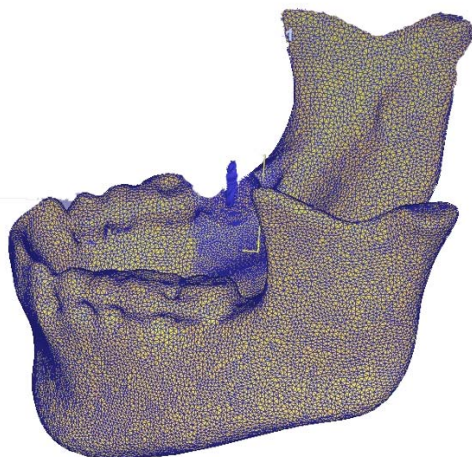
شکل ۱: الف-نمای فوقانی فک. ب-مدل سه بعدی در نرم افزار MIMICS



شکل ۲: الف-جداکردن دندان توسط کتیا و ب-مدل مش بندی شده



شکل ۳. الف- مته با زاویه ۱۱۸ درجه. ب- مته با زاویه ۹۰ درجه. ج- مته با زاویه ۷۰ درجه



شکل ۴. مدل فک به همراه مته قرار داده شده در محل سوراخکاری

یافته‌ها

در پایان این شبیه سازی‌ها تغییرات دما نسبت به زمان برای هر کدام از مته‌ها توسط نرم افزار در کسر زمانی ۰/۰۰۱۵ ثانیه محاسبه گردید. با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط نرم‌افزار میانگین بیشترین دمای ایجاد شده در اثر سوراخکاری با هر یک از مته‌ها محاسبه گردید. همچنین نمودارهای دما-زمان سه مته، جهت مقایسه میان آن‌ها روی یک نمودار آورده شد. شکل حفره پدید آمده در اثر سوراخکاری به همراه شماتیکی از توزیع دمایی در مجاورت محل سوراخ شده در استخوان برای هر یک از مته‌ها در انتهای فرایند سوراخکاری آورده شده است.

شکل ۵ تصویری از شکل حفره و توزیع دما در استخوان مجاور محل سوراخ شده را در اثر سوراخکاری با مته با زاویه نوک ۷۰ درجه نشان می‌دهد. میانگین دمای اندازه گیری شده در طول فرایند سوراخکاری با مته با زاویه نوک ۷۰ درجه، ۷۵/۴ درجه سانتیگراد محاسبه شد.

در شکل ۶ نیز نمایشی از حفره ایجاد شده در اثر سوراخکاری با مته با زاویه نوک ۹۰ درجه به همراه توزیع دمایی در استخوان اطراف محل سوراخ شده آورده شده است. میانگین دمای اندازه گیری شده در طول این فرایند سوراخکاری با مته با زاویه نوک ۹۰ درجه، ۸۱/۱ درجه سانتیگراد محاسبه شد.

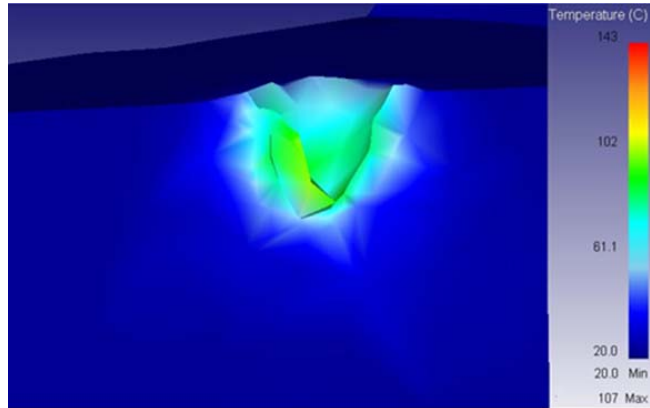
شکل ۷ نمایشی از حفره پدید آمده در اثر سوراخکاری با مته با زاویه نوک ۱۱۸ درجه و نیز نمای شماتیکی از توزیع دمایی در

استخوان مجاور محل سوراخکاری شده می‌باشد. میانگین دمای اندازه‌گیری شده در طول این فرایند سوراخکاری با مته به زاویه نوک ۹۰ درجه به میزان ۹۳/۴ درجه سانتیگراد محاسبه گردید. همانگونه که در شکل‌های ۵ و ۷ مشاهده می‌گردد با فاصله گرفتن از موضع سوراخکاری شده مقدار دما نیز کاهش پیدا می‌کند. همچنین مشاهده می‌گردد که بیشترین دمای ایجاد شده در محل سوراخکاری استخوان پدید آمده و گرمای کمتری به بافت مجاور آن منتقل شده است که این به دلیل ضریب انتقال حرارت پایین استخوان کورتیکال بوده که موجب می‌شود حرارت نتواند به بافت اطراف محل سوراخ شده به خوبی منتقل شود و موجب بالا رفتن حرارت در موضع سوراخکاری شده و آسیب رساندن به بافت استخوانی را به همراه دارد.

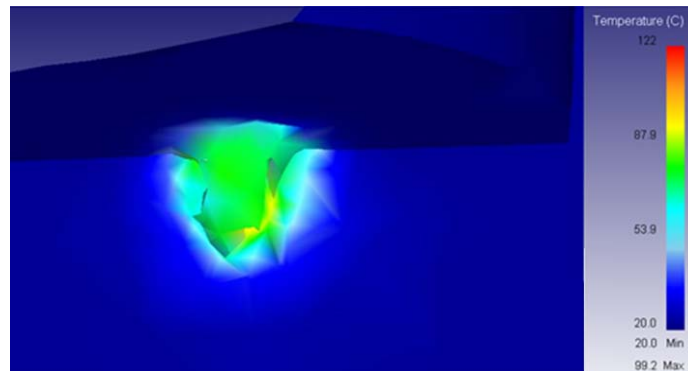
نمودارهای دما-زمان برای هر یک از مته‌ها جهت مقایسه تغییرات دما نسبت به زمان در نمودار ۱ آورده شده است. همانگونه که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود مته با زاویه نوک ۱۱۸ درجه نسبت به دو مته دیگر نوسانات دمایی بیشتری را تجربه کرده است و در مجموع نیز میانگین دمایی بالاتری را نسبت به دو مته دیگر پدید آورده است. نمودارهای بالا در حقیقت بیشترین مقدار دمای ثبت شده در کل مدت زمان سوراخکاری را نشان می‌دهند که حداقل روی یک المان بوجود آمده است. از این رو نوسانات مشاهده شده روی نمودارها را می‌توان اینگونه توجیه نمود که با برداشته شدن تنش از روی المان مورد نظر، دما در آن موضع کاهش می‌یابد و در زمانی

دیگر روی المانی دیگر و با توجه به پیشینه دمایی آن المان شرایط تنشی نیز به گونه‌ای رقم خورده است که نسبت به سایر المان‌ها بیشترین دما را تجربه کند. از این رو بیشترین دمای

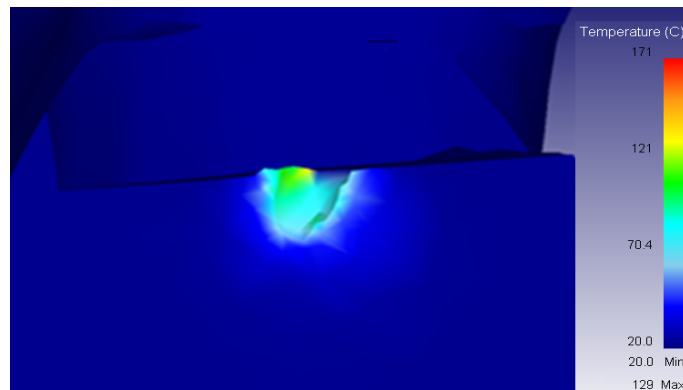
ثبت شده در هر لحظه با لحظه‌ی قبل از آن می‌تواند مقداری متفاوت باشد ولی بطور کلی روند دما نسبت به زمان یک روند روبه رشد و افزایشی است.



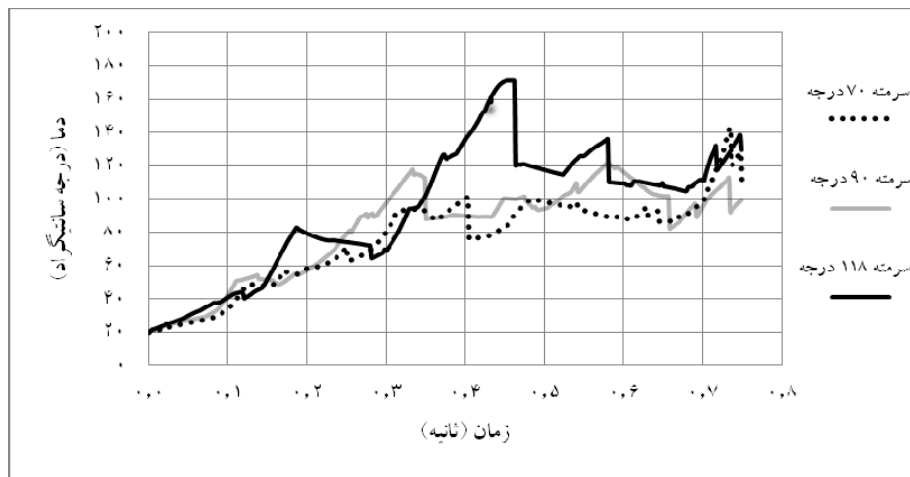
شکل ۵: شکل حفره و توزیع دمایی در استخوان در انتهای سوراخکاری برای سر مته با زاویه ۷۰ درجه



شکل ۶: شکل حفره و توزیع دمایی در استخوان در انتهای سوراخکاری برای سر مته با زاویه ۹۰ درجه



شکل ۷: شکل حفره و توزیع دمایی در استخوان در انتهای سوراخکاری برای سر مته با زاویه ۱۱۸ درجه



نمودار ۱: نمودار دما-زمان برای سه مته با زوایای ۷۰، ۹۰ و ۱۱۸ درجه

بحث

در تحقیقات بسیاری به اثر هندسه مته از جمله زاویه سر مته و همچنین عوامل دیگر نظیر سرعت چرخش مته و نیز نرخ پیشروی مته حین سوراخکاری به عنوان عوامل اثرگذار بر افزایش دمای استخوان اشاره شده است [۱۴، ۱۰، ۲۳-۱۹]. در تحقیق Augustin و همکاران [۱۰] مشاهده گردید که به ازای سرعت چرخشی مته معادل 1140 rpm و با نرخ پیشروی 24 mm/min برای سه مته با زوایای نوک ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درجه، کمترین افزایش دما در مته با زاویه نوک ۸۰ درجه بوجود آمد. بطور کلی مطالعات در فرایند سوراخکاری تحت دو وضعیت اعمال نیرو بر مته مورد بررسی قرار می‌گیرد. در حالت اول مقدار نیروی ثابتی بر مته اعمال شده که در این حالت نرخ پیشروی نسبت به زمان مقداری متغیر خواهد بود. حالت دوم نرخ پیشروی مته را مقداری ثابت در نظر می‌گیرند که در این وضعیت مقدار نیرو در هر زمان متغیر است که در این پژوهش از حالت دوم برای انجام شبیه سازی‌ها استفاده شده است. در تحقیقات Allan و همکاران [۱۹] در توجیه اثر زاویه سر مته بر افزایش دما حین سوراخکاری استخوان عنوان شده است که تیز بودن سر مته اثر زیادی بر افزایش کمتر دمای استخوان حین سوراخکاری آن دارد و علت آن را کاهش نیروی اعمالی به مته جهت انجام عمل

سوراخکاری و در نتیجه آن کاهش اصطکاک میان مته و استخوان و افزایش کمتر دما نسبت به زوایای دیگر با تیزی کمتر عنوان کرده‌اند که در این باره با نتایج پژوهشی که Udiljak و همکاران [۲۰] شباهت دارد. در پژوهش حاضر به دلیل ثابت در نظر گرفتن نرخ پیشروی مته و همچنین تغییرات مداوم دما و وضعیت درگیر شدن نوک مته با سطح جدیدی از استخوان نیروی اعمال شده بر مته در هر لحظه در حال تغییر است. همچنین به دلیل ثابت در نظر گرفتن نرخ پیشروی برای هر سه مته با سه زاویه سر مته مختلف می‌توان نتیجه گرفت که تیزتر بودن سر مته در مته با زاویه نوک ۷۰ درجه نسبت به دیگر زوایای بررسی شده، منجر به کاهش سطح تماس سر مته با استخوان شده و موجب می‌شود نیروهای اعمالی کمتری در هر زمان به تنش برشی مورد نظر جهت جدا نمودن تکه‌های استخوانی از سطح آن برسد. این مساله نشان می‌دهد کاهش زاویه سر مته می‌تواند منجر به افزایش خاصیت برندگی آن شود. همچنین کاهش سطح تماس و نیروی اعمالی توانسته منجر به کاهش اصطکاک بین سطوح سر مته و استخوان شده و در نتیجه آن دمای ایجاد شده نسبت به سطح تماس‌های بالاتر مته و استخوان کاهش یابد. استواینتگریشن پدیده‌ای است که ایجاد یک چسبندگی مکانیکی میان بافت استخوان و ایمپلنت کاشته شده را موجب می‌شود [۲۴]. افزایش بیش از اندازه دمای

نمودن اندازه مش‌ها زمان محاسبات توسط نرم‌افزار را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهد هرچند که نتایج دقیق‌تری حاصل می‌شود. تعیین یک مش‌بندی مناسب، متناسب با مدل با در نظر گرفتن کاهش زمان محاسبات و همچنین پدید آوردن دقت مناسب برای شبیه‌سازی مراحل است که با سعی و خطا و انجام شبیه‌سازی‌های بسیار جهت رسیدن به شرایط مطلوب احتیاج است. در تحقیقات آینده می‌توان به بررسی زاویه‌های دیگر برای سر مته و یا بررسی پارامترهای هندسی دیگر مته، مانند اثر قطر مته و یا شرایط سوراخکاری که توسط جراح تعیین می‌شود مانند اثر سرعت چرخشی مته و یا نرخ پیشروی مته بر افزایش دمای استخوان حین سوراخکاری آن پرداخت.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق به بررسی اثر سه زاویه سر مته پرداخته شد که در انتها مشخص گردید که سر مته با زاویه ۷۰ درجه برای انجام عمل سوراخکاری استخوان فک از نظر کمترین میزان افزایش دما به نسبت زوایای ۹۰ و ۱۱۸ درجه مناسب‌تر است.

استخوان حین سوراخکاری آن می‌تواند منجر به مرگ سلول‌های استخوانی و جایگزین شدن بافت چربی به جای آن شود [۳]. این امر منجر به عدم ایجاد استواینتریشن مناسب میان بافت استخوان و ایمپلنت کاشته شده می‌گردد که از عوارض آن لق شدن ایمپلنت دندان درون استخوان فک می‌باشد و نهایتاً عمل کاشت ایمپلنت را با شکست مواجه می‌کند.

از محدودیت‌های انجام این تحقیق می‌توان به دستیابی دقیق اطلاعات مطابق با شرایط واقعی سوراخکاری اشاره نمود. برای مثال در این پژوهش یک اطلاعات مکانیکی ثابت برای جنس استخوان کورتیکال فک در نظر گرفته شد. این در حالیست که این اطلاعات بسته به سن و ویژگی‌های بدن فرد مورد نظر جهت کاشت ایمپلنت می‌تواند مقادیری متفاوت باشد. وجود چنین تنوعی در وضعیت افراد مختلف می‌تواند از جمله مواردی باشد که نتایج حاصل از شبیه‌سازی را تا حدودی از نتایج بدست آمده از آزمون‌های واقعی متمایز می‌کند. از دیگر محدودیت‌های استفاده از روش شبیه‌سازی، مش‌بندی مدل‌های مورد آزمایش است. چرا که هرچه هندسه مدل پیچیده‌تر باشد مش‌بندی آن مشکل‌تر و مستلزم تغییر سایز مش‌ها در مناطق مختلف مدل جهت حفظ هندسه کلی آن است. از طرفی ریزتر

References

1. Denis K, Ham GV, Sloten JV, Van Audekercke R, Van der Perrea G, De Schutterb J, et al. Influence of bone milling parameters on the temperature rise, milling forces and surface flatness in view of robot assisted total knee arthroplasty. *Int Congr* 2001;1230:300-6.
2. Huskies R. Some fundamental aspects of human joint replacement. *Acta Orthop Scand* 1979;185:62-3.
3. Eriksson A, Albrektsson T, Grane B, McQueen D. Thermal injury to bone: A vital-microscopic description of heat effects. *Int J Oral Surg*. 1982;11(2):115-21.
4. Berman AT, Reid JS, Yanicko DR Jr, Sih GC, Zimmerman MR. Thermally induced bone necrosis in rabbits: relation to implant failure in humans. *Clin Orthop Relat Res* 1984;186: 284-92.
5. Matthews LS, Hirsch C. Temperature measured in human cortical bone when drilling. *J Bone Joint Surg* 1972; 54(2):297-308.
6. Ercoli C, Funkenbusch PD, Lee HJ, Moss ME, Graser GN. The influence of drill wear on cutting efficiency and heat production during osteotomy preparation for dental implants: a study of drill durability. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 19(3):335-49.
7. Eriksson RA, Albrektsson T, Albrektsson B. Heat caused by drilling cortical bone: temperature measured in vivo in patients and animals. *Acta Orthop Scand* 1984;55(6):629-31.
8. Albrektsson T, Albrektsson B. Microcirculation in grafted bone. A chamber technique for vital microscopy of rabbit bone transplant. *Acta Orthop Scand* 1978;49:1-7.
9. Iyer S, Weiss C, Mehta A. Effects of drill speed on heat production and the rate and quality of bone formation in dental implant osteotomies. Part I: relationship between drill speed and heat production. *Int J Prosthodont* 1997;10(5):411-4.

10. Augustin G, Davila S, Mihoci K, Udiljak T, Vedrina DS, Antabak A. Thermal osteonecrosis and bone drilling parameters revisited. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(1):71-7.
11. Jacob CH, Berry JT. A study of the bone machining process--drilling. *J Biomech* 1976;9(5):343-9.
12. Saha S, Pal S, Albright JA. Surgical drilling: design and performance of an improved drill. *J Biomech Eng* 1982;104(3):245-52.
13. Hillery MT, Shuaib I. Temperature effects in the drilling of human and bovine bone. *J Mater Process Tech* 1999;92:302-8.
14. Karaca F, Aksakal B. Effects of various drilling parameters on bone during implantology: An in vitro experimental study. *Acta Bioeng Biomech* 2013;15(4):25-32.
15. Jochum RM, Reichart PA. Influence of multiple use of Timedur-titanium cannon drills. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11(2):139-43.
16. IT'IS Foundation. [On Line]. 2015.
Available from: URL: <http://www.itis.ethz.ch/search/results?q=database&x=9&y=20&cof=FORID%3A11>
17. Schwartz-Dabney CL, Dechow PC. Edentulation Alters Material Properties of Cortical Bone in the Human Mandible. *J Dent Res* 2002;81(9):613-7.
18. ASM Aerospace Specification Metals, Inc. Titanium Ti-6Al-4V (Grade 5), Annealed .[On Line].2015. Available from: URL:<http://asm.matweb.com/search/SpecificMaterial.asp?bassnum=MTP641>
19. Allan W, Williams ED, Kerawala CJ. Effects of repeated drill use on temperatue of bone during preparation for osteosynthesis self-tapping screws. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2005;43(4):314-9.
20. Udiljak T, Ciglar D, Skoric S. Investigation into bone drilling and thermal bone necrosis. *Adv in Prod Eng Manag* 2007;2(3):103-12.
21. Chacon GE, Bower DL, Larsen PE, McGlumphy EA, Beck FM. Heat production by 3 implant drill systems after repeated drilling and sterilization. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64(2):265-9.
22. Basagam M, Paszenda Z, Szewczenko J, Kaczmarek M. Numerical and experimental analyses of drills used in osteosynthesis. *Acta Bioeng Biomech* 2011;13(4):29-36.
23. Kim SJ, Yoo J, Kim YS, Shin SW. Temperature change in pig rib bone during implant site preparation by low-speed drilling. *J Appl Oral Sci* 2010;18(5):522-7.
24. Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg* 1962;3(2):81-100.

Effect of drill bit angle on temperature rise during mandible drilling with finite element method

Adel Pirjamali Neisiani, Nima Jamshidi*, Mohsen Saraf Bid abad, Navid Soltani

Abstract

Introduction: Excessive temperature rise during drilling of the mandible for dental implant placement might damage adjacent osseous tissues. Various factors affect temperature rise, including the geometrical parameters of surgical drills, one of which is the drill bit head angle. The aim of this research was to determine suitable drill bit head angle to induce minimum temperature rise during mandible drilling operation for dental implant placement.

Materials and methods: In this research, the finite element analysis software DEFORM-3D Ver 6.1 was used for mandibular cortical bone drilling. To this end, three drill bits with different head angles of 70, 90 and 118 degrees were designed in this software. Three-dimensional modeling of the mandible was performed using CT scan images and MIMICS 10.01 software. To place the drill bit on the mandibular model, CATIA V5R19 software was used to remove a tooth from the distal end of the mandibular model. Finally, to perform the drilling operation, the model of the mandible was imported to DEFORM-3D Ver 6.1 software in STL format.

Results: At the end of these simulations, the diagrams of maximum heat generated in mandibular bone during drilling operation and mean temperatures were obtained. The results showed that the drill bit with 70° head angle resulted in the minimum mean temperature of 75.4°C compared to 90 and 118 degrees with mean temperatures of 81.1°C and 93.4°C, respectively.

Conclusion: The results indicated that drill bit with 70° head angle is more appropriate for mandibular bone drilling operation than other larger bit angles.

Key words: Dental implants, Finite element analysis, Mandible.

Received: 9 Feb, 2015 **Accepted:** 26 May, 2015

Address: Assistant Professor, Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Email: Nima_jamshidi@yahoo.com

Citation: Pirjamali Neisiani A, Jamshidi N, Saraf Bid abad M, Soltani N. **Effect of drill bit angle on temperature rise during mandible drilling with finite element method.** . J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):284-293.

بررسی تاثیر گشادسازی کانال بر میزان ریزنشست کانال دندان

مسیح موسوی^۱، دکتر پدram ایرانمنش^۲، مریم امراللهی^۳، نفیسه السادات حسینی^۴،
دکتر حمید رضویان*

چکیده

مقدمه: با توجه به اختلاف نظر در خصوص میزان آماده سازی کانال و اهمیت آماده سازی و گشاد سازی بر ریز نشست کانال دندان و به دنبال آن تاثیر بر بقای دندان، هدف از این پژوهش ارزیابی تاثیر گشادسازی‌های مختلف کانال بر روی ریز نشست میکروبی دندان‌های درمان ریشه شده در محیط آزمایشگاهی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی ۱۲۶ دندان تک کاناله انسانی سالم به روش آسان انتخاب و تاج آن‌ها به وسیله دیسک الماسی قطع گردید. پس از تهیه حفره دسترسی و تعیین طول کارکرد، آماده سازی کانال‌ها به روش استپ بک تا فایل شماره ۳۰ ادامه یافت. سپس دندان‌ها به ترتیب به ۳ گروه شکل دهی کانال تا شماره ۴۵، ۵۵ و ۷۰ بعد از فایل اصلی تقسیم شدند و سپس به شیوه تراکم جانبی پر شدند. جهت بررسی ریزنشست هر سه روز یک بار به مدت ۹۰ روز محلول حاوی ایتروکوک فکالیس از قسمت فوقانی تزریق و ریزنشست باکتریایی توسط ایجاد کدورت در محلول آنتی سرم اطراف ریشه ارزیابی شد. یافته‌های پژوهش وارد نرم افزار SPSS شده و توسط تست آماری Chi Square و آنالیز بقا مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: یافته‌های این پژوهش نشان داد که در طی مدت ۹۰ روز میزان ریزنشست در گروه ۲ به طور معنی‌داری کمتر از دو گروه دیگر بود ($p=0/026$ و $p=0/025$) و حداکثر بقای نمونه‌ها در طی بازه زمانی این مطالعه مربوط به این گروه بود، اما آنالیز بقا اختلافی میان گروه ۱ و ۳ نشان نداد ($p=0/0717$).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آماده سازی کانال با شماره‌های متفاوت بر میزان ریز نشست تاثیر دارد و آماده سازی تا فایل شماره ۵۵ کمترین میزان ریز نشست را دارد.

کلید واژه‌ها: شکل دهی کانال، نشست دندان، پر کردن کانال

*. استادیار، مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)

razavian@dnt.mui.ac.ir
۱. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. دندانپزشک عمومی، اصفهان، ایران

۳. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴. دانشجوی PhD، پزشکی مولکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۰/۲۲ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۳/۱۲/۱۵ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۲/۲۹ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴، ۱۱(۴): ۲۹۴-۳۰۱

مقدمه

عاج ریشه و استحکام دندان شده و از آن جا که فضای کمتری تهیه می‌گردد، در صورتی که با نشت میکروبی مواجه شود نسبت به کانالی که فضای وسیع‌تری دارد احتمالاً دیرتر آلوده می‌گردد [۱۱].

با توجه به اختلاف نظر در خصوص میزان آماده سازی کانال و اهمیت آماده‌سازی و گشادسازی بر ریزش کانال دندان و به دنبال آن تأثیر بر بقای دندان این مطالعه با هدف ارزیابی تأثیر گشادسازی‌های مختلف کانال بر روی ریزش میکروبی دندان‌های درمان ریشه شده در محیط آزمایشگاهی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی تعداد ۱۲۶ دندان تک ریشه، تک کاناله انسانی بدون ترک، انحنای ریشه یا کلسیفیکاسیون که از نظر رادیوگرافی و کلینیکی بررسی شده بودند، به روش آسان انتخاب گردیدند. نمونه‌ها پس از جمع‌آوری در سرم فیزیولوژیک ۹٪ با PH خنثی نگه داری شدند. قبل از شروع مطالعه دندان‌ها از جرم، رسوبات و بافت نرم یا سخت متصل به سطح ریشه توسط قلم جرم‌گیری پاک سازی شدند و از محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ (Paksan, Tehran, Iran) به مدت پنج دقیقه جهت ضدعفونی نمودن سطح ریشه استفاده شد. ابتدا ناحیه مزیال و دیستال دندان‌ها بر روی ریشه علامت‌گذاری گردید، سپس تاج دندان‌های جمع‌آوری شده به وسیله دیسک الماسی قطع گردید، به نحوی که بعد از حذف تاج آنها طول ریشه باقی مانده ۱۵ میلی متر باشد. در صورت رخداد ترک یا شکستگی در ریشه دندان‌ها پس از قطع تاج نمونه‌ها با نمونه‌های سالم جایگزین شدند. حفره دسترسی استاندارد برای دندان‌های جمع‌آوری شده تهیه و از فایل شماره ۱۰ (Dentsply, Philadelphia, USA) جهت تعیین طول کارکرد استفاده گردید. به این صورت که فایل تا انتهای ریشه هدایت و بعد از مشاهده نوک فایل از انتهای ریشه ۱ میلی‌متر از طول آن کاسته و طول کارکرد ثبت گردید. آماده سازی کانال‌ها به روش معمول با تکنیک استپ بک تا فایل شماره ۳۰ جهت تمیز نمودن کانال‌ها ادامه می‌یافت. اما به منظور حذف لایه اسمیر که به عنوان یک عامل مداخله‌گر تمام گروه‌ها با استفاده از Swanson

هدف از درمان ریشه حذف بافت پالپی بیمار و ایجاد محیطی است که به بافت پری اپیکال اجازه ترمیم داده و از گسترش پرپودنتیت اپیکال جلوگیری کند [۲، ۱]. شکل دهی و آماده‌سازی کانال ریشه یکی از مهم‌ترین گام‌ها در درمان ریشه است [۳، ۴]. در این مرحله بقایای ارگانیک و غیر ارگانیک از کانال ریشه حذف، تعداد میکرو ارگانیسم‌ها کاهش یافته و اندوتوکسین‌های داخل عاج خنثی می‌گردند، در نتیجه کانال برای پر کردن مهیا می‌گردد [۵]. از نظر بیولوژیک تمام محرک‌ها باید حذف شده و فضای کانال برای شستشو و دبریدمان بدون آسیب اضافی به بافت پری رادیکولر فراهم شود [۶]. پاکسازی و شکل‌دهی، فضای لازم برای شستشو دهنده‌های داخل کانال را فراهم می‌کند تا عمل تمیز کنندگی به وسیله آن‌ها صورت گیرد. ابعاد آماده‌سازی، تامین کننده حجم و متعاقباً تأثیر مواد شستشو دهنده بر دیواره کانال است [۷]. Wandelt [۸] بیان کرد که تنها حجم اندک و غیر موثری از مواد chelator قابلیت عبور از کانال‌های باریک را دارند و افزایش ابعاد کانال منجر به افزایش ورود مواد شستشو دهنده به داخل کانال شده و کلینیسین می‌تواند با تغییر گشادسازی کانال بر میزان نفوذ ماده شستشو دهنده و پاکسازی کانال تأثیر بگذارد. Brunson و همکاران [۹] اخیراً در مطالعه‌ای نظریه Wandelt را تایید کرده و نشان دادند که افزایش ابعاد کانال منجر به افزایش ورود حجم شستشو دهنده به داخل کانال می‌گردد و کلینیسین می‌تواند از طریق تغییر در آماده سازی اپیکال و تیپر کانال قدرت نفوذ شستشودهنده و متعاقباً پاک‌سازی کانال را تغییر دهد. مطالعه خادمی و همکاران [۱۰] نشان داد که حداقل سایز فایل شماره ۳۰ در ناحیه اپیکال اجازه نفوذ شستشودهنده را به انتهای کانال می‌دهد.

اگر چه اکثر محققین بر پاک‌سازی یک سوم اپیکال حداقل تا فایل شماره ۳۰ اتفاق نظر دارند [۱۰، ۹] لیکن در مورد میزان گشادسازی کانال‌ها اختلاف نظر وجود دارد [۱۱]. برخی از کلینیسین‌ها بر میزان گشادسازی بیشتر کانال تمایل دارند، زیرا اعتقاد دارند با افزایش گشادسازی، علاوه بر پاکسازی بهتر کانال پر کردن کانال نیز راحت‌تر انجام می‌گردد [۱۰-۷]. لیکن برخی دیگر اعتقاد دارند آماده سازی کمتر کانال باعث حفظ

دندان‌ها به سیستمی منتقل شدند که در پژوهش Sönmez و همکاران [۱۲] مورد استفاده قرار گرفته بود. در این سیستم، ابتدا ریشه‌ها از داخل یک میکروپیپت (لوله اپندروف) که انتهای آن بریده شده عبور داده شدند، سپس محل اتصال آنها توسط چسب حاوی سیانوآکریلات (Evo-Bond, Kaohdiung, Taiwan) سیل گردید (شکل ۲). بعد از آن، اپندروف‌های همراه دندان از سوراخی که روی شیشه‌های آنتی سرم تهیه شده بود، عبور داده شدند (شکل ۳) و این مجموعه برای ۲۴ ساعت توسط گاز اتیلن اکساید استریل گردید. بعد از استریلیزاسیون، نمونه‌ها به شیشه‌های آنتی سرم حاوی ۱۰ میلی لیتر محلول BHI (Brain Heart Infusion) انتقال داده شدند و برای اطمینان از عدم آلودگی نمونه‌ها تا این مرحله، به مدت ۳ روز در انکوباتور قرار گرفتند. در مرحله بعد هر سه روز یک بار ۵ میکرولیتر محلول حاوی ۱۰۶ باکتری انتروکوک فکالیس از قسمت فوقانی دستگاه تزریق گردید و ریزش باکتریایی توسط ایجاد کدورت در محلول BHI درون شیشه ارزیابی شد. نمونه‌ها به مدت ۹۰ روز به صورت روزانه بررسی شدند.

به محض بروز کدورت در هر نمونه، زمان وقوع کدورت در مورد آن نمونه ثبت و آن نمونه از مطالعه حذف و محلول کدر شده در هر نمونه، جهت اطمینان از اینکه عامل آلودگی فقط باکتری انتروکوک فکالیس باشد، در محیط بلاد آگار کشت داده شد.

در نهایت یافته‌های پژوهش وارد نرم افزار SPSS شده و در سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ توسط تست آماری Chi Square و آنالیز بقا مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

EDTA (Health Products, Arizona, USA) به مدت یک دقیقه و سپس با ۲ میلی لیتر هیپوکلریت ۲/۵ درصد به مدت ۵ دقیقه شستشو داده شدند [۱۰] و در نهایت به منظور حذف اثر تداخل EDTA با هیپوکلریت سدیم از آب مقطر جهت شست و شوی نهایی کانال‌ها استفاده شد. سپس دندان‌ها بر اساس میزان گشادسازی مدنظر به ۳ گروه تقسیم شدند: در گروه اول شکل‌دهی کانال تا ۳ شماره بعد از فایل اصلی (مستر) (تا فایل شماره ۴۵)، در گروه دوم تا ۵ شماره بعد از فایل مستر (تا فایل شماره ۵۵) و در گروه سوم شکل‌دهی فضای کانال تا ۷ شماره بعد از فایل اصلی (تا فایل شماره ۷۰) انجام شد.

بین هر عمل فایل، تمیز کردن کانال با ۱ میلی‌لیتر هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ انجام شد. در همه گروه‌ها بعد از خشک کردن فضای کانال با کن کاغذی، گوتای (Dentsply, Petropolis, Brazil) مستر کن سایز ۳۰ به طول کارکرد در کانال قرار داده شد و بعد از تایید طول مناسب به صورت رادیوگرافیک، فضای کانال با گوتاهای فرعی و سیلر (Dentsply, Philadelphia, USA) AH26 و اسپریدر مناسب پر گردید. مناسب بودن پرکردگی به وسیله دو رادیوگرافی به صورت مستقیم و با زاویه ۲۰ درجه مزیالی بررسی گردید و نمونه‌هایی که پرکردگی نامناسبی داشتند از مطالعه حذف شدند. پس از آن دندان‌ها به مدت ۴۸ ساعت در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای 37°C در انکوباتور نگهداری شدند تا سیلر به طور مناسب سخت گردد. سطح خارجی ریشه دندان‌های پر شده در گروه ۱ تا ۳ با دو لایه لاک ناخن به جز ۲ میلی‌متر انتهای ریشه پوشانده شد (شکل ۱) تا هر گونه ارتباط جانبی بین فضای کانال و فضای خارجی ریشه محدود شود. برای بررسی ریزش میکروبی،



شکل ۱: پوشاندن سطح ریشه به جز دو میلی‌متر انتهایی با لاک ناخن



شکل ۲: قرار دهی نمونه در پیپت اپندورف



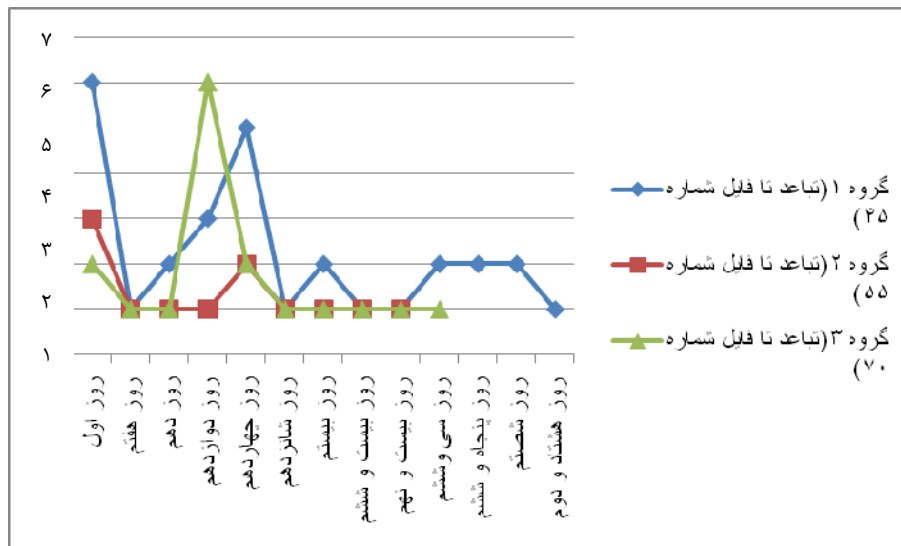
شکل ۳: قرار دهی پیپت درون محلول آنتی سرم

یافته‌ها

نتایج آزمون آنالیز بقا نشان داد که بین سه گروه تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($p\text{-value}=0/0003$). سپس آنالیز بقا به صورت دو به دو بین گروه‌های مورد مطالعه انجام شد. نتایج این آزمون اختلاف معنی‌داری میان گروه ۱ و ۲ ($p\text{-value}=0/0003$) و ۲ و ۳ ($p\text{-value}=0/0122$) نشان داد، اما اختلاف میان گروه‌های ۱ و ۳ معنی‌دار نشد ($p\text{-value}=0/0717$). در نهایت درصد بقای گروه‌های مطالعه در گروه یک $42/68 \pm 37/94$ ، در گروه دو $81/23 \pm 21/02$ و در گروه سه $59/34 \pm 32/00$ بود. نمودار ۱ توزیع فراوانی دندان‌های خارج شده از مطالعه در سه گروه به دنبال ریزش در طول سه ماه بررسی دندان نشان داده شده است. این نمودار نشان می‌دهد که در گروه اول حداکثر میزان ریزش در روز اول با تعداد ۶ نمونه می‌باشد. همچنین این ریزش با تعداد ۵ نمونه در روز چهارم نیز تکرار می‌شود و تا روز هشتم و دوم ادامه می‌یابد.

حداکثر میزان ریزش در گروه سوم در روز دوازدهم و با تعداد ۶ نمونه بود، که این ریزش تا روز سی و ششم ادامه یافت. همچنین در گروه دوم حداکثر ریزش در روز اول با تعداد ۳ نمونه بود، ولی این ریزش تا روز بیست و نهم خاتمه یافت. بدین ترتیب حداکثر ریزش در گروه اول بود که تا انتهای مطالعه ادامه یافت، ولی در گروه‌های سوم و دوم این ریزش به ترتیب کمتر بود.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که در طی مدت ۹۰ روز میزان ریزش در گروه ۲ (گشادسازی تا ۵ شماره بعد از فایل اصلی) به طور معنی‌داری کمتر از دو گروه دیگر بود ($p\text{-value}=0/036$ و $p\text{-value}=0/025$) و حداکثر بقای نمونه‌ها در طی بازه زمانی این مطالعه مربوط به این گروه بود و گروه‌های یک (گشادسازی تا شماره ۴۵) و سه (گشادسازی تا شماره ۷۰) به ترتیب ریزش بیشتری وجود داشت.



نمودار ۱: توزیع فراوانی دندان‌های خارج شده از مطالعه به دنبال ریزش در سه گروه

شماره بعد از فایل مستر ریزش کمتری دارد و آماده سازی کمتر و بیشتر از این مقدار ریزش بیشتری را به دنبال دارد. یاقوتی و نوروززاده [۱۳] در مطالعه‌ای نشان دادند که سیلرهای رزینی AH26 و AH plus سیلر اپیکال بهتری نسبت

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در شرایط فایلینگ همه کانال‌ها تا شماره فایل ۳۰ گشاد سازی کانال تا شماره ۵۵ نسبت به گشادسازی تا شماره ۴۵ و ۷۰ کمترین میزان ریزش و بیشترین درصد بقا را دارد. بدین معنی که گشادسازی کانال تا ۵

تا شماره ۵۵ حد اکثر ریزش نشت در روز اول بعد از پر کردن کانال دیده می‌شود. علت این تفاوت در میزان ریزش نشت در سه روش آماده سازی کانال می‌تواند به دلیل گشاد سازی بیش از حد کانال در آماده سازی تا شماره ۷۰ و ناتوانی در سیل کرونا ل مطلوب و آماده سازی کم تا فایل شماره ۴۰ باشد که مانع نفوذ شستشو دهنده به داخل کانال شده و بار میکروبی کانال را می‌افزاید. در حالی که آماده سازی تا شماره ۵۵ گشادسازی مطلوبی در کانال فراهم می‌کند که نفوذ شستشو دهنده‌ها را تسهیل کرده و مانع از تضعیف ساختار دندان با آماده‌سازی بیش از حد شده و سیل کرونا ل مطلوبی نیز فراهم می‌آورد [۷-۱۱].

بنابراین با توجه به ریزش کمتر در آماده سازی کانال تا شماره فایل ۵۵ نسبت به آماده‌سازی تا شماره ۴۵ در مطالعه حاضر، می‌توان گفت که افزایش آماده سازی و تیپر کانال، در حد متعادل که مانع از تضعیف دیواره کانال و به هم خوردن سیل کرونا ل گردد می‌تواند منجر به کاهش ریزش و آماده سازی موثر کانال گردد. بنابراین از سویی نتایج مطالعه حاضر با مطالعات Demiryurek و همکاران [۱۴] و Garlapati و همکاران [۱۵] هم خوانی دارد. اما از سویی دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آماده سازی تا شماره ۷۰ ریزش بیشتری نسبت به ۵۵ دارد که با نتایج مطالعات Demiryurek و همکاران [۱۴] و Garlapati و همکاران [۱۵] متناقض است. علت این تفاوت نتایج می‌تواند به علت تفاوت در روش آماده‌سازی کانال با وسایل دستی و روتاری باشد. در مطالعات Demiryurek و همکاران [۱۴] و Garlapati و همکاران [۱۵] از سیستم‌های روتاری استفاده گردیده بود، در حالی که در مطالعه حاضر از فایل دستی استفاده گردید. در روش آماده‌سازی با وسایل دستی فرآیند آماده‌سازی طولانی‌تر بوده و در هر مرحله نیاز به تکرار استفاده از مسترفایل وجود دارد، از این رو آماده سازی با وسایل دستی تا شماره ۷۰ می‌تواند به برداشت مقدار زیادی از دندان بیانجامد، این در حالی است که وسایل روتاری با یک بار نفوذ هر فایل آماده سازی را تکمیل می‌کنند و نیاز به برداشت مجدد از دیواره‌ها با وسایل قبلی ندارند. بنابراین علت این تفاوت را می‌توان برداشت بیشتر از دیواره‌های کانال با وسایل دستی دانست که منجر به برداشت بیشتر از دیواره‌های کانال و افزایش ریزش نشت می‌گردد.

به Tubliseal ایجاد می‌کند. از این رو در مطالعه حاضر از سیلر رزینی AH26 استفاده گردید.

جهت کاهش اثر مخدوشگر تکنیک آبچوریشن و شستشودهنده‌ها در تمامی نمونه‌ها از یک روش استفاده گردید. تکنیک آبچوره در این مطالعه تراکم جانبی سرد بود و از شستشو دهنده هیپوکلریت ۲/۵٪ استفاده گردید.

مرادی و همکاران [۱۱] در مطالعه‌ای به بررسی اثر اندازه آماده سازی اپیکال و سایز مستر کن بر سیل اپیکال کانال‌های خم‌دار پرداختند. در این مطالعه ۳۸ ریشه مزیا ل دندان مولر اول مندیبل که دارای خم شدید بودند با تکنیک crown down آماده‌سازی شده و پر گردیدند و با استفاده از روش fluid filtration میزان ریزش نشت آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت نتایج این مطالعه نشان داد که افزایش سایز مستر کن بیشتر از شماره ۳۰ تغییری در میزان ریزش نشت ایجاد نمی‌کند. همچنین مطالعه خادمی و همکاران [۱۰] نیز نشان داد که حداقل سایز مناسب فایل جهت پاک‌سازی یک سوم اپیکالی کانال شماره ۳۰ می‌باشد، لذا در این مطالعه از فایل شماره ۳۰ استفاده شد.

Demiryurek و همکاران [۱۴] در مطالعه‌ای به بررسی اثر آماده‌سازی کانال با وسایل روتاری ProTaper، RaCe، Mtwo با تیپرهای متفاوت و فایل دستی بر کاهش انتروکوک فکالیس در کانال‌های خم‌دار پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که همه روش‌ها میزان انتروکوک فکالیس را کاهش می‌دهند، اما سیستم ProTaper و RaCe موثرتر از Mtwo و دستی بودند. آن‌ها پیشنهاد کردند که آماده سازی کانال با وسایل با تیپر بیشتر در آماده سازی موثرتر است. این نتایج توسط Garlapati و همکاران [۱۵] نیز تایید گردید.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آماده سازی کانال با شماره‌های متفاوت بر میزان ریزش نشت تاثیر دارد. بدین صورت که آماده سازی تا شماره ۵۵ کمترین میزان ریزش نشت را دارد. در حالی که آماده سازی تا شماره ۴۵ و ۷۰ هر دو ریزش بیشتری داشته و اختلاف معنی‌داری با آماده سازی تا شماره ۵۵ دارند در حالی که اختلاف میان آماده سازی تا شماره ۴۵ و ۷۰ معنی دار نبود. همچنین نتایج نشان داد که در روش‌های آماده سازی تا شماره ۴۵ و ۷۰ حداکثر میزان ریزش نشت در طول دو هفته اول دیده می‌شود، این در حالی است که در روش آماده سازی کانال

گردیده و کیفیت پرکردگی کانال از جهات گوناگون مورد بررسی و تایید قرار گیرد. پیشنهاد می‌گردد مشابه این طرح تحقیقاتی برای مقایسه ریزش میان وسایل دستی و روتاری نیز انجام شود. همچنین انجام تحقیقات مشابه با استفاده از تکنیک‌های دیگر آبچریشن و سیلرهای متفاوت پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آماده‌سازی کانال با شماره‌های متفاوت بر میزان ریزش تاثیر دارد و آماده‌سازی تا فایل شماره ۵۵ کمترین میزان ریزش را دارد. در حالی که آماده‌سازی تا فایل‌های شماره ۴۵ و ۷۰ هر دو ریزش بیشتری داشتند.

از مزایای این مطالعه بررسی اثر گشادسازی کانال دندان بر ریزش بود، زیرا بر اساس بررسی‌های ما تا کنون مطالعه‌ای در خصوص گشادسازی انجام نشده است و تمامی مطالعات به بررسی اثر شماره فایل اصلی بر ریزش پرداخته‌اند و اثر گشادسازی نادیده گرفته شده است. از این رو امکان مقایسه نتایج مطالعه حاضر با مطالعات مشابه نبود که خود یکی از محدودیت‌های این مطالعه است. از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به ناتوانی در کنترل کیفیت آبچوره‌ها اشاره کرد، زیرا در این مطالعه از رادیوگرافی جهت کنترل کیفیت پرکردگی کانال استفاده گردید، اما رادیوگرافی قادر به نمایش کیفیت پرکردگی کانال در سه بعد نبوده و بنابراین به طور کامل قادر به نمایش کیفیت پرکردگی کانال نیست. جهت غلبه بر این مشکل سعی گردید تا حد امکان رادیوگرافی از جهات گوناگون تهیه

References

1. Fleming CH, Litaker MS, Alley LW, Eleazer PD. Comparison of classic endodontic techniques versus contemporary techniques on endodontic treatment success. *J Endod* 2010; 36(3):414-8.
2. Eriksen HM, Kirkevang L-L, Petersson K. Endodontic epidemiology and treatment outcome: general considerations. *Endod Top* 2002;2(1):1-9.
3. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod* 2004; 30(8):559-67.
4. Hulsmann M, Peters OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endod Top* 2005;10(1):30-76.
5. Hülsmann M. Effects of mechanical instrumentation and chemical irrigation on the root canal dentin and surrounding tissues. *Endod Top* 2013;29(1):55-86.
6. Ruiz-Hubard EE, Gutmann JL, Wagner MJ. A quantitative assessment of canal debris forced periapically during root canal instrumentation using two different techniques. *J Endod* 1987;13(12):554-8.
7. Arvaniti IS, Khabbaz MG. Influence of root canal taper on its cleanliness: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 2011;37(6):871-4.
8. Wandelt S. Kann man enge Wurzelkanäle mit Komplexbildern chemisch erweitern? Experimentelle Untersuchungen und klinische Erfahrungen. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 1965;20(2):621-6.
9. Brunson M, Heilborn C, Johnson J, Cohenca N. Effect of apical preparation size and preparation taper on irrigant volume delivered by using negative pressure irrigation system. *J Endod* 2010;36(4):721-4.
10. 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.
11. Moradi S, Disfani R, Baziar H, Daneshvar F, Jafarzadeh H. Use of fluid filtration method to evaluate the effect of master cone size on the apical seal of severely curved root canals. *J Oral Sci* 2013;55(2):93-8.
12. Sönmez I, Oba A, Sönmez D, Almaz M. In vitro evaluation of apical microleakage of a new MTA-based sealer. *Eur Archives Paediatr Dent* 2012; 13(5):252-5.
13. Yaghoti Khorasani M, Norozzadeh Z. Comparison of Apical Seal of Three Root Canal Sealers (AH26, AHPlus and Tubliseal) in Root Canal Obturated by Lateral Condensation Technique. *J Mashhad Dent Sch* 2012;36(3):249-58.
14. Özsezer Demiryürek E, Kalyoncuoğlu E, Duran E, Yılmaz Çoban A, Tanrıverdi Çaycı Y. Efficacy of different instrumentation techniques on reducing *Enterococcus faecalis* infection in experimentally infected root canals. *J Dent Sci* 2014;9(1):23-8.
15. Garlapati R, Venigalla BS, Patil JD, Raju R, Rammohan C. Quantitative evaluation of apical extrusion of intracanal bacteria using K3, Mtwo, RaCe and protaper rotary systems: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2013;16(4):300-3.

Evaluation of the effect of root canal flaring on bacterial microleakage

Masih Mousavi, Pedram Iranmanesh, Maryam Amrollahi, Nafise Hoseini,
Hamid Razavian*

Abstract

Introduction: *Given controversies over the extent of root canal preparation and the importance of root canal preparation and flaring in microleakage and its effect on the preservation of teeth, the aim of this study was to evaluate the effect of the root canal flaring extent on bacterial microleakage in vitro.*

Materials and methods: *In this in vitro study 126 human single canal teeth were selected using simple sampling technique. After decoronation with a diamond disk, access cavities were prepared and the root canals were prepared with step-back technique up to file #30. Then the teeth were divided into three groups randomly for root canal flaring up to files #45, #55 #70 after the master apical file. After the preparation, the root canals were obturated with lateral condensation technique. To evaluate microleakage every 3 days Enterococcus faecalis solution was injected to the samples and microleakage was evaluated for 90 days by turbidity of the antiserum solution around the root. Data were analyzed with SPSS 20 using chi-squared test and survival analysis ($\alpha=0.05$).*

Results: *The results showed that during the 90-day study period microleakage was significantly lower in group 2 compared to the other two groups (p value = 0.025 and p value = 0.036), and maximum survival rate was observed in this group. However, the survival analysis did not reveal any significant differences between group 1 and group 3 (p value = 0.717).*

Conclusions: *The results showed that root canal preparation up to different file sizes affected microleakage and preparation up to file #55 resulted in the least microleakage.*

Key words: *Dental microleakage, Root canal obturation, Root canal preparation.*

Received: 21 Jan, 2015 **Accepted:** 19 May, 2015

Address: Assistant Professor, Dental Materials Research Center, Department of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: razavian@dnt.mui.ac.ir

Citation: Mousavi M, Iranmanesh P, Amrollahi M, Hoseini N, Razavian H. **Evaluation of the effect of root canal flaring on bacterial microleakage.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):294-301.

مقایسه توزیع استرس در پروتزهای ثابت باند شونده با اتصال یک طرفه و دو طرفه

دکتر محمد شیشه‌ساز^{*}، دکتر اسدالله احمدزاده^۲، شهاب شهیدی^۳

چکیده

مقدمه: یکی از مشکلات اصلی در تحلیل فشار پروتز دندانی با مواد طبیعی جدید، شکل نامشخص آنهاست. هدف از این مطالعه تعیین اثر لیگامنت‌ها و نیز تغییر ماده‌ی چسباننده بر توزیع تنش در پروتزهای ثابت دندانی از نوع اتصال یکطرفه و دو طرفه بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مدل اجزای محدود، در ساخت مدل‌های فیزیکی از دندان‌های طبیعی استفاده شد. سپس از مدل و پروتز مربوطه تصویر سه بعدی تهیه شد و مدل اجزاء محدود جهت اعمال شرایط مرزی و بارگذاری استخراج گردید. سپس تنش برشی، تنش فون مایسز و جابجایی در دندان و سیمان چسباننده پروتز محاسبه شد.

یافته‌ها: در پروتز ثابت اتصال دو طرفه، Z100 بیشترین تنش فون‌مایسز را به خود اختصاص داده و با افزایش ضریب کشسانی مواد چسباننده، تنش فون‌مایسز در آنها افزایش یافت. ماده چسباننده Panavia2 در رتبه دوم قرار داشت. با بارگذاری مشابه، تنش‌های فون مایسز کمتری در دو ماده‌ی Variolink و C&B رخ داد. همچنین، تنش برشی در دو ماده‌ی Panavia2 و Z100 با حذف لیگامنت‌ها ۰/۲٪ افزایش یافت. در پروتز اتصال یک طرفه ماده چسباننده‌ی Z100 بیشترین تنش را نشان داد. ماده چسباننده Panavia2 نیز در رتبه دوم قرار داشت. در صورت حذف لیگامنت‌ها در این نوع پروتز، بر خلاف اتصال دو طرفه، تنش در کلیه‌ی مواد چسباننده اندکی کاهش می‌یابد. اثر لیگامنت‌های دندانی بر جابجایی پروتزهای ثابت اتصال یک طرفه بیش از اثر مشابه در پروتزهای ثابت اتصال دو طرفه بود.

نتیجه‌گیری: طبق نتایج مطالعه حاضر، تنش در پروتز اتصالات دو طرفه کمتر از تنش در اتصالات یک طرفه است. همچنین، اگر چه تنش‌های فون مایسز و برشی در دو ماده‌ی چسباننده‌ی Panavia2 و Z100 بیش از دو ماده‌ی Variolink و C&B است ولی به دلیل شباهت بیشتر ضریب کشسانی و ضریب پواسون آنها با عاج دندان جابجایی کمتری در پروتز ایجاد می‌کنند.

کلید واژه‌ها: سی‌تی اسکن، تحلیل اجزای محدود، طراحی پروتز

*.استاد، گروه مهندسی مکانیک، دانشکده‌ی

مهندسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

(مؤلف مسؤول)

mshishehsaz@scu.ac.ir

۲. استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی

دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، اهواز،

ایران

۳. کارشناس ارشد، مهندسی مکانیک،

دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۰/۸ به دفتر

مجله رسیده. در تاریخ ۹۴/۱/۱۹ اصلاح

شده و در تاریخ ۹۴/۳/۵ تأیید گردیده

است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان

۱۳۹۴؛ ۱۱(۴): ۳۰۲-۳۱۶

مقدمه

تحلیل اثر نیروهای اکلوزالی بر روی دندان مشکلات خاص خود را دارد. از جمله این مشکلات تنوع در ساختار و شکل دندان‌های انسان‌ها می‌باشد. محققین متعددی چه به صورت آزمایشگاهی و چه به کمک تصاویر سی‌تی‌اسکن از دندان، کارکرد پروتزهای مختلف و نیز توزیع تنش در آنها را بررسی نموده‌اند [۸-۱].

Millar و Dunne [۱] ۳۸۲ پروتز را در بازه زمانی ۵ ماه تا ۸ سال مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که میزان جدا شدن پروتزهای اتصال دو طرفه بیشتر است. در تحقیقی مشابه توسط Hussey و همکاران [۲] میزان گیر پروتزهای اتصال یک طرفه ۸۳٪ بیش از پروتزهای اتصال دو طرفه گزارش گردید. Schwartz و همکاران، نشان دادند که پروتزهای اتصال یک طرفه طول عمر و ماندگاری بیشتری نسبت به اتصال دو طرفه دارند [۳]. Decock و همکاران [۴]، ۱۳۷ پروتز اتصال یک طرفه را مورد بررسی قرار دادند. در گزارش آنها میزان موفقیت کلی این پروتزها ۷۰٪ گزارش شد. Djemal و همکاران [۵]، ۸۳۲ پروتز متصل شده توسط رزین را طی ۱۵ سال مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیدند که هر چه تراش دندان‌های کنار یک ناحیه بی‌دندانی کمتر باشد طول عمر پروتز بیشتر است. Foster [۶] پس از بررسی بیش از ۱۶۰۰ بیمار گزارش داد که پروتزهای اتصال یک طرفه دو واحدی، طول عمر بیشتری نسبت به پروتزهای اتصال یک طرفه سه واحدی و اتصال دو طرفه دارند.

Briggs و همکاران [۷] در پژوهش خود به بررسی مزیت‌های پروتزهای اتصال یک طرفه پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که اگر پروتز اتصال یک طرفه دچار شکست گردد، اتصال دوباره آن باعث موفقیت و ماندگاری طولانی مدت آن خواهد شد. Creugers و همکاران [۸]، ۲۰۳ پروتز یک طرفه متصل شده با رزین را بر روی بیماران مورد ارزیابی قرار دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که پروتزهای قدامی دوام بیشتری نسبت به پروتزهای خلفی اتصال یک طرفه دارند.

تحقیقات مشابهی در مورد استحکام پروتزهای اتصال یک طرفه توسط دیگر محققین به انجام رسیده است. Naomi و همکاران [۹] در ژاپن یک تحقیق ۹ ساله بر روی یک پروتز

اتصال یک طرفه که جایگزین دندان ثنایای فک بالا (دندان شماره یک) بود، جهت بررسی ماندگاری این پروتز انجام دادند. این پروتز بعد از ۸ سال دچار شکست از لبه دندان جایگزین گردید و نتیجه گرفتند که برقراری ارتباط درست و قرارگیری درست پونتیک و ارتباط با فک مقابل در شکست و یا عدم شکست نقش مؤثری دارد.

Crothers و همکاران [۱۰] از پروتز اتصال یک طرفه برای بیماران خود استفاده نموده و دریافتند نواحی گیر پروتز که از طریق نیکل و کروم در دو سر پونتیک تأمین می‌گردد خود سبب شروع پوسیدگی دندانی و خرابی دندان‌های اطراف ناحیه بی‌دندانی می‌گردد. در این تحقیق شکست پروتزهای اتصال یک طرفه به تعداد دندان‌های پایه بستگی داشت.

Cheung و همکاران [۱۱] میزان شیوع و علل شکست پروتز اتصال یک طرفه را بررسی نمودند. آنها ۱۴۳ بیمار با پروتزهای اتصال یک طرفه را که در طول ۶ سال به این بیمارستان مراجعه می‌کردند مورد بررسی قرار دادند. از تعداد ۱۶۹ پروتزی که برای این بیماران استفاده شده بود (با میانگین زمانی ۳۵ ماه) ۳۵ عدد از آنها شکست خورده بود. علت عمده این شکست از دست رفتن گیر و افزایش درد بیماران گزارش شد. میزان شکست پروتزهای اتصال یک طرفه خلفی در سال ۴/۴ درصد گزارش شده و در نهایت جایگزینی دندان نیش با پروتز اتصال یک طرفه خطرناک و شکست پذیر اعلام گردید.

Walton و Gardner [۱۲] طول عمر پروتزهای اتصال یک طرفه را تنها ۳/۷ سال برآورد کردند و میزان شکست این پروتزها را بالا دانستند و پوسیدگی دندانی را بیشترین علت شکست این نوع پروتز اعلام کردند. Karlsson [۱۳] در تحقیقی بالینی به بررسی پروتزهای ثابت اتصال دو طرفه در ۹۷ بیمار پرداخت. تعداد پروتزهای اتصال یک طرفه و دو طرفه این بیماران در کل ۱۴۰ عدد بود که ۲۴ عدد آنها دچار شکست گردیده و جدا شدند. شکست درمان در پروتزهای اتصال یک طرفه بیشتر از اتصال دو طرفه اعلام گردید.

Stockton [۱۴] پس از بررسی ماندگاری پروتزهای اتصال دو طرفه و یک طرفه به این نتیجه رسید که زمان درمان بیمار و جایگزینی دندان از طریق پروتزهای اتصال یک طرفه طولانی بوده و ماندگاری این پروتز و زیبایی حاصل از آن کمتر

اتصال دو طرفه بررسی شده است. در هیچ یک از مقالات و تحقیقات ذکر شده اثرات لیگامنت ها و نیز تغییر سمان بر توزیع تنش در پروتزهای مذکور بررسی نشده است.

مواد و روش‌ها

مدل فیزیکی پل دندانی

در این تحقیق از نوع روش اجزای محدود (Finite Element) ابتدا مدل فیزیکی پروتز دندانی بر اساس ترتیب قرارگیری دندان‌های فک بالا چپ ساخته شد. این مدل از دندان نیش طبیعی، دندان آسیای کوچک دوم طبیعی، پروتز (پونتیک و نگه دارنده از نوع اتصال دو طرفه) و پایه گچی ساخته شده است. قالب فیزیکی پل دندانی با دو پایه، واحدی اساسی برای قالب‌های عناصر محدود سه بعدی در این تحقیق می‌باشد. در مدل ساخته شده، دندان نیش فک بالا توسط پونتیک به دندان آسیای کوچک دوم چسبیده است. به منظور جلوگیری از انعکاس اشعه و وضوح عکس‌های گرفته شده از مدل ساخته شده در هنگام سی تی اسکن، در نگهدارنده پروتز، موم جایگزین آلیاژ نیکل- کروم شده است. عکس‌های گرفته شده بعداً به نرم افزار Rapid form XOR3 جهت تهیه مدل سه بعدی دندان منتقل شدند.

سی تی اسکن مدل پل دندانی

پس از تهیه مدل مجازی، به کمک دستگاه سی تی اسکن از هر دو مدل اتصال یک طرفه و دو طرفه با دقت ۰/۱ میلی‌متر عکس‌برداری گردید. دلیل استفاده از سی تی اسکن به خاطر دقت عمل بالای تصویر برداری آن است چرا که هر چه تعداد عکس‌های گرفته شده در برش‌های مختلف به هم نزدیک تر و با وضوح بیشتری گرفته شوند مدل سه بعدی دقیق‌تری حاصل خواهد شد. از مدل‌های آماده شده، ۸۷۵ عکس در زوایای صفر تا ۳۶۰ درجه گرفته شد. عکس‌های گرفته شده از مدل به صورت طولی و عرضی در کنار هم قرار داده شده و شکل سه بعدی مدل استخراج گردید (شکل ۱). در ادامه فرآیند مدل‌سازی مجازی، اطلاعات سی تی اسکن به نرم افزار Rapid form XOR3 منتقل گردیدند. در این نرم افزار، عکس‌های دو بعدی گرفته شده از سه نما در محیطی سه بعدی بر یکدیگر مونتاز شدند تا نمایی سه بعدی از جسم مورد نظر حاصل شود.

از پروتزهای اتصال دو طرفه است. Chan و Barnes [۱۵] هر دو پروتز اتصال یک طرفه و دو طرفه را در جایگزینی ثنائی فک بالا مورد استفاده قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که پروتزهای اتصال یک طرفه از نظر موفقیت مشابه پروتزهای اتصال دو طرفه می‌باشند. Leempoel و همکاران [۱۶] در تحقیقی بر روی ۱۶۷۴ پروتز به این نتیجه رسیدند که سن و جنس بیماران، مقدار پونتیک پروتز، چگونگی ترمیم و نوع پروتز (اتصال یک طرفه یا دو طرفه) تفاوت ملموسی در شکست آن ایجاد نمی‌کند.

Lin و همکاران [۱۷] در تحقیقی با استفاده از تصاویر سی تی اسکن از دندان و ایجاد مدل اجزای محدود آن، میزان تنش حاصل در دندان را جهت جدا شدن اتصال دندان پایه پروتز اندازه‌گیری کردند. Oruc و همکاران [۱۸] جهت ارزیابی توزیع نیرو بر پروتزهای ۵ واحدی بر دندان‌های سوم، پنجم و هفتم از روش اجزای محدود استفاده نمودند و نشان دادند که بیشترین میزان تنش بر روی دندان پنجم که ستون میانی پروتز بود، رخ می‌دهد. Wassell و Giuseppe [۱۹] اثر ضخامت سمان Panavia2 را در چسباندن پروتزهای دندانی بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که این ماده در ضخامت‌های متفاوت کمتر از ۰/۸ میکرومتر تأثیر چندانی در تحمل نیرو توسط پروتز ندارد. Chun و Jian [۲۰] با استفاده از مهندسی معکوس و به کمک روش اجزای محدود، دو نوع پروتز را برای دندان‌های قدامی با طول متفاوت با هم مقایسه نمودند و نشان دادند که شکست نگهدارنده در پروتز اتصال یک طرفه تنها به علت نامناسب نیست و تحت تأثیر ساختار پروتز و نیروهای وارد بر آن می‌باشد. در کلیه مراجع فوق، بریج‌ها از نوع باند شونده بوده‌اند.

در این تحقیق، کاربرد پروتزهای اتصال یک طرفه و دو طرفه با استفاده از سمان‌های مختلف Z100، Panavia2، C&B و Variolink (جدول ۱) بررسی گردیده و با هم مقایسه شده‌اند. بریج‌های ساخته شده از نوع سمان شونده بودند. فشار اعمال شده در نقاط مختلف پروتز، همانطور که در ادامه آورده شده برابر ۶۰/۲، ۲۲/۷۶، ۲۲/۶۶، ۳۵/۱۰، و ۱۳/۰۲ مگاپاسکال است. اثر حضور لیگامنت دندان‌ها نیز بر توزیع تنش در پروتز برای هر یک از دو مدل اتصال یک طرفه و

مدل‌های اجزای محدود

قبل از تهیه مدل‌های اجزای محدود، ابتدا خصوصیات مکانیکی مواد ترمیمی و دندان‌ها بر اساس جدول ۲ مشخص شدند و سطوح تماس اجزای مختلف هر مدل، از قبیل سطوح تماس پوتتیک با ماده‌ی چسباننده (adhesive)، ماده‌ی چسباننده با مینا، مینا با عاج، عاج با کانال عصب، عاج با لیگامنت‌ها و کانال عصب با لیگامنت‌ها تعریف گردید. به دلیل روش انتخاب شده در تحلیل مسئله روش اجزای محدود یا (Finite Element Method) لازم است تا اندازه‌ی مناسب المان در شبکه بندی انتخاب شود. بدین منظور به کمک نرم افزار ANSYS Workbench V11 از شبکه بندی‌های مختلفی استفاده شد. بهترین همگرایی در تنش‌ها به ازاء شبکه بندی ۰/۸ میلیمتری رخ داد، در نتیجه از این عدد برای شبکه بندی مدل استفاده شده است. المان حجمی مورد استفاده در این تحقیق Solid187 و المان‌های تماسی Contact174 و Target170 می‌باشند. شکل‌های ۳ و ۴ به ترتیب مدل‌های مجازی شبکه بندی شده پروتز اتصال یک طرفه و دو طرفه را جهت تحلیل تنش نشان می‌دهند.

تعیین شرایط مرزی و بارگذاری

در خلال عمل جویدن، فک پایین بر روی فک بالا حرکت می‌کند و در یک لحظه بیشترین فشار بر روی پروتز اعمال می‌شود. مقدار این فشارها بر اساس جدول ۳ بر روی دندان آسیای کوچک دوم، نیش و پروتز و نحوه‌ی اعمال آنها مطابق شکل ۵ است.

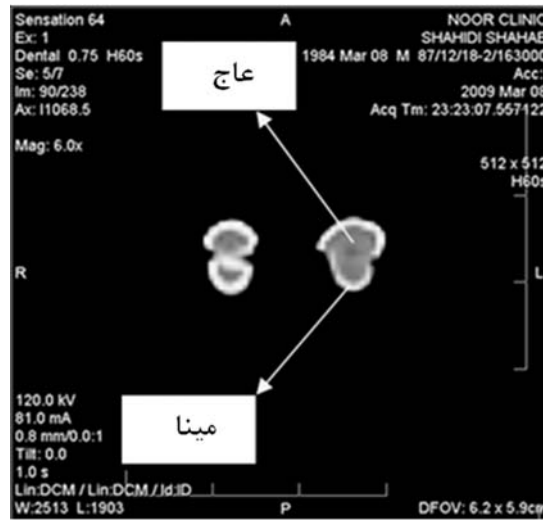
شکل ۱ نمایی از مدل دندان‌ها و پل آن‌ها را در نرم افزار Rapid form XOR3 نمایش می‌دهد. پس از تشکیل نمای سه بعدی دندان، این مدل به نرم افزار Solid works 2005 منتقل شده تا مدل حجمی قابل رویتی حاصل شود.

مدل‌های حجمی

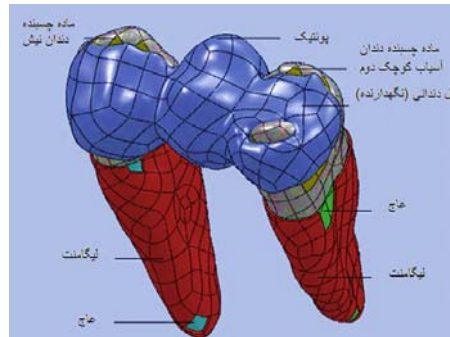
مدل‌های مجازی منتقل شده به Solid works 2005 از سه قسمت اساسی تشکیل شده اند. قسمت اول شامل پروتز است که در برگیرنده‌ی پوتتیک و پل اتصال دو طرفه است. قسمت‌های دوم و سوم به ترتیب شامل دندان‌های نیش و آسیای کوچک دوم می‌باشند. پس از فراخوانی مدل مورد نظر در این نرم افزار، ماده‌ی چسباننده به ضخامت ۰/۰۵ میلیمتر و ضخامت لیگامنت‌ها که از ۱۷۲ دندان از فک‌های ۱۵ انسان جمع آوری شده بود [۲۱] به شرح زیر انتخاب و به مدل اضافه شدند. ۰/۲۱ میلیمتر از ۸۳ دندان برای گروه سنی ۱۶-۱۱ سال، ۰/۳۱ میلیمتر از تعداد ۱۸ دندان برای گروه سنی ۳۰-۲۴ سال، ۰/۱۸ میلیمتر از میان ۳۶ دندان برای گروه سنی ۵۰-۳۲ سال، و ۰/۱۵ میلیمتر از میان ۳۵ دندان برای گروه سنی ۶۷-۵۱. بدین ترتیب نمای نهایی مدل مجازی مورد نظر اتصال دو طرفه پس از مونتاژ نهایی مطابق شکل ۲ آماده گردید. مدل پروتز اتصال یک طرفه طی مراحل مشابه به مراحل فوق تهیه گردید. تفاوت بین این دو مدل مجازی در اتصال پروتز به دندان می‌باشد.

جدول ۱: لیست مواد مورد استفاده در این بررسی

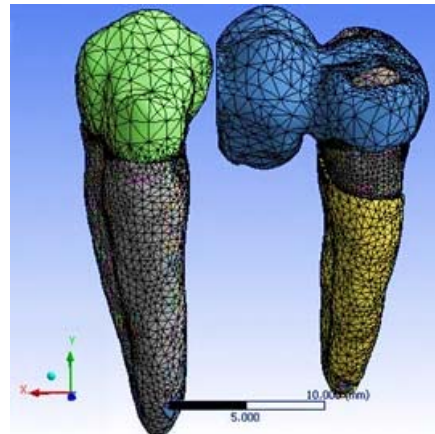
نام ماده	کارخانه سازنده
Z100	3M/ESPE, St Paul, MN, USA
Panavia 2.0	Kuraray Dental, Tokyo, Japan
C&B, metabond	Parkell-Farmingdale, NY, USA
Variolink II	Ivoclar Vivadent AG. Bänderstrasse 2. FL-9494 Schaan



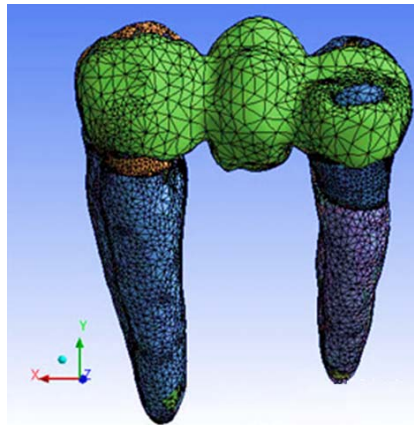
شکل ۱: مرز بین مینا و عاج در مدل فیزیکی



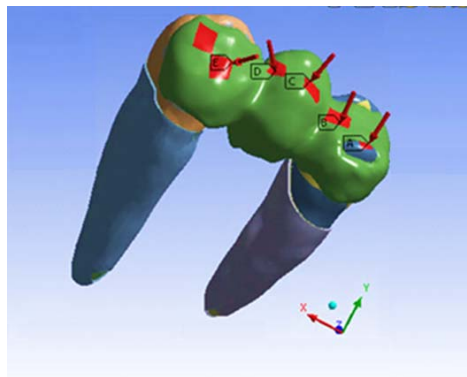
شکل ۲: قسمت‌های مختلف مدل نهایی مونتاژ شده پروتز اتصال دو طرفه



شکل ۳: مدل شبکه بندی شده ی ۰/۸ میلیمتری پروتز اتصال یک طرفه در نرم افزار Ansys



شکل ۴: مدل شبکه بندی شده ی ۰/۸ میلیمتری پروتز اتصال دو طرفه در نرم افزار Ansys



شکل ۵: محل اعمال فشارها بر روی پروتز اتصال دو طرفه، (A) - $60/186 \text{ MPa}$ ، (B) - $22/765 \text{ MPa}$ ، (C) - $22/662 \text{ MPa}$ ، (D) - $35/108 \text{ MPa}$ و (E) - $13/024 \text{ MPa}$

جدول ۲: خصوصیات مکانیکی دندان و مواد چسباندنده (adhesive)

مرجع	ضریب کشسانی (Mpa)	ضریب پواسون	نوع ماده ی چسباندنده	مرجع	ضریب کشسانی (Mpa)	ضریب پواسون	نوع ماده دندان
(۲۵)	۲۱۰۰۰	۰/۲۴	Z100	(۲۲)	۴۱۰۰۰	۰/۳۱	مینا
(۲۵)	۸۳۰۰	۰/۲۵	Variolink	(۲۳،۲۴)	۱۸۶۰۰	۰/۳۱	عاج
(۲۳)	۱۸۶۰۰	۰/۲۸	Panavia 2	(۲۱)	۶۹	۰/۴۵	لیگامنت
(۲۳)	۷۰۰۰	۰/۲۸	C&B	(۲۲)	۰/۵	۰/۴۵	کانال عصب

جدول ۳: فشارهای اعمال شده بر پروتز اتصال دو طرفه (۲۱، ۲۲، ۲۴)

مقدار فشار (N/mm ²)	سطح (mm ²)	محل فشار (شکل ۵)
۶۰/۱۸۶	۱/۶۶۱۵	A
۲۷/۷۶۵	۳/۶۰۱۶	B
۲۲/۶۶۲	۴/۴۱۲۶	C
۳۵/۱۰۸	۲/۸۴۸۳	D
۱۳/۰۲۴	۷/۶۷۷۸	E

یافته‌ها

پروتز اتصال دو طرفه

پروتز اتصال دو طرفه با دو شرط مرزی متفاوت به منظور بررسی اثر لیگامنت‌ها در نظر گرفته می‌شود. در حالت اول تکیه‌گاه ثابت بر روی لیگامنت‌های دندان‌های نیش و آسیای کوچک دوم قرار داشته (مدل به همراه لیگامنت) و در حالت دوم مستقیماً ریشه دندان‌های نیش و آسیای کوچک دوم بر تکیه‌گاه ثابت قرار دارند (مدل بدون لیگامنت). چهار ماده چسباننده، از مواد ترمیمی رایج در دندانپزشکی با توجه به ضریب کشسانی آنها، انتخاب شده است. این مواد به ترتیب جایگزین ماده چسباننده پروتز می‌شوند. این عمل صرفاً جهت مقایسه‌ی آنها با هم و اثر آنها بر تنش ایجاد شده در پروتز و دندان است. پس از اعمال فشارهای قید شده در جدول ۳ بر روی پروتز اتصال دو طرفه با شرایط مرزی حالت اول (احتساب لیگامنت) و حالت دوم (بدون احتساب لیگامنت)، حداکثر تنش فون‌مایسز در چهار ماده چسباننده در شکل ۶ حاصل شده است. محل تمرکز تنش فون‌مایسز در پروتزهای اتصال دو طرفه در ماده چسباننده قسمت مزیال دندان آسیای کوچک دوم می‌باشد.

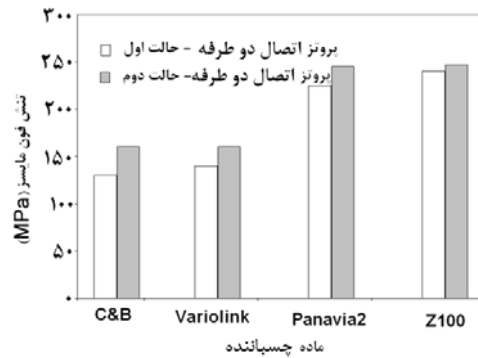
از نمودار ۱ مشاهده می‌گردد که ماده چسباننده Z100 در پروتز ثابت اتصال دو طرفه، بیشترین تنش فون‌مایسز را به بزرگی ۲۳۸/۳۵ مگاپاسکال به خود اختصاص داده و با افزایش ضریب کشسانی مواد چسباننده، تنش فون‌مایسز در آنها نیز افزایش می‌یابد. در صورت عدم احتساب لیگامنت‌ها مقدار این استرس یا تنش در Z100 برابر ۲۴۳/۳۹ مگاپاسکال است. ماده

چسباننده Panavia2 با تنش برابر ۲۲۳/۷۹ مگاپاسکال در رتبه دوم قرار دارد.

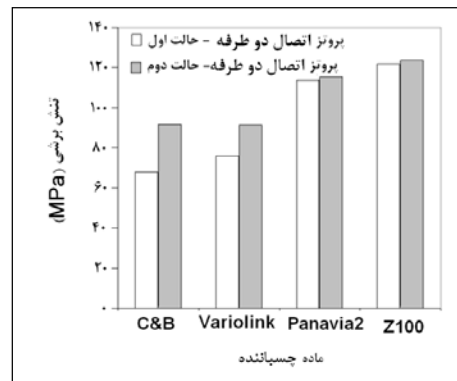
نمودار ۲ نشان می‌دهد که تنش برشی در دو ماده‌ی Panavia2 و Z100، با حذف لیگامنت‌ها ۰/۲٪ افزایش یافته است. بر اساس این نمودار، کاهش که در تنش برشی در پروتز حاصل می‌شود رفتاری شبیه به آنچه که در مورد تنش فون‌مایسز گفته شد از خود نشان می‌دهد.

پروتز اتصال یک طرفه

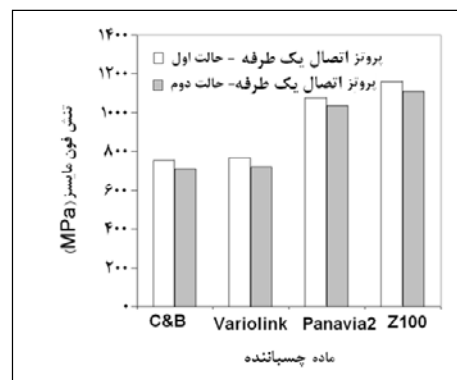
مدل اجزا محدود پروتز اتصال یک طرفه در شکل ۳ نشان داده شده است. پس از تحلیل این مدل، نتایج بدست آمده در مورد حداکثر تنش فون‌مایسز و تنش برشی در ماده چسباننده‌ی پروتز در نمودارهای ۳ و ۴ نشان داده شده‌اند. بر اساس نمودار ۳ مشاهده می‌گردد که ماده چسباننده‌ی Z100 در پروتز ثابت اتصال یک طرفه همچنان بیشترین تنش را به خود اختصاص می‌دهد. مقدار این تنش برابر ۱۱۰۶/۲ مگاپاسکال است. ماده چسباننده Panavia2 با تنش ۱۰۲۷ مگاپاسکال در رتبه دوم قرار دارد. بر اساس نمودار ۳، در صورت حذف لیگامنت‌ها، بر خلاف اتصال دو طرفه، تنش در کلیه‌ی مواد چسباننده اندکی کاهش یافته است. برای مثال در مواد چسباننده‌ی Panavia2 و Z100 این کاهش تقریباً برابر ۴/۶ درصد است. همچنین، تمرکز تنش فون‌مایسز در پروتزهای اتصال یک طرفه در ماده چسباننده در قسمت مزیال دندان آسیای کوچک رخ داد. بر اساس نمودار ۴، تنش برشی Z100 با حذف لیگامنت‌ها ۵/۲٪ و Panavia2 6/5٪ کاهش یافته است.



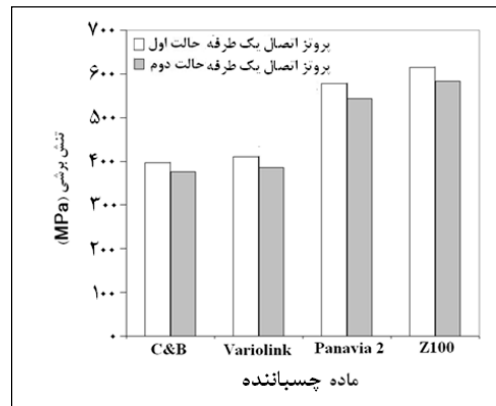
نمودار ۱: حداکثر تنش فون مایسز در مواد چسباننده پروتز اتصال دو طرفه با احتساب لیگامنت و بدون آن



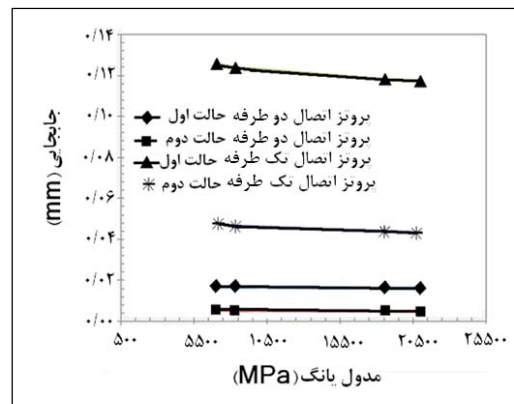
نمودار ۲: تنش برشی بدست آمده در مواد چسباننده‌ی مختلف در حضور لیگامنت و غیاب آن در مدل پروتز اتصال دو طرفه



نمودار ۳: مقایسه اثر لیگامنت‌ها و غیاب آن بر تنش فون مایسز مواد چسباننده پروتز اتصال یک طرفه



نمودار ۴: مقایسه اثر لیگامنت‌ها بر حداکثر تنش برشی در مواد چسباننده پروتز اتصال یک طرفه



نمودار ۵: مقایسه جایجایی دو مدل پروتز ثابت اتصال یک طرفه و دو طرفه بر اساس بار اعمال شده

توجه به حضور خوب لیگامنت هادر این سنین، دندانپزشک می‌تواند جهت کاهش استرس یا تنش در مواد چسباننده از اتصال پروتز دو طرفه استفاده نماید، همچنین استفاده از ماده‌ی چسباننده C&B می‌تواند منجر به کمترین استرس در ماده‌ی چسباننده پروتز اتصال دو طرفه شود. مضافاً، میزان تنش‌های فون مایسز و برشی ایجاد شده در اتصال دو طرفه به مراتب کمتر از تنش‌های مشابه در اتصال یک طرفه است. لذا چنانچه بیمار مجبور به استفاده از پروتز خاصی نباشد، از نظر کلینیکی بهتر است اتصال دو طرفه برای وی تجویز شود چرا که در این اتصال استرس ایجاد شده در ماده‌ی چسباننده و نهایتاً در پروتز به مراتب کاهش می‌یابد.

بحث

از آنجا که تنش‌های فون مایسز ترکیبی از تنش‌های برشی و عمودی اعمال شده بر جسم است لذا به منظور استفاده از نتایج حاصل بهتر است در تصمیم‌گیری نوع اتصال و اندازه‌ی تنش در پروتز، نمودارهای مربوط به تنش فون مایسز ملاک عمل قرار گیرد. همانطور که در قسمت "مدل‌های حجمی" ذکر شد بیشترین ضخامت لیگامنت‌ها برای گروه سنی ۳۰-۳۴ سال رخ می‌دهد. بر اساس نتایج بدست آمده در پروتز اتصال دو طرفه حضور لیگامنت‌ها باعث کاهش تنش فون مایسز و برشی در مواد چسباننده می‌شود. بنابراین از نقطه نظر کلینیکی چنانچه بیماری در محدوده‌ی سنی یاد شده یا پایین تر از آن باشد، با

لیگامنت‌های دندان‌های پروتزهای ثابت اتصال یک طرفه بیش از اثر مشابه در پروتزهای ثابت اتصال دو طرفه است. از آنجا که عمل جویدن مجموعه‌ای از بارگذاری و باربرداری بر دندان است پیشنهاد می‌شود که از نتایج بدست آمده استفاده نموده و در تحقیقی جداگانه این اثر بر خستگی پروتز و نهایتاً قابلیت دوام آن در خلال زمان بحث شود.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق توزیع تنش دو پروتز ثابت دندان‌های اتصال یک طرفه و دو طرفه بررسی شد. اثر لیگامنت‌ها و نوع مواد چسباننده در هر دو مدل از روش اجزای محدود بررسی گردید. بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان دریافت که تنش برشی و تنش فون‌میسز در پروتز اتصال یک طرفه بیشتر از پروتز اتصال دو طرفه می‌باشد. این بدان معنا است که به ازای مقدار جابجایی خاصی، مدل اتصال دو طرفه، در مقایسه با مدل اتصال یک طرفه، می‌تواند بار بیشتری تحمل نماید. همچنین، مواد چسباننده با ضریب کشسانی بالاتر جابجایی کمتر و یکنواختی را در پروتز اتصال دو طرفه ایجاد می‌کنند. در پروتز اتصال یک طرفه با توجه به نوع ماده این جابجایی متغیر است. بر اساس نتایج بدست آمده، در پروتز ثابت اتصال دو طرفه لیگامنت‌ها نقش زیادی در تغییرات تنش فون‌میسز و تنش برشی ایفا نموده و تأثیر ناچیزی بر روی جابه‌جایی پروتز دارند.

نمودار ۱ معرف آن است که در صورت بارگذاری مشابه، تنش‌های فون‌میسز کمتری در دو ماده‌ی Variolink و C&B رخ می‌دهد. به عبارت دیگر کاربرد این دو ماده سبب می‌شود تا تنش فون‌میسز در پروتز اتصال دو طرفه به میزان قابل توجهی کاهش یابد. همچنین، اثر حضور لیگامنت‌ها در کاهش تنش فون‌میسز در این دو ماده بیش از اثر حضور آنها در دو ماده‌ی Panavia2 و Z100 است.

در اتصال دو لبه، از آنجا که دو ماده‌ی Variolink و C&B تنش‌های برشی و فون‌میسز کمتری در پروتز ایجاد می‌کنند لذا توصیه کلینیکی آن است که در صورت اجبار به ایجاد چنین اتصالی از یکی از این دو ماده‌ی Variolink یا C&B (ترجیحاً C&B که در غیاب لیگامنت باعث بروز تنش کمتری می‌شود) استفاده شود.

به منظور بررسی اثر لیگامنت‌ها بر رفتار پروتز در دو حالت اتصال یک طرفه و دو طرفه، مقادیر جابجایی برای این دو حالت با هم مقایسه شده‌اند. بر اساس نمودار ۵ نتیجه می‌شود که با افزایش ضریب کشسانی ماده‌ی چسباننده، جابجایی در کل مدل کاهش می‌یابد اگرچه این کاهش در مورد پروتز اتصال دو طرفه زیاد محسوس نیست. همچنین، تغییرات در جابجایی ماده‌ی چسباننده در پروتز اتصال یک طرفه برای چهار ماده‌ی انتخاب شده بیش از تغییرات حاصل در پروتز اتصال دو طرفه است. همچنین، حضور لیگامنت‌ها باعث بیشتر جابجا شدن پروتز در هر یک از دو حالت اتصال یک طرفه و دو طرفه است. مضافاً اثر

References

1. Dunne SM, Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of resin bonded bridges and splints. *Br Dent J* 1993; 174(11):405-11.
2. Hussey DL, Pagni C, Linden GJ. Performance of 400 adhesive bridges fitted in a restorative dentistry department. *J Dent* 1991; 19(4):221-5.
3. Schwartz, NL, Whitsett LD, Berry TG, Stewart JL. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. *J Am Dent Assoc* 1970; 81(6):1395-401.
4. Decock V, Nayer K, Boever JA. 18-year longitudinal study of cantilevered fixed restorations. *Int J Prosthodont* 1996; 9(4):331-40.
5. Djemal S, Setchell D, King P, Wickens J. Long-term survival characteristics of 832 resin-retained bridges and splints provided in a postgraduate teaching hospital between 1978 and 1993. *J Oral Rehabil* 1999; 26(4):302-20.
6. Foster LV. The relationship between failure and design in conventional bridgework from general dental practice. *J Oral Rehabil* 1991; 18(6):491-5.
7. Briggs P, Dunne S, Bishop K. The single unit, single retainer, cantilever resin-bonded bridge. *Br Dent J* 1996; 181(10):373-9.
8. Creugers NH, Snoek PA, Kayser AF. Clinical performance of resin-bonded bridges: a 5-year prospective study. *J Oral Rehabil* 1990; 17(2):179-86.
9. Naomi T, Kiyoshi N, Takashi S, Hideo M. A nine-year clinical case study of a resin-bonded fixed partial denture seated on the maxillary anterior teeth. *J Prosthodont Res* 2010; 54(3):143-6.

10. Crothers AJ, Wassell RW, Jepson N, Thomason JM. The use of cantilever bridges. *Dent Update* 1995;22(5):190-8.
11. Cheung GS, Dimmer A, Mellor R, Gale M. A clinical evaluation of conventional bridgework. *J Oral Rehabil* 1990; 17(2):131-6.
12. Walton JN, Gardner FM, Agar JR. A survey of crown and fixed partial denture failures: length of service and reasons for replacement. *J Prosthet Dent* 1986; 56(4):416-21.
13. Karlsson S. Failures and length of service in fixed prosthodontics after long-term function: a longitudinal clinical study. *Swed Dent J* 1989;13(5):185-92.
14. Stockton LW. Cantilever fixed partial denture: a literature review. *J Prosthet Dent* 1992; 67(4):484-7.
15. Chan AW, Barnes IE. A prospective study of cantilever resin-bonded bridges. *Aust Dent J* 2000;45(1):31-6.
16. Leempoel PJ, Kayser AF, Rossum GM, HaanAF. The survival rate of bridges: a study of 1674 bridges in 40 Dutch general practices. *J Oral Rehabil* 1995; 22(5):327-30.
17. Lin CL, Lee HE, Wang CH, Chang KH. Integration of CT, CAD system and finite element method to investigate interfacial stresses of resin-bonded prosthesis. *J of Prosthet Dent* 2003; 72(1): 55-64.
18. Oruc S, Eraslan O, Tukay HA, Atay A. Stress analysis of effects of nonrigid connectors on fixed partial dentures with pier abutments. *J Prosthet Dent* 2008; 99(3):185-92.
19. WassellR, Giuseppe G. Effects of adhesive fixed prosthesis retainer design on resultant resin luting agent thickness. *J Prosthet Dent* 1998; 80(4):479-84.
20. Chun-LL, Jian JC. Numerical investigation of span lengths affecting mechanical responses in anterior resin-bonded fixed partial denture. *J of Prosthet Dent* 2005; 17(3): 121-5.
21. Lin CL, Wang JC, Kuo YC. Simulation on the biomechanical interactions of tooth/implant-supported system under various occlusal forces with rigid/non-rigid connections *J Biomech* 2006;39(3):453-63.
22. Genovese K, Lamberti L, Pappalettere C. Finite element analysis of a new customized composite post system for endodontically treated teeth. *J Biomech* 2005; 38(12):2375-89.
23. Lanza A, Aversa R, Rengo S. 3D FEA of Cemented Steel, Glass and Carbon posts in maxillary incisor dental. *Dent Mater* 2005; 21(8):709-15.
24. Magne M. Efficient 3D Finite element analysis of dental restorative procedures using micro-CT data. *Dent Mater* 2007; 23(5): 539-48.
25. Dejak B, Mlotkowski A. Three-dimensional finite element analysis of strength and adhesion of composite resin versus ceramic inlays in molars. *J Prosthet Dent* 2008; 99(2):131-40.

Evaluation of the effect of root canal flaring on bacterial microleakage

Mohammad Shishehsaz*, Assadollah Ahmadzadeh, Shahab Shahidi

Abstract

Introduction: *One of the main problems in stress analysis of new prosthesis materials stems from their unpredictable shape. The aim of this study was to determine the effect of adhesives and ligament on stress distribution in cantilever and fixed-end prostheses.*

Materials and methods: *In the present study, finite element analysis was used to prepare physical models from natural teeth. Then three-dimensional images were prepared from the finite element model and the relevant prostheses. The finite element was prepared to apply the proper load and boundary conditions, followed by calculation of shear and von Mises stresses along with displacements in teeth, adhesives and prostheses.*

Results: *In the fixed-end prosthesis the Z100 adhesive exhibited the highest von Mises stress value, which increased with an increase in the adhesive elastic modulus. Panavia 2 adhesive ranked the second after Z100 adhesive. Variolink and C&B adhesives exhibited less von Mises stresses under the same loading condition. Elimination of ligaments resulted in an 0.2% increase in the shear stress in Panavia 2 and Z100. In the cantilever prosthesis, the Z100 adhesive still exhibited the highest stress value, with Panavia 2 ranking the second. Elimination of ligaments in the cantilever prosthesis resulted in a slight decrease in von Mises stresses in all types of adhesives, contrary to fixed-end prosthesis. The effect of ligaments on the displacement of the cantilever prosthesis was more than that on the fixed-end prosthesis.*

Conclusion: *Based on the results, there were less stresses in fixed-end prosthesis compared to cantilever prosthesis. Although the shear and von Mises stresses were higher in Panavia 2 and Z100 adhesives compared to Variolink and C&B, due to their Poisson's ratios and elastic moduli, which were close to those of the dentin, they produced less displacement in the prostheses.*

Key words: *CT scan, Finite element analysis, Prosthesis design.*

Received: 29 Dec, 2014 Accepted: 26 May, 2015

Address: Professor, Department of Mechanical Engineering, School of Engineering, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

Email: mshishehsaz@scu.ac.ir

Citation: Shishehsaz M, Ahmadzadeh A, Shahidi Sh. **Evaluation of the effect of root canal flaring on bacterial microleakage.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):302-313.

خودارزیابی مبتنی بر هدف، در زمینه شناخت ضایعات پاتولوژیک دهان، بین دانشجویان دانشکده دندانپزشکی اصفهان در سال ۱۳۹۳

دکتر نکیسا ترابی نیا^۱، دکتر وحید عشوریون^۲، دکتر ندا کارگهی^{۳*}، محسن انتشاری^۳

چکیده

مقدمه: مطالعه حاضر با هدف ارزیابی مبتنی بر هدف توانایی دانشجویان در شناخت ضایعات پاتولوژیک دهان در چند مقطع تحصیلی انجام گرفت، تا روند تضعیف و یا تقویت مباحث نظری مطرح شده در این خصوص، در طی دوران تحصیل تا آستانه فارغ التحصیلی آنها ارزیابی گردد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، توصیفی-تحلیلی یک پرسشنامه به شیوه خودارزیابی توسط دانشجویان طراحی شد و به تأیید اعضای گروه پاتولوژی دهان، فک و صورت دانشگاه رسید. ۱۶۴ دانشجوی دندانپزشکی در مقاطع ترم‌های ۶، ۱۰ و ۱۲ به روش سرشماری وارد مطالعه شده و به سؤالات پرسشنامه پاسخ دادند. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون‌های آماری آنالیز واریانس دوطرفه، کروسکال والیس، Mann-Whitney و Post Hoc Tukey مورد تحلیل قرار گرفتند ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: از ۱۶۴ دانشجوی دندانپزشکی از سه مقطع تحصیلی ترم ۶ (۶۸ نفر=۴۱/۵٪)، ترم ۱۰ (۵۱ نفر=۳۱/۱٪) و ترم ۱۲ (۴۵ نفر=۲۷/۴٪)، سطح نمره خود ارزیابی در ترم‌های ۱۰ و ۱۲ بالاتر از ترم ۶ بود ($p\text{-Value}=0/001$). آزمون آنالیز واریانس دوطرفه نشان داد که اثر ترم تحصیلی و جنسیت بر میانگین نمره خود ارزیابی معنی‌دار بود (به ترتیب، $p\text{-Value}=0/004$ و $p\text{-Value}=0/006$).

نتیجه‌گیری: سطح توانمندی اعلام شده از سوی دانشجویان در شناخت ضایعات مختلف دهان در ترم‌های ۱۰ و ۱۲ بالاتر از ترم ۶ است و این اعلام توانمندی، ارتباط با ترم تحصیلی و جنسیت دانشجویان دارد به طوری که در دختران بیشتر از پسران است و با افزایش سن افزایش می‌یابد.

کلید واژه‌ها: تشخیص، پاتولوژی دهان، ارزیابی مبتنی برهدف

*. استادیار، مرکز تحقیقات تری‌ژاد، گروه پاتولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤل)
kargahi@dnt.mui.ac.ir

۱. استادیار، مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه پاتولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استادیار، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی، گروه آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۲/۹ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۳/۱۲/۲۰ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۲/۲۹ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۴، ۱۱(۴)، ۳۱۷-۳۲۸.

مقدمه

وظیفه اصلی دانشگاه‌ها آموزش و پرورش نیروی متخصص مورد نیاز جامعه و فراهم نمودن بستر مساعد برای توسعه کشور در تمامی زمینه‌ها از جمله بهداشت و درمان است. دانشگاه‌ها برای نیل به این هدف بایستی با شناسایی مشکلات و موانع، طراحی و اجرای برنامه‌های مدون و در نهایت اصلاح و بهبود آنها، گامی در جهت ارتقای سلامت جامعه بردارند [۱].

شیوه‌های آموزش دندانپزشکی بایستی در جهت اصلاح گردند که تمامی ابعاد درمان‌های دندانپزشکی و لزوم نحوه ارائه آنها را نیز مد نظر قرار دهند [۲]. برنامه‌های آموزشی دارای اجزای بسیاری است که با یکدیگر در ارتباط متقابل هستند. تصمیماتی نیز که در مورد این اجزا اتخاذ می‌گردد به یکدیگر وابسته هستند. در حقیقت ارزشیابی برنامه، فرایند دریافت و به کارگیری اطلاعات است که مبنایی را برای تصمیم‌گیری شکل می‌دهد [۳].

ارزشیابی روندی است که با استفاده از روش‌های کمی و کیفی علمی، در جهت درک، قضاوت و ارتقای فعالیت‌های آموزشی به کار گرفته می‌شود [۴]. رشته دندانپزشکی به عنوان یکی از رشته‌های مهم علوم پزشکی، با کسب مهارت‌های نظری و عملی متعدد همراه است. ارتقای کیفیت آموزش این رشته در ارتقای وضعیت سلامت دهان و دندان افراد و نهایتاً جامعه اثر مستقیم خواهد داشت [۵].

در بین روش‌های مختلف ارزیابی کیفیت خدمات در مراکز آموزش عالی، ارزیابی نظرات دانشجویان نقش بسیار مهمی در تصمیم‌گیری‌های آموزشی ایفا می‌کند [۶]. منطق و مبانی نظری که این نوع از ارزیابی‌ها را موجه می‌سازد، رابطه نزدیکی است که بین بهبود مداوم کیفیت خدمات آموزشی و افزایش رضایت دانشجویان وجود دارد. رابطه‌ای که Oldfield و Baron [۷] از آن به عنوان تعامل بین مشتری و سازمان ارائه دهنده خدمت نام می‌برند و آن را نقطه ثقل و قلب خروجی خدمات می‌دانند.

متأسفانه اغلب دانشکده‌های دندانپزشکی کشور برای بررسی کارایی علمی و عملی دانشجویان بر نمرات امتحانات آنان تکیه می‌کنند و نظرات دانشجویان را در مورد کیفیت تجربیات آموزشی بررسی نمی‌کنند. در ارتباط با تغییر شیوه‌های

قدیمی آموزش دندانپزشکی و بهبود آن بحث‌های فراوانی در بین اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها، دندانپزشکان و متخصصان مطرح شده است ولی در اغلب موارد نظرات دانشجویان نادیده گرفته می‌شود، در حالی که دانشجو هدف اصلی آموزش دندانپزشکی است [۸-۱۰].

با پیشرفت علم دندانپزشکی و توسعه دامنه مسؤلیت دندانپزشکان در زمینه تشخیص و درمان بیماری‌های گوناگون دهان و دندان به تدریج این ضرورت احساس گردید، که دندانپزشک افزون بر معالجه و بازسازی دندان‌ها از جنبه‌های پزشکی نیز، آگاهی داشته باشد، بیماری‌ها و پاتولوژی آن‌ها را بشناسد و از تظاهرات آن‌ها در رابطه با کار خویش آگاه باشد؛ زیرا تشخیص درست، کلید آغازین درمان موفق است. در این میان مساله مشکل ساز برای بسیاری از کلینیسین‌ها برخورد با آسیب‌هایی است که به دلایلی همچون نمای بالینی همانند، مشخص نبودن دقیق ویژگی‌ها و همخوانی نداشتن نشانه‌های بیماری، سبب خطاهای تشخیصی می‌شوند. در ضمن به دلیل گوناگونی نشانه‌ها در برخی از بیماری‌های دهان، حتی یک کلینیسین ماهر نیز، از اشتباهات تشخیصی به دور نیست. در این گونه موارد آزمایش‌های پاراکلینیکی و بررسی‌های پرتونگاری و آسیب‌شناسی می‌توانند کمک کننده باشند. هم اکنون برای اکثریت آسیب‌های دهانی بدون بررسی آسیب شناسی نمی‌بایست درمانی انجام گیرد [۱۱، ۱۲].

در همین راستا، مطالعاتی در ایران در دانشکده‌های مختلف انجام شده است که نتایج متفاوتی را نشان می‌دهند. در برخی مطالعات با ارزیابی دیدگاه دانشجویان نسبت به توانمندی خود در یک زمینه مهارت‌های بالینی اعتماد به نفس قابل قبولی را گزارش کرده‌اند [۱، ۱۳] و در مقابل در برخی مطالعات با توجه به خود ارزیابی دانشجویان نیاز به ارتقای کیفیت برنامه‌های آموزشی را توصیه می‌کنند [۱۴-۱۷].

در مطالعه اسلامی پور و همکاران [۳] تنها بخش‌های بالینی مورد ارزیابی قرار گرفته است و در مطالعه جباری فر و همکاران [۱۸] در سال ۱۳۹۰ بخش آسیب‌شناسی و رادیولوژی در کنار هم ارزیابی شده است. هردوی این مطالعه‌ها در دانشکده دندانپزشکی اصفهان انجام شده و دیدگاه دانشجویان مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در مطالعه Wanigasooriya [۱۹]، دانشجویان ايسلندی در مورد مهارت شناخت تظاهرات دهانی بیماری‌های سیستمیک که جزء مباحث پاتولوژی دهان می‌باشد، ارزیابی شدند و مشاهده شد که توانایی بسیار کمی را ابراز می‌کنند. با توجه به این که اگر دانشجویان اعتماد به نفس و صلاحیت بالینی کافی نداشته باشند، در آینده تمایل کمی برای مشاهده و تشخیص ضایعات پاتولوژیک دهان، اقدامات اولیه و در نهایت ارجاع بیمار به متخصص مربوطه دارند. این مسأله در کنار این نکته که مباحث ارایه شده در درس پاتولوژی دهان اصولاً ماهیت تئوریک داشته و معمولاً در برنامه آموزشی قبلی در ترم‌های پنجم و ششم ارایه می‌شد و تا سال‌های بعدی عمده این مطالب تکرار نخواهد شد، همچنین با توجه به پیچیدگی و دشواری این مباحث و متفاوت بودن این درس و با توجه به اینکه گاهی دندانپزشکان اولین افرادی هستند که با ضایعات دهانی که بعضاً جدی و حیاتی می‌باشند روبرو می‌شوند، بیم آن می‌رود که دانشجو در آستانه فارغ التحصیلی و درست زمانی که به عنوان کادر درمانی به اجتماع وارد می‌شود، توانمندی کمتری نسبت به این مباحث و شناخت ضایعات داشته باشد.

ضروری است تا خود ارزیابی درباره توانایی شناخت دانشجویان در این زمینه نیز انجام شود و خود دانشجویان میزان توانایی خود را در شناخت ضایعات پاتولوژیک بیان کنند و به این شیوه می‌توان در بررسی و تحلیل برنامه‌های آموزشی، نقاط ضعف و قوت دانشجویان را مدنظر قرار داده و بر این اساس در جهت پیشرفت آموزش تلاش کرد.

با توجه به اینکه به نظر می‌رسد مطالعه مستقلی در زمینه پاتولوژی دهان، فک و صورت در ایران انجام نشده است، این مطالعه با هدف خود ارزیابی توانایی دانشجویان در شناخت ضایعات پاتولوژیک دهان در چند مقطع تحصیلی انجام گرفت، تا روند تضعیف و یا تقویت مباحث نظری مطرح شده در این خصوص، در طی دوران تحصیل تا آستانه فارغ التحصیلی آنها ارزیابی گردد.

فرضیه صفر مطالعه حاضر این است که بین میانگین نمره خودارزیابی دانشجویان ترم‌های ۶، ۱۰ و ۱۲ اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-مقطعی که در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال ۱۳۹۳، جهت خود ارزیابی مبتنی بر هدف دانشجویان در ارتباط با توانایی شناخت ضایعات پاتولوژیک انجام شد، کلیه دانشجویان دندانپزشکی در مقاطع ترم ۶، ۱۰ و ۱۲ که توانستند دروس آسیب شناسی را بگذرانند و مایل به پر کردن پرسش‌نامه بودند، به روش سرشماری (census sampling) وارد مطالعه شدند و پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته را پاسخ دادند که بر اساس اهداف مصوب آموزشی در راستای شناخت ضایعات دهان و با توجه به نیازهای دندانپزشکان طراحی شده بود. جهت طراحی این پرسش‌نامه در ابتدا اهداف عینی که میزان دستیابی آن در فراگیران قرار است مورد بررسی واقع شود، تعیین گردید و جهت مشخص کردن این اهداف به اسناد بالا دستی مانند طرح درس منتشر از دبیرخانه شورای عالی برنامه ریزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مراجعه شد، سپس پیش نویس اولیه این اهداف در گروه پاتولوژی دهان، فک و صورت مورد بررسی و سپس مورد توافق قرار گرفت (پیوست ۱).

بر پایه این اهداف، پرسش‌نامه به شیوه خودارزیابی توسط دانشجویان طراحی شده و به نظرخواهی و سرانجام تأیید کلیه اعضای گروه پاتولوژی دهان، فک و صورت رسید. در طراحی پرسش‌نامه به موارد زیر توجه شد:

- ۱- گزینه‌ها به صورت عمودی لیست شدند.
- ۲- گزینه‌ها تا حد امکان از لحاظ طول، ساختار لغوی و سبک نگارش همسنگ شدند.
- ۳- هر سوال مستقل از سوال دیگر طراحی شده و از لغات مثبت در سؤالات استفاده گردید.
- ۴- از کاربرد گزینه‌هایی نظیر «همه موارد» و «هیچکدام» اجتناب گردید.
- ۵- لغات استفاده شده، شفاف و مستقیم بیان شدند و سعی گردید که در هر سؤال یک هدف اختصاصی یادگیری، مورد ارزیابی قرار گیرد.
- ۶- همچنین اطلاعاتی چون سن و جنس در پرسش‌نامه مشخص گردید.

مقطع تحصیلی ترم ۶ $21/3 \pm 0/7$ ، در ترم ۱۰، $23/1 \pm 0/7$ و در ترم ۱۲، $25/2 \pm 3/6$ بود. میانگین نمره خودارزیایی دانشجویان (بر مبنای ۱-۴) در کل نمونه‌ها $2/55 \pm 0/57$ و به ترتیب برای دانشجویان ترم ۶، ۱۰ و ۱۲، $2/331 \pm 0/072$ ، $2/637 \pm 0/087$ و $2/569 \pm 0/084$ بود.

در جدول ۱، میانگین نمره دانشجویان در سه مقطع مورد مطالعه به تفکیک سؤالات پرسش‌نامه نشان داده شده است، که برای مقایسه آن‌ها از آزمون کروسکال والیس و در تکمیل آن از آزمون Mann-Whitney استفاده شده است.

همچنین میانگین نمره دانشجویان سه ورودی و میانگین سن آن‌ها به تفکیک ترم تحصیلی و جنسیت در جدول ۲ نشان داده شده است. آنالیز واریانس دو طرفه جهت بررسی اثر ترم تحصیلی و جنسیت بر میانگین نمره خودارزیایی دانشجویان انجام شد که به ترتیب برای ترم تحصیلی $p\text{-value} = 0/004$ و برای جنسیت $p\text{-value} = 0/006$ بدست آمد.

همچنین اثر متقابل میان این دو متغیر (جنسیت و ترم تحصیلی) معنی‌دار نبود ($p\text{-value} = 0/314$) در تکمیل آنالیز واریانس دوطرفه آزمون تکمیلی Post Hoc Tukey نشان داد که بین میانگین نمره ترم ۶ و ۱۰ تفاوت معنی‌دار است ($p\text{-Value} = 0/001$)، همچنین بین میانگین نمره ترم ۶ و ۱۲ نیز اختلاف معنی‌دار بود ($p\text{-value} = 0/008$) اما بین ترم ۱۰ و ۱۲ میانگین مذکور تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($p\text{-value} = 0/918$).

همچنین برای بررسی ارتباط بین میانگین نمره و میانگین سن از محاسبه ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد و نشان داد که بین میانگین نمره و میانگین سن ارتباط معنی‌دار ضعیفی وجود دارد ($p\text{-value} = 0/019$ ، $r = 0/193$).

جهت بررسی روایی پرسش‌نامه‌ها نظر سه متخصص پاتولوژی دهان، فک و صورت و یک متخصص آموزش پزشکی گرفته شد و برای بررسی پایایی این پرسش‌نامه‌ها ۴۰ پرسش‌نامه به صورت تصادفی بین دانشجویان ترم ۶، ۱۰ و ۱۲ توزیع شد و با استفاده از آن‌ها ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید و برابر با $0/74$ به دست آمد. بنابراین پرسش‌نامه‌ها از روایی و پایایی بالایی برخوردار بودند.

پرسش‌نامه‌ها در بین دانشجویان ترم ۶، ترم ۱۰ و ترم ۱۲ همراه با پذیرایی و نظارت مستقیم اساتید راهنما توزیع شده و دانشجویان به طور کامل توسط اساتید راهنما جهت پر کردن پرسش‌نامه‌ها راهنمایی شدند. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، پرسش‌نامه‌های مخدوش و یا ناکامل از مطالعه حذف شد.

آزمون آماری آنالیز واریانس دوطرفه جهت ارزیابی اثر ترم تحصیلی و جنس بر میانگین نمره خودارزیایی مورد بررسی قرار گرفت و در تکمیل آن از آزمون Post Hoc Tukey جهت مقایسه بین میانگین نمره ترم ۶ و ۱۰ و ۱۲ استفاده گردید. میانگین نمره دانشجویان در سه مقطع مورد مطالعه به تفکیک سؤالات پرسش‌نامه محاسبه شد، که برای مقایسه آن‌ها از آزمون کروسکال والیس و در تکمیل آن از آزمون Mann-Whitney استفاده شده است ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۱۶۴ دانشجوی دندانپزشکی از سه مقطع تحصیلی ترم ۶ (۶۸ نفر = $41/5\%$)، ترم ۱۰ (۵۱ نفر = $31/1\%$) و ترم ۱۲ (۴۵ نفر = $27/4\%$) شرکت کردند. در این میان ۵۹ مرد (36%) و ۱۰۵ زن (64%) حضور داشتند. میانگین سنی افراد شرکت کننده در کل نمونه‌ها $22/93 \pm 2/5$ و به تفکیک، در

جدول ۱: مقایسه میانگین نمرات خود ارزیابی در هر سوال بر حسب نیمسال تحصیلی

سوال	ترم ۶	ترم ۱۰	ترم ۱۲	p- value *	p- value **	p- value ***	p- value ****
سوال ۱	۲/۳۷±۰/۹۹	۲/۰۴±۱/۰۲	۲/۰۴±۱/۰۲	-	-	-	-
سوال ۲	۲/۷۲±۱/۰۰	۳/۲۵±۱/۰۰	۳/۴۲±۰/۹۲	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۴۳۶
سوال ۳	۲/۰۴±۱/۱۹	۱/۸۲±۱/۰۱	۱/۹۸±۱/۰۷	-	-	-	-
سوال ۴	۲/۵۷±۰/۹۵	۲/۷۸±۱/۰۵	۲/۷۸±۱/۰۶	-	-	-	-
سوال ۵	۱/۹۷±۱/۰۸	۲/۴۵±۱/۰۵	۲/۴۲±۱/۰۶	۰/۰۱۸	۰/۰۲۳	۰/۰۱۳	۰/۸۸۲
سوال ۶	۳/۳۷±۰/۹۹	۳/۶۳±۰/۸۰	۳/۲۴±۰/۹۸	-	-	-	-
سوال ۷	۲/۳۷±۱/۱۷	۱/۴۴±۰/۷۶	۱/۹۳±۱/۱۵	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۴۱
سوال ۸	۲/۰۷±۱/۰۸	۲/۶۳±۱/۰۹	۲/۷۵±۱/۱۶	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۵۰۱
سوال ۹	۲/۵۹±۰/۹۳	۳/۴۰±۰/۸۶	۳/۰۷±۰/۹۹	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۸۸
سوال ۱۰	۲/۳۱±۱/۱۴	۲/۵۸±۱/۳۰	۲/۹۶±۱/۰۹	۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	۰/۲۵۴	۰/۱۷۲
سوال ۱۱	۱/۸۷±۱/۱۷	۳/۴۹±۰/۸۱	۳/۰۰±۱/۱۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۳۶
سوال ۱۲	۲/۴۱±۱/۲۱	۲/۵۹±۱/۲۸	۲/۳۸±۱/۱۱	-	-	-	-
سوال ۱۳	۱/۸۴±۱/۱۳	۳/۰۰±۱/۰۰	۲/۶۷±۱/۱۷	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۱۸۵
سوال ۱۴	۲/۲۴±۱/۱۵	۲/۶۷±۱/۱۱	۲/۲۷±۱/۱۸	-	-	-	-
سوال ۱۵	۲/۲۳±۱/۰۹	۲/۹۰±۱/۰۵	۲/۶۸±۱/۱۸	۰/۰۰۴	۰/۰۴۱	۰/۰۰۱	۰/۳۴۰
سوال ۱۶	۲/۱۳±۱/۲۰	۱/۸۰±۰/۹۶	۲/۴۰±۱/۱۴	۰/۰۳۱	۰/۱۴۰	۰/۲۱۸	۰/۰۰۶
سوال ۱۷	۱/۷۳±۱/۰۱	۲/۶۳±۱/۲۰	۲/۵۱±۱/۲۲	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۶۹۵
سوال ۱۸	۲/۳۸±۱/۰۴	۳/۴۳±۰/۸۸	۲/۷۶±۰/۹۳	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
سوال ۱۹	۲/۷۹±۰/۹۹	۳/۴۵±۰/۸۱	۲/۹۳±۰/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۵۲۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴
سوال ۲۰	۱/۴۷±۰/۸۵	۱/۹۴±۰/۹۰	۲/۱۴±۱/۱۳	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۵۹۶
سوال ۲۱	۲/۶۹±۱/۰۱	۲/۹۲±۰/۹۱	۳/۰۴±۰/۸۵	-	-	-	-
سوال ۲۲	۳/۴۴±۱/۰۰	۳/۷۳±۰/۷۲	۳/۱۶±۱/۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۸۶	۰/۰۸۶	۰/۰۰۱
سوال ۲۳	۱/۸۸±۱/۱۴	۱/۵۲±۰/۸۶	۲/۰۲±۱/۱۴	۰/۱۰۵	-	-	-
سوال ۲۴	۲/۵۱±۱/۱۷	۳/۱۸±۰/۹۳	۳/۰۰±۱/۰۰	۰/۰۰۴	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲	۰/۳۹۵
سوال ۲۵	۲/۳۴±۱/۰۹	۲/۸۰±۱/۰۸	۲/۷۸±۱/۱۳	۰/۰۲۶	۰/۰۴۳	۰/۰۲۲	۰/۹۳۹

* سطح معناداری از آزمون kruscal-wallis

** سطح معناداری از آزمون mann-whitney جهت مقایسه بین ترم های ۶ با ۱۰؛

*** سطح معناداری از آزمون mann-whitney جهت مقایسه بین ترم های ۶ با ۱۲؛

**** سطح معناداری از آزمون mann-whitney جهت مقایسه بین ترم های ۱۰ با ۱۲

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمره ی خود ارزیابی و سن دانشجویان به تفکیک ترم تحصیلی و جنسیت

مقطع تحصیلی	ترم ۶		ترم ۱۰		ترم ۱۲	
	مرد	زن	مرد	زن	مرد	زن
جنس	۲۴	۴۴	۱۴	۳۶	۲۱	۲۴
تعداد						
میانگین نمره	۲/۲۹ ± ۰/۷۱	۲/۳۶ ± ۰/۵۴	۲/۴۵ ± ۰/۴۰	۲/۸۱ ± ۰/۳۲	۲/۴۸ ± ۰/۴۷	۲/۸۳ ± ۰/۶۷
میانگین سن	۲۱/۵۶ ± ۰/۶۱	۲۱/۱۸ ± ۰/۷۸	۲۳/۴۳ ± ۰/۸۵	۲۲/۹۲ ± ۰/۶۴	۲۶/۴۲ ± ۴/۹۹	۲۴/۲۱ ± ۰/۶۶

بحث

فرضیه صفر مبنی بر اینکه بین میانگین نمره خودارزیابی دانشجویان ترم‌های ۶، ۱۰ و ۱۲ اختلاف معنی‌دار وجود ندارد توسط نتایج پژوهش حاضر رد شد.

نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر نشان داد که در خصوص آشنایی و شناخت زخم‌های مزمن بدون درد دهانی و تشخیص افتراقی توده‌های زخمی کام، افزایش معنی‌داری در سطح توانمندی اعلام شده از سوی دانشجویان از ترم ششم تا دوازدهم وجود دارد که بیانگر این موضوع می‌باشد که موارد بیشتر برخورد با زخم‌های دهان و طیف وسیع تر ضایعات زخمی موجود در دهان از ضایعات تحریکی و عفونی تا نئوپلاسم‌ها می‌تواند باعث افزایش شناخت و قدرت تمیز ضایعات نواحی در سطوح بالاتر نسبت به ترم ششم که عمدتاً به صورت تئوری در دروس آسیب شناسی با ویژگی‌های بالینی و هیستولوژی این ضایعات آشنا شده‌اند، می‌گردد.

در این رابطه به خصوص در مورد آشنایی با تظاهرات ششم تا دوازدهم یک سیر صعودی در سطح توانمندی اعلام شده توسط دانشجویان گزارش شد که به علت شیوع و اهمیت تشخیص SCC و تکرار و تاکید بر روی این ضایعه در دروسی چون بیماری‌های دهان و یا جراحی در ترم‌های بالاتر، این سیر صعودی در توانمندی دانشجویان منطقی به نظر می‌رسد.

در خصوص ضایعات مرتبط با ریشه دندان مثل رادیولوژی‌های اطراف ریشه و یا عریض شدن PDL اطراف دندان نیز این سیر صعودی معنی‌دار در بین دانشجویان ترم ششم تا دوازدهم دیده شد که احتمالاً به دلیل مواجهه و شناخت بیشتر با کلیشه‌های رادیوگرافی در ترم‌های بالاتر می‌باشد.

در خصوص آشنایی با ویژگی‌های تومور آمولوبلاستوما، سطح توانمندی اعلام شده از سوی دانشجویان از ترم ششم تا دوازدهم افزایش نشان داد که به دلیل اهمیت بالینی این تومور ادنتوژنیک [۲۰، ۲۱] و تشخیص‌های افتراقی آن با سایر ضایعات استخوانی [۱۳، ۱۴] با گذراندن دروسی از جمله رادیولوژی و جراحی در

ترم‌های بالاتر چنین انتظار می‌رود که توانمندی دانشجویان در شناخت خصوصیات با این ضایعه افزایش پیدا کرده باشد. اما از طرف دیگر، در مورد ضایعات شایع‌تر دیگری چون کیست دانتی ژور و ادنتوما علی رغم بالا رفتن معنی‌دار سطح توانمندی اعلام شده توسط دانشجویان از ترم ششم به دوازدهم کاهش چشمگیر و معنی‌داری در بین دانشجویان ترم دوازدهم نسبت به ترم دهم دیده شد. این موضوع با توجه به شیوع بالاتر این دو ضایعه تعجب آور است ولی نظر به این که هر دوی این ضایعات معمولاً نمای بالینی مشخصی نداشته و به صورت اتفاقی در رادیوگرافی مشاهده می‌شوند، این احتمال می‌رود که با دور شدن از مباحث آسیب شناسی و تمرکز بیشتر بر علائم مشخص بالینی و کارهای کلینیکی در دانشجویان ترم دوازدهم اعلام توانمندی در شناخت این گونه ضایعات کاهش یافته باشد.

این تغییر و کاهش در توانمندی اعلام شده توسط دانشجویان ترم دوازدهم نسبت به ترم دهم علی‌رغم افزایش نسبت ترم ششم در مورد آشنایی با ویژگی‌های ضایعات مرتبط با دنچر نیز دیده شد که به نظر می‌رسد در ترم دهم به علت آشنایی عملی با پروتزهای متحرک و برخورد بیشتر با ضایعات مرتبط با آن، این توانمندی افزایش یافته ولی در ترم دوازدهم که آخرین ترم تحصیلی است، احتمالاً نسبت به ترم‌های گذشته دانشجویان مواجهه کمتری با این موارد داشته در نتیجه توجه و تمرکز آن‌ها در شناخت چنین ضایعاتی کاهش پیدا کرده است. همچنین کاهش سطح توانمندی در مورد ضایعات با اهمیتی چون لیکن پلان و زخم‌های آفتی نیز توسط دانشجویان ترم دوازدهم مشاهده شد که تامل بر انگیز و نگران کننده می‌باشد، زیرا انتظار می‌رود این گروه از دانشجویان در ابتدای ورود به کار حرفه‌ای در جامعه، توانایی بالاتری در خصوص شناخت ضایعات مختلف را دارا باشند و شاید بتوان چنین توجیه کرد که پس از ترم دهم تمرکز دانشجویان مستقیماً بر روی دندان و درمان‌های مرتبط با آن بوده و اهمیت معاینات مخاطی و رادیوگرافیک در بین دانشجویان رنگ می‌بازد و شاید در این میان چیدمان واحدهای آموزشی در ترم‌های بالاتر بی‌تاثیر نبوده است.

دانشجویان نیز افزایش می‌یابد. از سوی دیگر نتایج مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری میان سطح نمره دو جنس نشان داد و میزان نمره در دختران بیشتر از پسران بود که علت این امر احتمالاً به مطالعه بیشتر و با کیفیت بالاتر و همچنین دقت و توجه بیشتر آنان حین ارزیابی کلینیکی بیماران در بخش‌های مختلف دانشکده توسط دختران بر می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت نمره خود ارزیابی در دختران و افراد با سن بالاتر بیشتر می‌باشد.

از آن جایی که در زمینه آموزش دندانپزشکی و دیدگاه دانشجویان این رشته تعداد مقالات تدوین شده بسیار اندک بود و همین تعداد کم نیز به مکان و زمان پژوهش وابسته هستند، امکان مقایسه نتایج مطالعه حاضر با مطالعات مشابه دیگر فراهم نبود. همچنین در مطالعات مشابه اثر سن و جنس بر میزان نمره کسب شده بررسی نشده است. با توجه به اینکه به نظر می‌رسد مطالعاتی که در ایران در این زمینه انجام شده‌اند بسیار کم هستند و همچنین مطابق جستجوهای انجام گرفته به نظر می‌رسد، تا کنون تحقیق مشابهی در رابطه با ارزیابی اطلاعات دانشجویان در حیطه پاتولوژی دهان به صورت جداگانه صورت نگرفته است، پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابهی در سطح وسیع‌تر در دیگر دانشکده‌های دندانپزشکی صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سطح توانمندی اعلام شده از سوی دانشجویان در شناخت ضایعات مختلف دهان در ترم‌های ده و دوازده بالاتر از ترم ۶ بوده و این اعلام توانمندی، ارتباطی معنادار با ترم تحصیلی و جنسیت دانشجو دارد به طوری که در دختران بیشتر از پسران است و با افزایش سن افزایش می‌یابد. در پایان می‌توان گفت شاید خود ارزیابی ابزاری مطلوب جهت ارزیابی کار اصلی آموزش باشد.

یکی از موارد با اهمیت در بررسی‌های پاتولوژی، نحوه ارسال نمونه بیوپسی شده به آزمایشگاه می‌باشد. در طرح درس آسیب شناسی نیز شرایط این ارسال به تفصیل به دانشجویان آموزش داده می‌شود و نتایج این خود ارزیابی نیز نشان داد، دانشجویان ترم ششم سطح توانمندی بالاتری را در این راستا نسبت به دانشجویان ترم دهم اعلام نمودند. علی‌رغم این سیر نزولی در ترم ۱۰ دوباره در دانشجویان ترم دوازدهم سطح توانمندی بالاتری اعلام شد که به نظر می‌رسد واحدهای بیمارستانی در سال آخر تاثیر گذار بوده است.

و اما در مورد برخی مباحث تدریس شده در درس آسیب‌شناسی دهان مثل تظاهرات دهانی بیماران مبتلا به ایدز و یا دلایل و انواع سایش‌های دندانی سطح توانمندی دانشجویان از ترم شش به ده افزایش یافته بود، در حالی که دانشجویان ترم ۱۲ سطح توانمندی پایین‌تری را نسبت به هر دو گروه ۶ و ۱۰ اعلام نمودند و خصوصاً یک سیر نزولی قابل توجهی در سطح توانمندی اعلام شده توسط دانشجویان از ترم شش به دوازده در ارتباط با شناخت ویژگی‌های تومور پلئومورفیک آدنوما که شایع‌ترین تومور بزاقی می‌باشد دیده شد [۱۴، ۱۳]. می‌توان چنین نتیجه گرفت که توانمندی دانشجویان در شناخت مباحثی که صرفاً از نظر تئوری با آن آشنایی پیدا کرده‌اند و شاید عمده‌ها در درس آسیب‌شناسی دهان به صورت گسترده به آن پرداخته شده است، با گذشت زمان، کم بودن فرصت مواجهه، تمرین و تکرار در آستانه فارغ التحصیلی افت قابل توجهی پیدا می‌کند.

همچنین نتایج مطالعه حاضر حاکی از سطح نمره بالاتر در نیمسال تحصیلی ۱۰ و ۱۲ نسبت به نیمسال شش بود. نتایج بدست آمده ارتباط معنی‌داری میان سن و نیمسال با سطح نمره نشان داد به صورتی که با افزایش سن سطح نمره افزایش یافت. بنابراین می‌توان به صورت کلی گفت که با افزایش نیمسال تحصیلی و افزایش سن و گذراندن واحد‌های تحصیلی بیشتر و افزایش تجربه و برخورد بیشتر با بیماران میزان نمره خود ارزیابی

References

1. Nematollahi H, Razei L, Khanmohammadi R, Shakib H. Evaluating Success of Pediatric Dentistry Department at Mashhad Dental School (Iran) in Clinical Skills Education from Students' Perspectives. J Mashhad dent sch 2013;37(3): 257-66.
2. Fugill M. Teaching and learning in dental student clinical practice. Eur J Dent Educ 2005; 9(3): 131-6.
3. Eslamipour F, Shirban F, Refaei P. Assessment of dental students' satisfaction of clinical departments in Isfahan dental school. Iranian J Med Edu 2011; 10(5): 625-33.

4. Davis MH, Harden RM. Planning and implementing an undergraduate medical curriculum: the lessons learned. *Med Teach* 2003; 25(6):596-608.
5. Cardall WR, Rowan RC, Bay C. Dental education from the student's perspective: curriculum and climate. *J Dent Educ* 2008;72(5):600-9.
6. Cutbert P. Managing service quality in HE: is SERVQUAL the answer? Part 1. *Managing Service Quality* 1996; 6(2): 11-16.
7. Oldfield B, Baron S. Student perceptions of service quality in a UK university business and management faculty. *Qual Assur Educ* 2000; 8(2): 85-95.
8. Azizi F. *Medical Education: Mission, vision, and challenges*. 1th Ed. Tehran: Educational Deputy of Ministry of Health and Medical Education. 2003. pp. 135-374.
9. Abbasszadegan SM. *Educational Need Assessment in Organizations*. 1th Ed. Tehran: Publication Inc; 2000. pp. 23.
10. Anderson A. *Customs Co-operation Council*. 1th Ed. London: Mosby Co; 1997. pp. 24.
11. Deihimi P, Ferdowsi M. Correspondence of clinical diagnosis with histopathologic diagnosis of oral lesions in patients referring to oral pathology department of Isfahan dentistry school from 1990-1990. *Beheshti Univ Dent J* 2004; 22: 38-48.
12. Silverman JR. *Oral cancer*. 5th Ed. London: BC Decker Inc; 2003. p. 48, 52, 57.
13. Fattahi H, Bazrafkan L, HasanLi E, Behbahani Rad A. The Viewpoints of Dental Students of Shiraz toward the Amount of Their Achievement to Learning Objectives in Different Courses of Orthodontics. *Iranian J Med Edu* 2010;9(3):249-62.
14. Samiari H, Kamani G. *Evaluation of objectives of periodontics and restorative departments of Tehran and shahed universities*. [Thesis]. Tehran: Iran, shahed uni med sci; 2001.
15. Kebriaei A, Roudbari M, Rakhshani nejad M, Mirlofti P. *Assesing quality of educational services at Zahedan University of Medical Sciences*. *Tabibe Shargh* 2005; 7(2):139-46.
16. Mottalebnejad M, Madani Z, Ahmadi A, HoseiniR. *Comments of Babol dental students about their skills*. *Dent edu* 2001;5(2):149-54.
17. Jalili M, Mirzazadeh A, Azarpira A. *A survey of medical students' perceptions of the quality of their medical education upon graduation*. *Ann Acad Med Singapore* 2008; 37: 1012-8.
18. Jabarifar E, Khoroushi M, Shamir H, Hosseinpour K. *Graduated Dental Students Self-Assessment of Clinical Competencies at Isfahan in 2011*. *Iranian J Med Edu* 2012; 11 (9):1359-65.
19. Wanigasooriya N. *Student self-assessment of essential skills in dental surgery*. *Br Dent J* 2004; Suppl:11-4.
20. Lee C-mA, Damm DD, Neville BW, Allen C, Bouquot J. *Oral and maxillofacial pathology*. US: Elsevier Health Sciences; 2008.
21. Neville BW, Damm DD, White DH, White DK. *Color atlas of clinical oral pathology*. USA: PMPH; 2003.

Purpose-based self-evaluation of the diagnosis of oral pathologic lesions in Isfahan dental school students in 2014–15

Nakisa Torabinia, Vahid Ashoorioon, Neda Kargahi*, Mohsen Enteshari

Abstract

Introduction: *The aim of this study was to determine purpose-based self-evaluation for the diagnosis of oral pathologic lesions among Isfahan dental school students in different educational levels so that the shortcomings and advantages of theoretical courses on the subject could be evaluated from the beginning to the end of the course.*

Materials and methods: *In this cross-sectional, descriptive-analytical study a self-evaluation questionnaire was designed by students and approved by the Department of Oral and Maxillofacial Pathology academic staff in Isfahan Dental School. A total of 164 dental students in 6th, 10th and 12th semesters were included in the study using census sampling technique. The students answered the questions. Data were analyzed with SPSS 20 using two-way ANOVA and Kruskal-Wallis, Mann-Whitney and post hoc Tukey tests ($\alpha=0.05$).*

Results: *A total of 164 dental students from semesters 6 (68, 41.5%), 10 (51, 31.1%) and 12 (45, 27.4%) were evaluated. The mean scores of self-assessment were higher in students in the 10th and 12th semesters compared to students in the 6th semester (p value = 0.001). Two-way ANOVA showed that the effects of educational level and sex on the mean self-evaluation score were significant (p value = 0.004 and p value = 0.006, respectively).*

Conclusions: *Self-evaluation scores of students to diagnose oral pathologic lesions were higher in students in the 10th and 12th semesters compared to those in the 6th semester, with a significant relationship with gender and age. In this context, female students exhibited higher scores compared to boys and the scores increased with age.*

Key words: *Diagnosis, Oral pathology, Purpose-based self-assessment.*

Received: 28 Feb, 2015 **Accepted:** 19 May, 2015

Address: Assistant Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Oral and Maxillofacial Pathology, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: kargahi@dnt.mui.ac.ir

Citation: Torabinia N, Ashoorioon V, Kargahi N, Enteshari M. **Purpose-based self-evaluation of the diagnosis of oral pathologic lesions in Isfahan dental school students in 2014–15.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):317-328.

پیوست ۱: نمونه پرسشنامه خودارزیابی مبتنی بر هدف مورد استفاده شده در مطالعه حاضر

ترم تحصیلی:		سن:		جنس: مذکر <input type="checkbox"/> مونث <input type="checkbox"/>	
۱	در مورد اسکواموس پاپیلوماهای کام نرم	اطلاع ندارم		با آن بعنوان شایعترین ضایعه بافت نرم آشنا هستم	
				با نمای بالینی این ضایعه آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی و رادیولوژی این ضایعه را می شناسم	
۲	در مورد تظاهرات بالینی SCC دهانی	اطلاع ندارم		فقط با تظاهر بالینی آن به شکل زخم آشنا هستم	
				فقط با تظاهر بالینی آن به شکل لکوپلاکیا آشنا هستم	
				تمام اشکال تظاهر بالینی آن را می شناسم	
۳	در مورد کارسینوم لته	اطلاع ندارم		با شباهت آن به بیماری های پریدنتال آشنا هستم	
				با ارتباط آن با بهداشت ضعیف دهان آشنا هستم	
				با تمام خصوصیات بالینی و علل پیدایش آن آشنا هستم	
۴	در مورد ضایعات پیگمانته دهانی	اطلاع ندارم		با چگونگی رفتار با اینگونه ضایعات آشنا هستم	
				با نمای ایجاد تغییرات بدخیمی در این ضایعات آشنا هستم	
				کلیه ویژگی ها و تشخیص های افتراقی این ضایعات را می شناسم	
۵	در مورد آملوبلاستوما	اطلاع ندارم		با نماهای رادیوگرافی مختلف آن آشنا هستم	
				با انواع آملوبلاستوما و شایع ترین محل های آن آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی و رادیولوژی این ضایعه را می شناسم	
۶	در مورد موکوسل	اطلاع ندارم		با شکل بالینی آن آشنا هستم	
				با محل پیدایش آن آشنا هستم	
				تمام خصوصیات بالینی، پاتولوژی و رادیولوژی آن را می شناسم	
۷	در مورد پلئومورفیک آدنوما	اطلاع ندارم		با خصوصیات بالینی آن آشنا هستم	
				با تشخیص های افتراقی آن آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی و رادیولوژی این ضایعه را می شناسم	
۸	در مورد تشخیص افتراقی توده زخمی در کام	اطلاع ندارم		با تومورهای بدخیم غده بزاقی در این رابطه آشنا هستم	
				با ضایعات تحریکی در این رابطه آشنا هستم	
				کلیه ضایعات زخمی در کام را می شناسم	
۹	در مورد ضایعات تحریکی در ارتباط با دنچر	اطلاع ندارم		با اپولیس فیشراتوم آشنا هستم	
				با نمای بالینی اینگونه ضایعات آشنا هستم	
				کلیه ضایعات تحریکی مرتبط با دنچر را می شناسم	
۱۰	در مورد پیوژنیک گرانولوما	اطلاع ندارم		با علائم بالینی آن آشنا هستم	
				با احتمال پیدایش آن در خانم های باردار آشنا هستم	
				با کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی، رادیولوژی و علل آن	

ترم تحصیلی:		سن:		جنس: مذکر <input type="checkbox"/> مونث <input type="checkbox"/>	
				آشنا هستم	
۱۱	در مورد کیست دانتی ژور	اطلاع ندارم		با علت پیدایش این ضایعه آشنا هستم	
				با ویژگی های رادیولوژی آن آشنا هستم	
				با کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی و رادیولوژی این ضایعه آشنا هستم	
				اطلاع ندارم	
۱۲	در مورد بدخیمی های استخوان فکین	اطلاع ندارم		با استئوسارکوم آشنا هستم	
				با کندروسارکوم آشنا هستم	
				کلیه انواع بدخیمی داخل استخوان را می شناسم	
				اطلاع ندارم	
۱۳	در مورد ادنتوما	اطلاع ندارم		با علائم بالینی آن آشنا هستم	
				با نمای رادیوگرافی آن آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی و رادیولوژی آن را می شناسم	
				اطلاع ندارم	
۱۴	در مورد OKC	اطلاع ندارم		با اهمیت بالینی و پتانسیل رشد این کیست آشنا هستم	
				با نمای رادیوگرافی این کیست آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های این ضایعه را می شناسم	
				اطلاع ندارم	
۱۵	در مورد حضور رادیولوسنسی در سطح طرفی ریشه دندان	اطلاع ندارم		با تشخیص افتراقی اینگونه ضایعات آشنا هستم	
				با روش برخورد با این ضایعات آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی، رادیولوژی این ضایعات را می شناسم	
				اطلاع ندارم	
۱۶	در مورد نحوه ارسال نمونه بیوپسی شده به آزمایشگاه پاتولوژی	اطلاع ندارم		با فرمالین بعنوان محلول مناسب آشنا هستم	
				با عواقب ناشی از عدم استفاده از محلول مناسب آشنا هستم	
				با تمام ویژگی های ارسال صحیح نمونه بیوپسی آشنا هستم	
				اطلاع ندارم	
۱۷	در مورد عریض شدن قرینه PDL در اطراف دندان	اطلاع ندارم		با ضایعات بدخیمی که این نما را ایجاد می کنند آشنا هستم	
				با ضایعات خوش خیمی که این نما را ایجاد میکنند آشنا هستم	
				با تمام تشخیص های افتراقی ضایعاتی با این نما آشنا هستم	
				اطلاع ندارم	
۱۸	در مورد لیکن پلان	اطلاع ندارم		با نمای بالینی این ضایعه آشنا هستم	
				با تشخیص های افتراقی در مورد این ضایعه آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های بالینی، پاتولوژی، رادیولوژی این ضایعه را می شناسم	
				اطلاع ندارم	
۱۹	در مورد زخم های آفتی دهان	اطلاع ندارم		با آفت ماینور آشنا هستم	
				با همه اشکال زخم های آفتی آشنا هستم	
				کلیه ویژگی های آفت و سندرم های مرتبط با آن را می شناسم	
				اطلاع ندارم	
۲۰	در مورد زخم های مزمن بدون درد دهان	اطلاع ندارم		با زخم های قارچی در این ارتباط آشنا هستم	
				با زخم های سلی در این ارتباط آشنا هستم	
				اطلاع ندارم	

ترم تحصیلی:		سن:		جنس: مذکر <input type="checkbox"/> مونث <input type="checkbox"/>	
				کلیه تشخیص های افتراقی اینگونه زخم ها را می شناسم	
۲۱	در مورد تظاهرات دهانی بیماری ایدز	اطلاع ندارم		اطلاع ندارم	
		با شایعترین این تظاهرات آشنا هستم			
		با کاندیدیازیس مرتبط با ایدز آشنا هستم			
		تمام تظاهرات دهانی ایدز را می شناسم			
۲۲	در مورد سایش های دندانی	اطلاع ندارم		اطلاع ندارم	
		با سایش دندانی حین تماس آکلوزن آشنا هستم			
		با سایش دندانی ناشی از مواد شیمیایی آشنا هستم			
		تمام انواع سایش های دندانی را می شناسم			
۲۳	در مورد ضایعات فیبرواسئوس فک	اطلاع ندارم		اطلاع ندارم	
		با نمای رادیوگرافی این گونه ضایعات آشنا هستم			
		با ضایعه فایبروز دیسپلازیا در این گروه آشنا هستم			
		انواع ضایعات فیبرواسئوس و تشخیص های افتراقی آنها را می شناسم			
۲۴	در مورد دندان های اضافه	اطلاع ندارم		اطلاع ندارم	
		با دندان اضافه به شکل مزبوندس آشنا هستم			
		با تمام اشکال بالینی دندان اضافه آشنا هستم			
		تمام ویژگی ها و سندرم های مرتبط با دندان های اضافه را می شناسم			
۲۵	در مورد استئومیلیت	اطلاع ندارم		اطلاع ندارم	
		با استئومیلیت حاد و مزمن آشنا هستم			
		با علائم بالینی و رادیوگرافی استئومیلیت آشنا هستم			
		تمام انواع استئومیلیت و ویژگی های بالینی، پاتولوژی، رادیولوژی آن را می شناسم			

تاثیر مداخله آموزشی مبتنی بر مدل مراحل تغییر بر عملکرد زنان باردار در ارتباط با سلامت دهان و دندان

عیسی محمدی زیدی^۱، امیر پاکپور حاجی آقا^{۲*}، اصغر کاربرد^۳، بنفشه محمدی زیدی^۴

چکیده

مقدمه: تحقیقات نشانگر اطلاعات ناکافی و عملکرد نامناسب زنان باردار و شیوع نسبتاً بالای پوسیدگی‌های دندانی و سایر بیماری‌های پریدنتال در آنها است. هدف مطالعه حاضر تعیین اثر مداخله آموزشی بر عملکرد زنان باردار در ارتباط با سلامت دهان و دندان با کاربرد مدل مراحل تغییر بود.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی شاهددار تصادفی بود که در نیمه اول سال ۱۳۹۲ انجام شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای، ۱۳۰ نفر از زنان باردار مراجعه کننده به مراکز بهداشتی درمانی شهر قزوین برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. داده‌های دموگرافیک، سوالات مربوط به سازه‌های مدل مراحل تغییر و عملکرد زنان باردار نسبت به بهداشت دهان و دندان با استفاده از پرسشنامه خودایفا روا و پایا قبل و بعد از مداخله آموزشی، گردآوری شد. بر اساس نیازسنجی و با توجه به سازه‌های مدل، ۳ جلسه بحث گروهی ۴۵ دقیقه‌ای به همراه سخنرانی، پرسش و پاسخ و ارائه پمفلت برای گروه تجربی برگزار شد. نهایتاً داده‌ها وارد نرم افزار SPSS شد و با آزمون‌های آماری کای دو، تی مستقل و زوجی، ویلکاکسون و من ویتنی تجزیه و تحلیل شد. ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: میانگین خودکارآمدی (از $6/4 \pm 23/6$ به $8/6 \pm 39/5$)، مراحل آمادگی ($0/7 \pm 4/2$ به $0/9 \pm 1/6$)، منافع (از $9/0 \pm 29/2$ به $12/3 \pm 51/4$) و فرایندهای تغییر (از $8/1 \pm 27/9$ به $10/5 \pm 54/4$) افزایش و میانگین هزینه‌ها (از $5/7 \pm 24/4$ به $7/0 \pm 11/7$) پس از آموزش در گروه تجربی کاهش یافت ($p\text{-value} < 0/001$). همچنین میانگین عملکرد (از $6/8 \pm 49/0$ به $9/4 \pm 73/6$) زنان باردار در ارتباط با بهداشت دهان و دندان نیز در گروه تجربی به طور معنی داری افزایش یافت ($p\text{-value} < 0/001$).

نتیجه‌گیری: مداخله آموزشی با بکارگیری تئوری مراحل تغییر در زنان باردار قادر است رفتارهای ارتقاء دهنده سلامت دهان و دندان را بهبود بدهد و عوامل مستعد کننده و زیربنای پذیرش رفتار بهداشتی را به طور مطلوب بپروراند.

کلید واژه‌ها: رفتار بهداشتی، ارتقای سلامت، بهداشت دهان و دندان، بارداری، خودکارآمدی.

*. استادیار، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران (مؤلف مسؤول)
pakpour_amir@yahoo.com

۱. استادیار، گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

۲. مربی، کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، گروه اتاق عمل، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

۳. مربی، کارشناس ارشد مامایی، گروه پرستاری مامایی، دانشگاه آزاد اسلامی تنکابن، تنکابن، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۰/۷ به دفتر مجله رسیده. در تاریخ ۹۳/۱۲/۷ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۲/۲۹ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۴): ۳۲۹-۳۴۵

مقدمه

بهداشت مناسب دهان و دندان در طول دوران بارداری برای سلامت مادر و جنین ضروری است [۱]. تغییرات متابولیکی نظیر تغییر در سطح هورمون‌ها بر متابولیسم دهانی زنان باردار تاثیر می‌گذارد و شرایط را برای ایجاد بیماری‌های پریدونتال مستعد می‌سازد [۲، ۳]. همچنین افزایش ترشح استروژن و پروژسترون موجبات ایجاد ژئزنویت در دوران بارداری را فراهم می‌نماید [۴]. علاوه بر این، زایمان زودرس، پره اکلامسی، وزن کم هنگام تولد و بستری شدن نوزاد در بخش مراقبت‌های ویژه می‌تواند ارتباط مثبتی با بیماری‌های پریدونتال هنگام بارداری داشته باشد [۵].

پوسیدگی‌های دندانی اگرچه تمام گروه‌های سنی و جنسی جمعیت را تهدید می‌کند، اما زنان باردار به لحاظ شرایط خاصی که نام برده، بیش از سایرین آسیب‌پذیر هستند. در صورت عدم مراقبت صحیح و به موقع در این برهه زمانی از تغییرات فیزیولوژیک، پیامدهای آن علاوه بر ناراحتی‌های دهان و دندان در مادر موجبات پوسیدگی دندان کودکان در آینده را نیز فراهم خواهد کرد [۶]. با افزایش روند شهرنشینی و تغییرات منفی در سبک زندگی جوامع مانند عادات تغذیه‌ای غیر بهداشتی و استعمال سیگار، روند شیوع پوسیدگی‌های دندانی به طور چشمگیری افزایش یافته است و حدوداً به میزان ۲۴ دندان خراب از ۱۰۰ دندان رسیده است [۷]. به همین دلیل موضوع سلامت دهان و دندان در دوران حساس حاملگی به یکی از اساسی‌ترین و مهم‌ترین بخش مراقبت‌های پره‌ناتال مبدل گشته است [۸].

با وجود اهمیت فراوان سلامت دهان و دندان در این دوران، تحقیقات نشانگر اطلاعات ناکافی و عملکرد نامناسب مادران باردار و شیوع نسبتاً بالای پوسیدگی‌های دندانی و سایر بیماری‌های پریدونتال در زنان باردار هستند. به طور مثال، بحری و همکاران [۹] در پژوهشی نشان دادند که میانگین DMFT (Decayed, Missed, Filled teeth) در زنان باردار ۱۰۲۹ بود ضمن آنکه تنها ۳/۵٪ آگاهی کافی و ۱۹٪ رفتارهای مناسب داشتند. همچنین حاجی کاظمی و همکاران [۱۰] نیز در پژوهشی در نمونه ۳۲۰ نفری از زنان باردار نشان دادند که ۷۰٪ نمونه‌ها نسبت به اقدامات دندانپزشکی نگرش

منفی دارند و تنها ۵/۶٪ آنها از آگاهی مطلوب برخوردار هستند. در مطالعه قاری‌زاده و همکاران [۱۱] نیز میانگین DMFT خانم‌های باردار ۳/۰۱ ± ۶/۲۳ گزارش شده است. علاوه بر این، بسیاری از زنان اعتقاد دارند انجام اقدامات دندانپزشکی در دوران حاملگی می‌تواند اثرات سوئی بر سلامت جنین داشته باشد [۱۲].

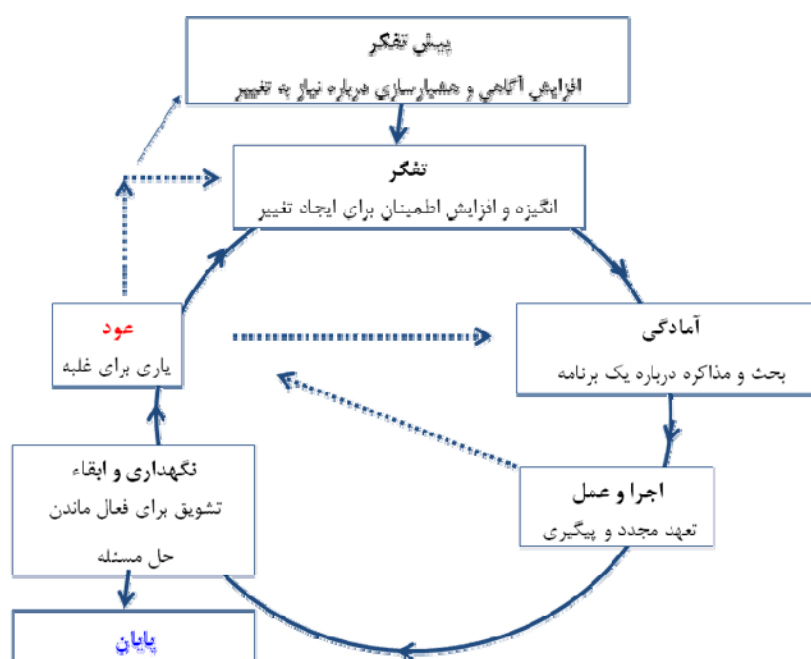
مکانیسم اصلی و عمده برای پیشگیری و توقف پیشرفت بیماری‌های پریدونتال بر رعایت بهداشت دهان و دندان فردی متمرکز است [۱۳]. مطابق شواهد علمی برای سلامت و پیشگیری از پوسیدگی دندان و بیماری‌های پریدونتال تمیزکردن دندانها روزانه ۲ بار با مسواک و یک بار با وسایل تمیزکننده بین دندان ضروری می‌باشد [۱۴].

با توجه به رابطه علیتی قوی بین رفتار و بیماری [۱۵]، عموماً استراتژی که برای ایجاد تغییرات ضروری در سبک زندگی و پیشگیری از بیماری استفاده می‌شود، تلاش برای افزایش آگاهی افراد از مکانیسم بیماری است و فرض زیربنایی برای کاربرد چنین راهکاری این است که، این دانش جدید موجبات پدید آمدن تغییرات مطلوب و دلخواه در رفتار بهداشتی خواهد شد [۱۶]. به منظور ارتقای سلامت دهان و دندان باید بر عوامل اساسی موثر در تصمیم‌گیری افراد جهت تبعیت از توصیه‌های بهداشتی تمرکز نمود و این فرایند با استفاده از یک مداخله آموزشی تئوری محور با کارایی و اثربخشی بیشتری همراه خواهد بود [۱۷]. در واقع، می‌توان با آموزش و استفاده از مدل‌های تغییر رفتار، عادات صحیح بهداشتی را ایجاد کرد و از پیشرفت بیماری‌های دندان و لثة جلوگیری نمود [۱۸].

یکی از مدل‌های پرکاربرد جهت برنامه‌ریزی مداخلات آموزشی موثر، مدل مراحل تغییر (Transtheoretical model; TTM) است که در آن بر روش اصلاح یک رفتار نامناسب یا اتخاذ یک رفتار مثبت تمرکز شده است [۱۹]. مدل مذکور از ۴ سازه اصلی تشکیل شده است: الگوریتم مراحل تغییر، فرایندهای تغییر، توازن در تصمیم‌گیری و خودکارآمدی. الگوریتم مراحل تغییر پیشنهاد می‌کند که افراد در سطوح یکسانی از آمادگی قرار ندارند؛ در نتیجه افراد باید به صورت متفاوتی از همدیگر و بر طبق مرحله تغییرشان مداخله شوند و این مراحل نشانگر حالات انگیزشی مختلف و سطح آمادگی روانی - پیش تفکر، تفکر،

طی این برنامه‌ریزی اطلاعات را درباره موضوع جمع‌آوری می‌کنند و اطلاعات را دقیقاً سازماندهی می‌کنند (مرحله آمادگی) البته این امر مستلزم تداوم تغییر در رفتاری است که از ماه‌های قبل آغاز شده است (مرحله اجرا). در این مرحله چنانچه مداخله آموزشی به درستی انجام گیرد، رفتار هدف عملاً تغییر می‌یابد ولی این تغییر رفتار کاملاً ثابت نمی‌ماند و نهایتاً به منظور ثبات در تغییر ایجاد شده تلاش صورت می‌گیرد (مرحله نگهداشت).

آمادگی، اجرا و نگهداشت متفاوت است (شکل ۱). در مرحله پیش تفکر فرضیه اولیه این است که افراد در مورد ترک یا قبول یک رفتار خاص نمی‌اندیشند و از مشکل آگاهی ندارند. در واقع فرد ممکن است برای ارتقای سلامتی‌اش هیچ تلاشی نشان نکند و علاقه‌ای به تغییر رفتار دیده نمی‌شود [۲۰]. اما در مرحله تفکر، وقتی از وجود مشکل آگاهی می‌یابد، درباره تغییر رفتار در چند ماه آینده به طور جدی تامل می‌کند [۲۱]. پیش فرض بعدی آن است که افراد آمادگی ایجاد تغییر را دارند و برای رسیدن به اهداف رفتاری برنامه‌ریزی می‌کنند. همچنین



شکل ۱: الگوریتم مراحل تغییر در مدل فرانتزری (TTM)

مطالعات انجام شده در زمینه آموزش سلامت دهان و دندان نشان می‌دهد که استفاده از الگوی مراحل تغییر به منظور ارتقای رفتار خودمراقبتی مرتبط با سلامت دهان و دندان مفید بود [۳۲-۳۷]. به طور مثال، فلاحی و همکاران [۳۳] در پژوهشی با کاربرد الگوی مراحل تغییر به عنوان چهارچوب طراحی مداخله و برنامه‌ریزی نشان دادند که خودکارآمدی، فواید و موانع درک شده و شاخص لثه‌ای در دانش آموزان پس از آموزش تغییر معنی‌داری نشان داد. همچنین، نتایج مطالعه محمدی زیدی و همکاران [۳۴] نیز نشانگر تاثیر مثبت استفاده

علاوه بر این ۱۰ پروسه با نام پروسه‌های شناختی و رفتاری برای انتقال از مراحل تغییر پیشنهاد می‌شود. پروسه‌های شناختی برای شناخت و پیش‌بینی پیشرفت در مراحل اولیه تغییر مهم بوده و تأکید بر جنبه‌های عاطفی ارزش‌ها و شناخت‌های مرتبط با رفتار دارند. خودکارآمدی و توازن تصمیم‌گیری در قالب میانجی انتقال از پروسه‌های شناختی و رفتاری به مدل TTM اضافه شده‌اند [۲۲]. مداخلات منطبق بر مراحل آمادگی افراد برای تغییر نسبت به سایر مداخلات تئوری محور اثربخشی بیشتری داشته‌اند [۲۶-۲۳]. مروری بر

از مدل مراحل تغییر در بهبود رفتارهای خود مراقبتی سلامت دهان و کاهش میزان پلاک دندانی بود.

استفاده از الگوها و نظریه‌های تغییر رفتار و روانشناسی تغییر یکی از صرفه‌جویانه‌ترین و معتبرترین روش‌ها برای تعیین عوامل تاثیرگذار بر رعایت بهداشت دهان و دندان و جلوگیری از بیماری‌های پریدنتال در گروه‌های مختلف جمعیتی است [۱۶-۱۸]. این در حالی است که مداخلات منطبق بر مرحله از راهبردها و تکنیک‌های مختلفی برای تغییر رفتار استفاده می‌کند. علاوه بر این، اهداف مداخلات منطبق بر مرحله بر اساس سطح انگیزشی افراد، مختلف است. مداخله مبتنی بر مرحله به هنگام طراحی مداخلات، نیازمند ارزیابی موضوعات روانی و فیزیکی است تا راهبردی را انتخاب کند که ممکن است برای افراد در سطوح مختلف انگیزشی، مفیدتر باشد [۲۳-۲۵]. علی‌رغم آنکه پژوهش‌های گذشته در حوزه بهداشت دهان و دندان و سایر رفتارهای بهداشتی نشان داده است که تکیه بر الگوهای تغییر رفتار مرحله محور در طراحی، اجرا و ارزشیابی مداخلات آموزشی اثربخش و کارآمد است، ولی متأسفانه تاکنون مداخله‌ای که از الگوی مراحل تغییر به منظور تغییر رفتار بهداشت دهان و دندان خصوصاً در زنان باردار باشد در داخل کشور انجام نشده است و غالب مطالعات انجام شده تنها از الگوریتم مراحل آمادگی برای تغییر تنها برای دسته بندی مخاطبان استفاده کرده اند [۳۵،۳۶]. لذا با توجه به ضرورت توجه به سلامت دهان و دندان زنان باردار و همچنین درک اهمیت و کارایی مداخلات آموزشی با تکیه بر الگوهای تغییر رفتار، تحقیق کنونی با اهداف زیر انجام شد: الف) تعیین تاثیر مداخله آموزشی مبتنی بر مراحل تغییر بر وضعیت عوامل روانشناختی تاثیرگذار بر رفتارهای خودمراقبتی سلامت دهان و دندان در زنان باردار، ب) تعیین تاثیر مداخله آموزشی مبتنی بر مراحل تغییر بر تغییر عملکرد خودمراقبتی بهداشت دهان و دندان در زنان باردار.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی شاهددار از نوع قبل و بعد بود که در نیمه اول سال ۱۳۹۲ در شهر قزوین انجام شد. جمعیت مورد مطالعه شامل زنان باردار بودند که برای دریافت

مراقبت‌های بهداشتی در هفته‌های ۱۲ الی ۲۰ بارداری به مراکز بهداشتی درمانی شهر قزوین مراجعه می‌کردند. بر اساس روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای، ابتدا شهر قزوین از نظر ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی به ۴ منطقه کلی تقسیم شد. سپس از هر منطقه دو مرکز بهداشتی درمانی انتخاب و به تصادف یکی به گروه کنترل و دیگری به گروه تجربی تخصیص یافت. بر اساس مطالعات قبلی [۳۳، ۳۴] و فرمول مقایسه میانگین‌ها و با اطمینان ۹۵ درصد، با احتمال ریزش ۱۰٪ و توان آزمون ۸۰٪، ۶۵ نفر برای هر یک از گروه‌ها تخمین زده شد. مطالعه از ۲۰ فروردین تا ۲۰ شهریور طول کشید. پس از مراجعه زنان به مراکز بهداشتی مذکور و اطلاع از اهداف پژوهش و با تکیه به معیارهای ورود و خروج نمونه‌ها انتخاب شدند. بر اساس گزارش وضعیت مراحل آمادگی برای تغییر رفتار نمونه‌ها، در صورتی که نمونه‌ها بر اساس الگوریتم مراحل تغییر، در یکی از ۳ مرحله غیر فعال (پیش تفکر، تفکر و آمادگی) بودند، وارد مطالعه شدند و اگر مرحله تغییر آنها در مرحله فعال (اجرا و نگهداشت) بود، از مطالعه خارج شدند. سایر معیارهای ورود به مطالعه شامل رضایت آگاهانه، سواد خواندن و نوشتن، سن بین ۱۸-۴۰ سال، قرار داشتن در هفته‌های ۱۲-۴۰ بارداری، عدم ابتلا به بیماری‌های جسمی یا روانی، عدم مراجعه به دندانپزشکی در طی یک ماه گذشته به منظور خدمات ترمیمی یا درمانی دیگر بودند.

اشتغال یا تحصیلات در حرفه‌های مرتبط با دندانپزشکی، عدم تکمیل صحیح پرسشنامه، انصراف از مطالعه و ابتلا به بیماری‌های دهان و دندانی (شامل آبسه دندان و لته، آفت و برفک، ژئریویوت و سایر اختلالات دهان و دندان که نیازمند مراقبت و درمان فوری دندانپزشکی باشند) معیارهای خروج نمونه‌ها از مطالعه بودید. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی در این مطالعه، از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قزوین مجوز کسب شد. ضمن توجیه زنان باردار و کسب نظر موافق آنها، فرم رضایت نامه آگاهانه و داوطلبانه توسط همه آنها امضا شد و به آنها اطمینان داده شد که پرسش‌نامه‌ها بدون نام هستند و اطلاعات گزارش شده کاملاً محرمانه خواهد بود.

در پژوهش حاضر، به منظور اندازه‌گیری داده‌ها از یک پرسش‌نامه خودایفا محقق ساخته استفاده شد. به منظور تعیین روایی محتوی (Content validity) و روایی صورتی (Face

۰/۹۱ بود. این الگوریتم را کلیه زنان در حضور یکی از اعضای تیم پژوهش تکمیل کردند.

مقیاس فرایند تغییر (Process of changes) از ۱۴ جمله که اعمال یا تفکراتی را توصیف می‌کند که یک زن باردار ممکن است از آنها به منظور کمک به رعایت سلامت دندان استفاده کند، تشکیل شده است. از زنان باردار خواسته شد تا بگویند که چقدر از این اعمال یا افکار استفاده می‌کنند. پاسخ به این سؤالات بر اساس طیف لیکرتی ۵ نقطه‌ای (از ۱= هرگز تا ۵= مرتباً) بود و محدوده قابل اکتساب نمرات این سازه ۷۰-۱۵ بود و افرادی که نمره آنها بین ۲۸-۱۴، ۴۲-۲۹ و ۷۰-۴۴ باشد به ترتیب ضعیف، متوسط و خوب از نظر فرایندهای تغییر دسته‌بندی می‌شوند. به عنوان مثال «در مجلات خانگی و سایر نشریات مطالبی را در خصوص سلامت دهان و دندان مطالعه کرده ام». توافق درونی این مقیاس با روش آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۳ و ضریب آزمون بازآزمون آن در فاصله دو هفته‌ای برابر با ۰/۸۹ بود.

مقیاس توازن تصمیم‌گیری (Decisional balance) با ۲۰ سؤال (۱۴ سؤال برای ارزیابی مزایا [Pros] و ۶ سؤال برای ارزیابی هزینه‌ها [cons]) با دامنه پاسخ از ۱ (مهم نیست) تا ۵ (بی‌نهایت مهم است) اندازه گرفته شد به طوری که محدوده قابل اکتساب برای سؤالات مزایا ۷۰-۱۵ و برای سؤالات هزینه‌ها ۳۰-۷ بود. امتیاز ۴۳-۱۵ و بیشتر از ۴۴ به ترتیب نشانگر درک پایین و خوب از مزایای خودمراقبتی هستند. همچنین، امتیاز ۱۸-۷ و بیشتر از ۱۹ به ترتیب نشانگر موانع یا هزینه‌های خوب و نامناسب برای رعایت رفتارهای خودمراقبتی می‌باشند. مثلاً «بوی بد دهان را دوست ندارم و با روش‌های مختلف از آن جلوگیری می‌کنم» یا «تمیز کردن دندان‌ها کاری وقت‌گیر و خسته کننده است». آلفای کرونباخ سؤالات ۰/۸۵ و ضریب آزمون بازآزمون آن ۰/۸۲ بود.

همچنین، خودکارآمدی (Self efficacy) با ۱۰ سؤال اندازه‌گیری شد که از فرد خواسته می‌شود تا با دامنه لیکرتی از ۱ (اصلاً مطمئن نیستم) تا ۵ (کاملاً مطمئنم) مشخص کند مثلاً چقدر اطمینان دارد که می‌تواند دندان‌های خود را ۲ بار یا بیشتر در روز تمیز کند؟ محدوده قابل اکتساب برای سؤالات این بخش ۵۰-۱۱ بود. نمرات کمتر از ۲۰، بین ۳۰-۲۰ و بیشتر از ۳۰ به ترتیب نشان دهنده سطح خودکارآمدی ضعیف، متوسط و خوب

(validity)، سؤالات مرتبط با متغیرهای مدل مراحل تغییر توسط پانل خبرگان (expert panel) ۲ استادیار آموزش بهداشت، ۲ متخصص دندانپزشکی، ۲ مربی بهداشت عمومی، ۲ نفر ماما مورد بررسی قرار گرفت. همچنین به منظور اطمینان از روایی صوری و تشخیص ابهام در سؤالات، پرسش‌نامه مذکور در جمعیت ۱۰ نفری از زنان باردار، که در مطالعه نهایی حضور نداشتند، توزیع شد و نظرات کلی آنها به منظور اصلاح سؤالات به کار گرفته شد. به منظور اطمینان از شفافیت سؤالاتی که توسط پانل خبرگان تکمیل و امتیازدهی شده بود، از شاخص روایی محتوی (CVI= Content Validity Index) و نسبت روایی محتوی (CVR= Content Validity Ratio) استفاده شد. مقادیر به دست آمده روایی محتوایی سؤالات مربوط به ۴ سازه اصلی مدل مراحل تغییر را تایید کردند. همچنین ضریب آلفای کرونباخ (Cronbach's Alpha) به منظور تعیین توافق درونی (Internal Consistency) و ضریب آزمون باز آزمون (Test Retest Coefficient) در فاصله دو هفته‌ای با هدف تعیین پایایی (Reliability) سؤالات مذکور بکار گرفته شد.

در نهایت، ابزار پژوهش به ۳ قسمت تقسیم شد. بخش اول مرتبط با اطلاعات دموگرافیک زنان باردار بود که شامل سن، سطح تحصیلات، شغل، تعداد حاملگی‌ها، درآمد ماهانه خانوار، استعمال سیگار وضعیت اقتصادی و وضعیت پوشش بیمه درمانی مادر، بود، قسمت دوم به اندازه‌گیری سازه‌های روان‌شناختی مرتبط با مدل مراحل تغییر مرتبط بود و شامل الف) الگوریتم مراحل تغییر (Stage of change)، ب) مقیاس توازن تصمیم‌گیری، ج) مقیاس فرایند تغییر و د) پرسش‌نامه خودکارآمدی است. الگوریتم مراحل تغییر ابزاری روا و پایا است و از ۴ سوال تشکیل شده است [۳۷، ۲۷]. رفتار هدف شامل «تمیز کردن دندان ۲ بار و بیشتر در روز» و با گزینه بلی و خیر اندازه‌گیری شد و بر حسب پاسخ‌گویی به آن زنان باردار به ۵ مرحله آمادگی تغییر (از پیش تفکر تا نگهداشت) تقسیم شدند. به عنوان مثال آنهایی که به سؤال ۲ پاسخ خیر دادند در گروه پیش تفکر قرار می‌گرفتند و آنهایی که گزینه ۲ را انتخاب کردند در دسته تفکر قرار می‌گرفتند. این الگوریتم در گروه ۱۵ نفری از زنان باردار در فاصله ۲ هفته‌ای آزمون شد و ضریب پایایی آن

هستند. توافق درونی و پایایی آزمون بازآزمون سوالات خودکارآمدی خوب بود ($r = 0/94$, $\alpha = 0/86$) به منظور ارزیابی رفتار نیز از چک لیست عملکرد استفاده شد که شامل ۱۲ سؤال در زمینه‌های مختلف مانند نحوه مسواک زدن، نخ دندان کشیدن، مراجعه منظم به دندان پزشک، استفاده از دهان شویه فلوراید بعد از تهوع و استفراغ بود. که مورد اول با مشاهده مستقیم عملکرد مادر بر روی ماکت دهان و دندان (مشاهده مواردی مانند زاویه حرکت صحیح مسواک بر روی قسمت های مختلف دندان، استفاده از حرکات لرزشی در شیار لثه ای، حرکت افقی در سطح جونده و حرکت عمودی در سطح قدامی و داخلی، جدا کردن نخ دندان به اندازه مناسب، نحوه حرکت نخ بین دندان ها و پیچیدن صحیح نخ دور انگشت،...) و سایر عملکردهای مادر نیز به صورت خودگزارش دهی اندازه گیری و ثبت شد. به هر یک از رفتارهای صحیح امتیاز یک و به رفتار غلط امتیاز صفر تعلق گرفته و در نهایت نمره این بخش نیز بر اساس ۱۰۰ نمره محاسبه گردید. اعتماد و اعتبار علمی چک لیست مذکور در مطالعه شمس و همکاران تایید شده بود [۳۸].

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها در مرحله اول و در محل مراکز بهداشتی درمانی و با حضور یکی از اعضای تیم پژوهش، دوره آموزشی برای زنان بارداری که به گروه تجربی تخصیص یافته بودند اجرا شد. به همین منظور از نمونه‌ها درخواست شد که از بین زمان‌های پیشنهاد شده برای شرکت در کلاس‌ها ۳ زمان را انتخاب کنند. سپس دوره آموزشی متشکل از ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای و با حضور حداقل ۷ نفر و حداکثر ۱۵ نفر در هر کلاس به مدت یک ماه به صورت‌های سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، نمایش عملی با استفاده از ماکت دهان و دندان، مسواک، نخ دندان و استفاده از دیتاپروژکتور و پاورپوینت برگزار شد. محتوای آموزشی مورد استفاده بر اساس نیازسنجی اولیه و برگرفته از منابع معتبر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بود و پانل خبرگان صحت و اعتبار مطالب را تایید نمودند. در جلسه اول اطلاعات مهم مرتبط با سلامت دهان و دندان (ساختمان دهان، پوسیدگی دندان و علت آن، لثه و بیماری‌های آن و روش‌های پیشگیری از بیماری‌های دهان و دندان نشان داده شد و زنان باردار تشویق شدند تا به فواید و مضرات احتمالی مسواک زدن فکر کنند. در جلسه دوم، بر نقش و اهمیت مسواک

زدن و اثرات مثبت آن بر سلامت دهان و دندان، موانع درک شده برای انجام مسواک زدن تاکید شد. در جلسه سوم، به موانع بیان شده توسط مادران پرداخته شد و برای آنها راهکاری پیشنهاد شد و از آنها خواسته شد برنامه مشخصی را برای رعایت بهداشت دهان و دندان طراحی کنند. همچنین از عکس‌ها، کلیپ آموزشی و پمفلت درباره نحوه صحیح مسواک زدن نیز استفاده شد. بعد از مداخله آموزشی نمونه‌ها به مدت ۳ ماه مورد پیگیری قرار گرفتند. سپس ۱ جلسه پیگیری به مدت یک ماه و ۲ ماه بعد از مداخله به منظور مرور مطالب برگزار شد و در هر جلسه یک پمفلت آموزشی ارائه شد. در نهایت پس از پایان ۳ ماه اطلاعات مجدداً از هر دو گروه به روش مراجعه حضوری و بر اساس هماهنگی قبلی گردآوری شد. به منظور رعایت اخلاق پژوهش، پس از گردآوری داده‌ها در مقطع زمانی دوم، اطلاعات در قالب یک لوح فشرده و به همراه یک کتابچه تمام رنگی با محوریت اهمیت بهداشت دهان و دندان، علل بیماری‌های دندانی و دهانی، نحوه صحیح مسواک زدن و استفاده از نخ دندان به گروه کنترل ارائه شد. در نهایت، داده‌ها وارد نرم افزار SPSS شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و آزمون‌های آماری پارامتریک و ناپارامتریک متناسب استفاده شد. در این راستا ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنف وضعیت توزیع داده‌ها از لحاظ نرمال بودن بررسی شده و در مواردی که توزیع نرمال نبود با استفاده از تبدیل ریشه دوم و یا لگاریتم توزیع داده‌ها نرمال گردید و سپس آزمون متناسب انجام شد. آزمون‌های آماری کای دو (جهت مقایسه متغیر اسمی بین گروه های تجربی و کنترل)، تی زوجی (برای مقایسه متغیر کمی قبل و بعد از آموزش در یک گروه) و تی مستقل (برای مقایسه متغیر کمی بین دو گروه)، آنالیز واریانس با آزمون تعقیبی شفه (برای مقایسه میانگین متغیر کمی بین چند گروه مستقل)، آزمون ویلکاکسون (برای مقایسه متغیر رتبه‌ای در دو گروه) و من ویتنی (برای مقایسه متغیر رتبه ای بین دو گروه مستقل) برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها

میانگین سنی زنان باردار شرکت کننده در مطالعه حاضر به ترتیب $4/6 \pm 26/6$ و $4/3 \pm 27/2$ در گروه‌های تجربی و

طوری که قبل از مداخله در هیچ یک از گروه‌ها، مطابق با قاعده نمونه‌گیری، فردی در مراحل اجرا و نگهداشت نبود و به ترتیب ۳۲ (۴۹/۲۳٪)، ۱۸ (۲۷/۶۹٪) و ۱۵ (۲۳/۰۸٪) نفر در گروه تجربی در مراحل پیش تفکر، تفکر و آمادگی بودند اما بعد از مداخله در گروه تجربی به ترتیب ۸ (۱۲/۳۱٪)، ۹ (۱۳/۸۴٪)، ۱۶ (۲۴/۶۲٪)، ۲۸ (۴۳/۰۸٪) و ۴ (۶/۱۵٪) نفر در گروه پیش تفکر، تفکر، آمادگی، اجرا و نگهداشت حاضر بودند ($p\text{-value} > 0.05$) در حالی که تعداد افراد در گروه‌های مذکور در گروه کنترل قبل از مداخله به ترتیب ۳۰ (۴۶/۱۵٪)، ۱۹ (۲۹/۲۳٪) و ۱۶ (۲۴/۶۲٪) و بعد از مداخله نیز به ترتیب ۳۱ (۴۷/۶۹٪)، ۱۶ (۲۴/۶۲٪)، ۱۳ (۲۰٪)، ۵ (۷/۶۹٪) و صفر نفر بود که تغییر معنی‌داری را نشان نداد.

علاوه بر این، یافته‌های جدول ۳ در ارتباط با مقایسه عملکرد زنان نسبت به اتخاذ رفتارهای مرتبط با سلامت دهان و دندان نیز نشان می‌دهد علی‌رغم آنکه قبل از آموزش بین دو گروه تجربی و کنترل از این نظر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما بعد از اجرای مداخله آموزشی مبتنی بر مدل مراحل تغییر شاهد افزایش عملکرد زنان باردار حاضر در گروه تجربی مشاهده شد ($p\text{-value} < 0.001$).

کنترل بود. همچنین میانگین مدت زمان بارداری در گروه‌های تجربی و کنترل به ترتیب $19/6 \pm 8$ و $20/0 \pm 5$ ماه بود. از نظر سطح تحصیلات بیشتر زنان شرکت‌کننده در مطالعه تحصیلات راهنمایی و متوسط داشتند و ۸۰٪ زنان گروه تجربی و ۷۵/۴ درصد زنان گروه کنترل تحت پوشش خدمات بیمه‌ای بودند. مقایسه ویژگی‌های دموگرافیک بین دو گروه اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۱). یافته‌های مندرج در جدول ۲ نشان می‌دهد قبل از مداخله آموزشی بین دو گروه تجربی و کنترل از حیث سازه‌های مدل مراحل تغییر اختلاف معنی‌داری دیده نشد. اما پس از اجرای مداخله آموزشی مبتنی بر مدل مراحل تغییر در زنان تفاوت معنی‌دار در سازه‌های مرتبط با مدل بکار برده مشاهده شد (جدول ۲)، به طوری که میانگین خودکارآمدی (SE)، مزایا (Pros) و فرایندهای تغییر (POC) بعد از آموزش در گروه تجربی به طور معنی‌داری بهبود یافت ($p\text{-value} > 0.001$) و میانگین سازه‌های مراحل آمادگی برای تغییر (SOC) و معایب (CONS) نیز در گروه تجربی کاهش معنی‌داری را نشان داد ($p\text{-value} > 0.001$). همچنین، یافته‌های مرتبط با تغییر تعداد نمونه‌های حاضر در مراحل مختلف آمادگی برای تغییر نشان دهنده افزایش معنی‌دار تعداد نمونه‌های گروه تجربی در مراحل اجرا و نگهداشت است به

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک زنان باردار شرکت‌کننده در گروه‌های تجربی و کنترل قبل از مداخله آموزشی

مشخصات دموگرافیک	گروه تجربی تعداد (درصد)	گروه کنترل تعداد (درصد)	p-value
سن (سال)	۲۰ (۳۰/۷۸)	۱۸ (۲۷/۶۹)	۰/۴۳۳
	۳۱ (۴۷/۶۸)	۳۰ (۴۶/۱۶)	
	۱۴ (۲۱/۵۴)	۱۷ (۲۶/۱۵)	
سطح تحصیلات	۹ (۱۳/۸۵)	۱۱ (۱۶/۹۲)	۰/۲۱۶
	۱۷ (۲۶/۱۵)	۱۹ (۲۹/۲۳)	
	۲۵ (۳۸/۴۶)	۲۲ (۳۳/۸۵)	
درآمد ماهیانه خانوار	۱۴ (۲۱/۵۴)	۱۶ (۲۴/۶۲)	۰/۱۹۰
	۳۱ (۴۷/۶۸)	۲۸ (۴۳/۰۸)	
	۲۰ (۳۰/۷۸)	۲۱ (۳۲/۳۱)	
وضعیت اشتغال	۹ (۱۳/۸۵)	۱۱ (۱۶/۹۲)	۰/۲۵۴
	۵۶ (۸۶/۱۵)	۵۴ (۸۳/۰۸)	
	۲۷ (۴۱/۵۴)	۲۵ (۳۸/۴۶)	
تعداد حاملگی	۳۰ (۴۶/۱۶)	۲۹ (۴۴/۶۲)	۰/۵۹۱
	۸ (۱۲/۳۰)	۱۱ (۱۶/۹۲)	
	۵۲ (۸۰)	۴۹ (۷۵/۳۸)	
پوشش بیمه‌ای	۱۳ (۲۰)	۱۶ (۲۴/۶۲)	۰/۳۰۴
	۶ (۹/۲۳)	۵ (۷/۶۹)	
	۵۹ (۹۰/۷۷)	۶۰ (۹۲/۳۱)	

جدول ۲: مقایسه میانگین نمره سازه های مدل مراحل تغییر در ارتباط با بهداشت دهان و دندان در زنان باردار قبل و بعد از مداخله آموزشی

p-value	زمان اندازه گیری		سازه روان شناختی	گروه مورد مطالعه
	پس از مداخله	قبل از مداخله		
۰/۵۷۳	۴/۱ ± ۰/۶	۴/۳ ± ۰/۸	مراحل آمادگی (SOC)*	گروه کنترل
۰/۴۳۳	۲۶/۶ ± ۹/۳	۲۷/۱ ± ۸/۷	فرایندهای تغییر (POC)**	
۰/۱۹۲	۲۸/۹ ± ۹/۶	۳۰/۰ ± ۸/۵	منافع (Proc)	
۰/۶۷۷	۲۴/۲ ± ۵/۴	۲۵/۳ ± ۵/۵	هزینه‌ها (Cons)	
۰/۳۳۰	۲۵/۲ ± ۶/۶	۲۴/۸ ± ۷/۱	خودکارآمدی (SE)***	
۰/۰۰۰	۱/۶ ± ۰/۹	۴/۲ ± ۰/۷	مراحل آمادگی (SOC)	
۰/۰۰۰	۵۴/۴ ± ۱۰/۵	۲۷/۹ ± ۸/۱	فرایندهای تغییر (POC)	گروه مداخله
۰/۰۰۰	۵۱/۴ ± ۱۲/۳	۲۹/۲ ± ۹/۰	منافع (Proc)	
۰/۰۰۰	۱۱/۷ ± ۷/۰	۲۴/۴ ± ۵/۷	هزینه‌ها (Cons)	
۰/۰۰۰	۳۹/۵ ± ۸/۶	۲۳/۶ ± ۶/۴	خودکارآمدی (SE)	

*SOC: stage of change **؛ process of change: POC***؛ self efficacy: SE

جدول ۳: مقایسه میانگین نمره زنان باردار در خصوص اتخاذ رفتارهای مرتبط با سلامت دهان و دندان، مسواک زدن و استفاده از عملکرد نخ دندان قبل و پس از مداخله آموزشی

P value	میانگین ± انحراف معیار		گروه	متغیر مورد بررسی
	بعد از آموزش	قبل از مداخله		
۰/۰۰۰	۷۳/۶ ± ۹/۴	۴۹/۰ ± ۶/۸	تجربی	عملکرد در زمینه انجام مراقبتهای بهداشت دهان و دندان
P = ۰/۲۶۰	۴۶/۸ ± ۷/۵	۴۸/۳ ± ۷/۲	کنترل	
۰/۰۰۰	۱/۱۸ ± ۰/۴۳	۰/۷۳ ± ۰/۲۲	تجربی	دفعات مسواک زدن
P = ۰/۱۹۲	۰/۷۶ ± ۰/۲۳	۰/۷۵ ± ۰/۲۴	کنترل	
۰/۰۰۰	۰/۳۸ ± ۰/۲۶	۰/۲۷ ± ۰/۲۴	تجربی	دفعات استفاده از نخ دندان
P = ۰/۲۲۵	۰/۲۷ ± ۰/۳۷	۰/۲۶ ± ۰/۲۴	کنترل	
	۰/۰۰۰	P = ۰/۱۲۶	P value	

بحث

تغییر رفتار در گروه تجربی یعنی مراحل آمادگی برای تغییر، خودکارآمدی، فرایندهای تغییر و توزان تصمیم‌گیری هستند و در نهایت شواهد به دست آمده نشانگر آن است که آموزش با تکیه بر مدل مراحل تغییر قادر به افزایش عملکرد زنان باردار در زمینه سلامت دهان و اجرای رفتارهای خودمراقبتی مرتبط با بهداشت دهان و دندان بود

تغییر معنی‌دار در وضعیت سازه مراحل آمادگی برای تغییر در مطالعه حاضر مشابه مطالعات قبلی انجام شده در زمینه بهداشت

این مطالعه با هدف تعیین تاثیر مداخله آموزشی بر مبنای مدل مراحل تغییر به منظور بهبود عملکرد زنان باردار در ارتباط با سلامت دهان در شهر قزوین انجام شد. نتایج کلی این مطالعه نشان دهنده بهبود معنی دار میانگین آمادگی برای تغییر که نشانگر آمادگی روانی نمونه مورد پژوهش جهت تفکر درباره رفتار توصیه شده و تبعیت از دستورات بهداشتی صادر شده است، بود. علاوه بر این، یافته‌های گویای بهبود معنی‌دار پیش نیازهای

دهان و دندان است. [۲۶، ۲۱]. اولین نکته قابل تامل درباره مراحل آمادگی برای تغییر در نمونه مورد مطالعه، یافته‌های مربوط به قرار گرفتن ۴۹/۲۳٪، ۲۷/۶۹٪ و ۲۳/۰۸٪ از نمونه‌ها در مراحل غیرفعال یعنی پیش تفکر، تفکر و تفکر است. کاربرد الگوریتم مراحل تغییر به عنوان یکی از سازه‌های اصلی و مهم مدل TTM، مطالعه Adams و White [۲۱] نشان داد که ترکیب و توزیع افراد در حوزه‌های مختلف رفتاری از یک قاعده کلی تبعیت می‌کند و آن این است که بیشتر افراد یا حدوداً ۴۰٪ در مرحله پیش تفکر هستند و به طور مساوی یعنی ۲۰٪ نیز در مراحل تفکر و آمادگی یا قصد قرار دارند و مابقی که درصد کمی است نیز در دو مرحله اجرا و نگهداشت قرار دارند. بنابراین، الگوی توزیع نمونه‌ها از حیث مراحل آمادگی برای تغییر در مطالعه حاضر تقریباً منطبق با الگوی مشابه در مطالعه یاد شده، می‌باشد. علاوه بر این، استفاده از الگوریتم مراحل تغییر چهار ویژگی عمده دارد: الف) میزان آمادگی روانی فرد را معین می‌کند تا محقق بتواند بر اساس مرحله و نیاز، مداخله مناسب آنرا طراحی کند. ب) با اتخاذ رویکرد مراحل تغییر محقق می‌تواند جمعیت غیر فعال را در سه دسته پیش تفکر، تفکر و آمادگی تقسیم‌بندی کند. ج) با تعیین آمادگی فرد جهت تغییر می‌توان احتمال موفقیت شخص را در اتخاذ و حفظ رفتارهای بهداشتی پیشگویی کرد. د) تمرکز واضح و آشکار بر اندازه‌گیری سازه‌ها زیربنای قوی برای سایر اجرایی مدل فراهم می‌کند [۲۶، ۲۱]. بیشتر نمونه‌ها، ۴۹/۲۳٪، در مرحله پیش تفکر قرار داشتند که با یافته‌های مطالعات مشابه همسان است [۳۳، ۲۹، ۲۷]. اما دیگر یافته مهم و قابل بحث در مطالعه حاضر بهبود آمادگی روانی نمونه‌های مورد مطالعه در گروه تجربی جهت تبعیت از آموزش‌های ارائه شده در حوزه بهداشت دهان و دندان بود. به طوری که پس از مداخله آموزشی در گروه تجربی به ترتیب ۲۸ (۴۳/۰۸٪) و ۴ (۶/۱۵٪) از نمونه‌ها در مراحل فعال یعنی اجرا و نگهداشت قرار گرفتند. این یافته با نتایج مطالعات دیگر در حوزه بهداشت دهان و دندان که از مدل مراحل تغییر به منظور طراحی، اجرا و ارزشیابی مداخله آموزشی بهره گرفته‌اند، منطبق است [۳۹-۳۳].

محمدی زیدی و همکاران [۳۴] نیز در یک مطالعه نیمه تجربی در دانش‌آموزان نشان دادند با وجود آنکه قبل از اجرای آموزش هیچ یک از دانش‌آموزان در مراحل اجرا و نگهداشت رفتار قرار

نداشتند اما نتایج پس از اجرای مداخله آموزشی نشان دهنده حضور ۲۶٪ آنها در این دو مرحله (مراحل فعال) و کاهش تقریباً ۵۰٪ از تعداد افرادی بود که گزارش کرده بودند که به بهداشت دهان و دندان توجهی نداشتند. Schüz و همکاران [۴۰] در پژوهش خود نشان داد که پس اجرای مداخله آموزشی به منظور افزایش دفعات استفاده از نخ دندان میانگین سازه مراحل آمادگی برای تغییر به طور معنی‌دار کاهش داشته است این بدین معنی است که تعداد افرادی که قبل از مداخله آموزشی به رفتارهای مرتبط با بهداشت دهان و دندان فکر نکرده بودند یا هیچ قصدی برای تغییر رفتار حال حاضرشان نداشتند با اجرای آموزش به طور معنی‌داری کاهش یافتند. یافته‌های Kasilia و همکاران [۴۱] نیز نشان دادند که به ترتیب ۳۹ و ۱۰٪ از نمونه‌ها بعد از مشاوره در مراحل بالاتر آمادگی روانی برای تغییر، اجرا و نگهداشت، قرار گرفتند. علاوه بر تغییر در مراحل آمادگی روانی، رفتار بهداشت دهان و دندان در نمونه‌های مورد بررسی نیز به طور معنی‌داری تغییر یافت. یافته‌های مطالعه Suresh و همکاران [۴۲] نشان داده است که بعد از اجرای آموزش به دو شیوه متفاوت یعنی با تمرکز بر مراحل آمادگی برای تغییر و در نظر گرفتن مراحل انگیزشی و همچنین آموزش سنتی، میزان تغییرات مشاهده شده در رفتارهای خودپایشی، فراوانی رفتار مسواک زدن با افزایش و میزان پلاک دندان، خونریزی نیز با کاهش معنی‌دار بیشتری در گروه تحت آموزش منطبق با مراحل تغییر همراه بود. یافته‌های موجود حاکی از آن هستند که مداخلات سنتی آموزش بهداشت دهان و دندان که بیشتر بر چهارچوب قدیمی تغییر آگاهی، نگرش و رفتار تکیه می‌کنند، قادر نیستند مشکلات موجود در این زمینه را به طور باید و شاید برطرف سازند و نیاز به انجام مداخلات تئوری محور با چهارچوب شفاف کاملاً محسوس است [۴۳]. کاملاً بدیهی است که عوامل تاثیرگذار بر اتخاذ رفتارهای بهداشتی در افراد مختلف متفاوت است حتی این عوامل در مورد یک فرد در طول زمان دچار نوسان است [۴۴]. بنابراین نیازمند استراتژی‌های آموزشی هستیم که متناسب با شرایط ویژه هر فرد طراحی شده باشد و در واقع نیازهای ملموس و حالات روانی هر یک از فراگیران را در نظر بگیرد. به این نوع مداخلات در ادبیات آموزش سلامت و تغییر رفتار اصطلاحاً مداخلات منطبق بر مراحل روانی یا Stage-Matched Intervention گفته می‌شود

مطالعات در مطالعه حاضر نیز افزایش منافع مشاهده شده است [۵۴، ۵۵، ۳۳]. علت این افزایش را می‌توان به راهکارهای آموزشی مورد استفاده همچون بحث‌های گروهی و کنکاش درباره فواید رعایت بهداشت دهان و دندان در جلسات آموزش ذکر نمود.

یکی دیگر از یافته‌های مطالعه حاضر بهبود معنی‌دار خودکارآمدی زنان باردار برای غلبه بر موانع موجود بر مسیر تبعیت از توصیه‌های بهداشتی برای رعایت رفتارهای مرتبط با سلامت دهان و دندان است. سازه خودکارآمدی معرف اطمینانی است که افراد نسبت به توانایی خود در مقابله با یک موقعیت خطرناک (بدون بازگشت به عادت خطرناک یا غیر بهداشتی قبلی خود) دارد. ضمن پیشرفت افراد در مراحل تغییر، به طور یکنواختی بر میزان خودکارآمدی آنها افزوده می‌شود و یا از میزان وسوسه آنان کاسته می‌شود. هاشمیان و همکاران [۵۶] نیز در مطالعه خود نشان دادند که میانگین سازه خودکارآمدی در کنار سایر سازه‌های مدل فرانظری بعد از مداخله آموزشی و با پیگیری ۲۴ هفته‌ای بهبود معنی‌دار یافت. یافته‌های پژوهش Huebner و Milgrom [۵۷] به همراه نتایج مطالعه Cinar و همکاران [۵۸] نیز مشابه بوده و نشان دهنده بهبود معنی‌میانگین خودکارآمدی بعد از آموزش است. این در حالی است که، Findorff و همکاران [۵۹] در پژوهش خود، خودکارآمدی را قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده تغییر و رفتار معرفی کرده است. معمولاً افرادی که بیشترین تغییر رفتار را نشان می‌دهند، از سطح خودکارآمدی بالاتری برای انجام رفتار خاص برخوردار بوده‌اند. مطالعه Findorff و همکاران [۵۹] نشان داده است که خودآموزی یا انجام موفق مهارت‌ها از همه استراتژی‌ها برای افزایش خودکارآمدی موثرتر است. لذا می‌توان گفت افزایش معنی‌دار در وضعیت خودکارآمدی نسبت به رعایت رفتارهای بهداشت دهان و دندان در مطالعه حاضر می‌تواند حاصل عملکرد زنان بر روی ماکت دندان و آموزش نحوه صحیح استفاده از نخ دندان و مسواک زدن تحت نظارت مستقیم محققان و با تشویق مستقیم افراد ناظر و مربی باشد. در پژوهش شمسی و همکاران [۴۴] نیز میانگین خودکارآمدی در زنان باردار پس از آموزش به طور معنی‌داری افزایش یافت. البته، در مطالعات آتی باید تلاش شود تا تاثیر متغیرهای خودتنظیمی مانند

[۴۵]. سازه مراحل آمادگی برای تغییر، سازه کلیدی مدل ترانس‌تئوریتیکال (Trans-theoretical Model) است و پیشنهاد می‌کند که ممکن است افراد آماده‌تر اتخاذ تغییر نباشند یا اینکه حداقل در سطوح یکسانی از آمادگی قرار نداشته باشند؛ در نتیجه افراد باید به صورت متفاوتی از همدیگر و بر طبق مرحله تغییرشان مورد مداخله قرار گیرند [۴۶]. یافته‌ها موکد آن هستند که اگر فردی قصدی برای تغییر نداشته باشد، تحریک به منظور شکل‌دهی یک برنامه عملیاتی نه تنها تغییر رفتار را تسهیل نخواهد کرد بلکه حتی می‌تواند منجر به مقاومت شود. در افرادی که هنوز تصمیم خاصی اتخاذ نکرده‌اند کاربرد سایر راهکارها و استفاده از ترفندهایی مانند ارتقای درک خطر، خودکارآمدی یا انتظار مثبت از پیامدها ممکن است موثرتر باشد [۴۷]. تحقیقات نشان داده‌اند که بسیاری از مداخلات سازگار شده با نیازهای افراد، در مقایسه با مداخلات عمومی مؤثرتر هستند و سریعتر به ایجاد و تغییر رفتار نائل شده‌اند [۴۹-۴۶].

یکی دیگر از یافته‌های پژوهش حاضر افزایش معنی‌داری در سازه منافع (PROS) و کاهش هزینه‌ها (CONS) بود که مشابه مطالعات قبلی انجام شده در حوزه سلامت دهان و دندان است. به طوری که یافته‌های مطالعه فالاحی و همکاران [۳۳] بیانگر همین نکته است. Suresh و همکاران [۴۲] نیز در یک کارآزمایی بین ۷۳ بیمار دریافت‌کننده مداخلات رفتاری مبتنی بر مدل مراحل تغییر نشان دادند که میانگین سازه‌های مرتبط با سازه توازن تصمیم‌گیری بعد از مداخله آموزشی در گروه تجربی به طوری معنی‌داری بهبود یافت. یافته‌های مطالعه Wade و همکاران [۵۰] نیز نشان داد که میانگین سازه توازن تصمیم‌گیری در شرکت‌کنندگان در مطالعه بعد از مداخله آموزشی ۳۳ درصد افزایش را در دوره پیگیری ۳ ماهه نشان داده است. در حقیقت، فرض بر آن است که یک فرد رفتارش را تغییر نخواهد داد مگر آنکه به ادراک برتری مزایا بر معایب نایل گردد. نکته مهم این است که در مراحل اولیه تغییر باید وزن مزایا را افزایش دهیم و برای حفظ و نگهداری رفتار بهداشتی در مرحله آخر تغییر باید از معایب یا به اصطلاح از موانع انجام کاست [۵۳-۵۱]. فواید درک شده یک رفتار ممکن است درونی یا بیرونی باشند و به عنوان انگیزه برای رفتار بطور مستقیم و یا اثرگذاری بر تعهد به انجام یک رفتار بطور غیرمستقیم عمل نمایند. همانند سایر

است: اولاً این مطالعه تنها به مقایسه آموزش تئوری محور با گروه کنترل پرداخته است و شواهد بهتری از اثربخشی آموزش بر مبنای مدل‌های آموزشی موقعی بدست می‌آید که مقایسه بین آموزش بر اساس چندین مدل با آموزش سنتی و گروه کنترل صورت بگیرد، ثانیاً دوره پیگیری می‌تواند در دوره‌های طولانی تری تکرار شود تا نتیجه اثربخشی آموزش عینیت بیشتری داشته باشد. ثالثاً می‌تواند به منظور کنترل بهتر اثرات آموزش علاوه بر ابزارهای موجود از شاخص‌های دیگر مانند DMFT OHI-S oral (Decayed, Missed, Filled teeth) و (Debris Index) DI-S hygiene index-simplified (CI-S) (Calculus Index) می‌توانست استفاده کرد. همچنین، محدودیت‌های مختلف باعث شد امکان طراحی دقیق و متناسب به ۵ مرحله تغییر در نمونه‌های مورد مطالعه نباشد و طراحی مطالعه به طور کلی در قالب گروه‌های فعال و غیرفعال بود. بنابراین مطالعات آتی می‌توانند طراحی مداخلاتی جزئی‌تری داشته باشند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که مداخله آموزشی با بکارگیری تئوری مراحل تغییر در زنان باردار قادر است رفتارهای ارتقاء دهنده سلامت دهان و دندان را بهبود بدهد و عوامل مستعد کننده و زیربنای پذیرش رفتار بهداشتی را به طور مطلوب در نمونه مورد مطالعه رشد بدهد. لذا می‌توان از مدل مراحل تغییر بعنوان چارچوب نظری جهت آموزش سلامت دهان و دندان و پیشگیری از پوسیدگی دندان و بیماری‌های دهان و دندان استفاده کرد.

برنامه‌ریزی برای عمل و برنامه‌ریزی برای از عهده برآمدن علاوه بر سازه‌های اصلی مدل مراحل تغییر مورد بررسی قرار گیرد چرا که استراتژی‌های خود تنظیمی مانند برنامه‌ریزی، زمانی می‌تواند موثر باشد که افراد از قبل انگیزه شده باشند.

در نهایت یافته مهم و اصلی مطالعه حاضر بهبود عملکرد زنان باردار نسبت به بهداشت دهان و دندان پس از مداخله آموزشی بود ($p \text{ value} < 0.001$). یافته‌های مطالعات داخلی و خارجی در حوزه بهداشت دهان و دندان همگی مؤید تاثیر معنی‌دار مداخلات آموزشی مبتنی بر مدل مراحل تغییر بر رفتارهای مرتبط با سلامت دهان و دندان هستند [۳۹-۳۳، ۲۹، ۵۸-۵۶]. مدل مراحل تغییر یک اثر بسیار خوبی روی فکر کردن درباره تغییر رفتار بهداشتی دارد. این مدل دارای مراحل متوازن بوده و به صورت سازگار با شیوه‌های آموزشی بالینی و کارآزمایی‌های تجربی شده است. شاید سهم اصلی TTM در توجه جدی به بیش از حد ساده دیدن رویکردهای بهداشت عمومی در تدوین و دادن پیام‌های یکسان به تمام افراد جامعه بوده است. اشاره به این نکته ضروری است که مدل فرآیندی رفتار را در قالب فرآیندی چرخه‌ای در نظر می‌گیرد و برای هر مرحله مشکلات مشخص و مجزایی را برای آموزش دهندگان بهداشت و ارتقاء دهندگان سلامت معرفی می‌کند. آموزش دهندگان بهداشتی باید اهمیت انگیزش، مهارت‌ها، تجارب موفقیت آمیز و حمایت‌های محیطی و اجتماعی را در مراحل مختلف تشخیص دهند. ضمناً در طی حرکت مشخص به مراحل فعال، بهره‌گیری از استراتژی‌های نوین و متفاوت، لازم است.

مطالعه حاضر علی‌رغم برخورداری از نکات مثبت مانند استفاده از مدلی برای انتخاب افرادی که در یک مرحله روانی برای تغییر قرار دارند و اجرای آموزش در گروه‌های کوچک و استفاده از تاکتیک بحث گروهی با محدودیت‌هایی نیز مواجهه

References

1. Amini H, Casimassimo PS. Prenatal dental care: a review. *Gen Dent* 2010; 58 (3):176-80.
2. Alves RT, Ribeiro RA. Relationship between maternal periodontal disease and birth of preterm low weight babies. *Braz Oral Res* 2006;20(4):318-23.
3. Clothier B, Stringer M, Jeffcoat MK. Periodontal disease and pregnancy outcomes: exposure, risk and intervention. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2007; 21(3):451-66.
4. Xiong X, Buekens P, Fraser WD, Beck J, Offenbacher S. Periodontal disease and adverse pregnancy outcomes: a systematic review. *BJOG* 2006;113(2):135-43.
5. Farrel S, Ide M, Wilson RF. The relationship between maternal periodontitis, adverse pregnancy outcome and miscarriage in never smokers. *J Clin Periodontol* 2006; 33(2):115-20.

6. Moore S, Randhawa M, Ide M. A case-control study to investigate an association between adverse pregnancy outcome and periodontal disease. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 1-5.
7. Amini k, Amini A, Madani H, Pourmemari MH, Fallah R. Investigation of Oral and Dental-Care Procedures in High School Students of Zanjan Province-2005. *J Zanjan Univ Med Sci* 2006; 14(54):47-55. [In Persian]
8. Radnai M, Gorzo I, Nagy E, Urban E, Eller J, Novak T, et al. Caries and periodontal state of pregnant women. Part I. Caries status. *Fogorv Sz* 2005; 98(2):53-7.
9. Bahri Binabaj N, Bahri N, Iliati H, Salarvand S, Mansorian M. Assessment of DMFT in pregnant women and its relationship with oral health knowledge, attitude and behaviors (Mashhad-2009). *Iranian J of Obstetrics, Infertility and Pregnancy* 2012; 15 (3): 13-20. [In Persian]
10. Haji Kazemi E, Mohseni H, Oskoie F, Haghani H. The association between knowledge, attitude and performance in pregnant women toward dental hygiene during pregnancy. *Iranian nursing journal* 2005; 18 (43): 31-8. [In Persian]
11. Gharizadeh N, Haghhighizadeh MH, Sabarhaji W, Karimi A. A study of DMFT and oral hygiene and gingival status among pregnant women attending Ahwaz health centers. *Sci Med J Ahvaz Jundishapur Univ Med Sci* 2005; 43: 40-7. [In Persian]
12. Kandan PM, Menaga V, Kumar RR. Oral health in pregnancy; guidelines to gynecologists, general physicians & oral health care providers. *J Pak Med Assoc* 2011; 61(10): 1009-14.
13. Petersen PE. Continuous improvement of oral health in the 21st century-the approach of the WHO Global Oral Health Program, *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31(1): 3-23.
14. Daly CG. Prescribing good oral hygiene for adults, *Australian Prescriber* 2009; 32(3): 73.
15. Ralf S. Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. *Applied Psychology* 2008; 57 (1): 1-29.
16. Noar Seth M, Benac N, Harris S. Does tailoring matter? Meta-analytic review of tailored print health behavior change interventions. *Psychol Bull* 2007;133(4):673-93.
17. Morris AJ, Steele J, White DA. The oral cleanliness and periodontal health of UK adults. *Br Dent J* 2001; 191:186-92.
18. Bartholomew Kay, Parcel Guy S, Gerjo K, Nell H. *Planning Health Promotion Programs. An Intervention Mapping Approach*, 2 th Ed. Jossey-Bass; 2006.
19. Bock BC, Marcus BH, Pinto BM, Forsyth LH. Maintenance of physical activity following an individualized motivationally tailored intervention. *Ann Behav Med* 2001;23(2):79-87.
20. Glanz K, Rimer BK, Lewis FM. *Theory at a glance. A guide for health promotion practice*. US: Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute; 2005.
21. Adams J, White M. Are activity promotion interventions based on the transtheoretical model effective? A critical review. *Br J Sports Med*. 2003; 37(2): 106-114.
22. Courneya KS, Bobick TM. Integrating the theory of planned behavior with the processes and stages of change in the exercise domain. *Psychology of Sport and Exercise* 2000; 1(1): 41-56.
23. Adams J, White M. Why don't stage-based activity promotion interventions work? *Health Educ Res* 2005; 20(2): 237-43.
24. Blissmer B, McAuley E. Testing the requirements of stages of physical activity among adults: the comparative effectiveness of stage-matched, stage-mismatched, standard care and control interventions. *Ann Behav Med* 2002;24(3):181-9.
25. De Vet E, Brug J, De Nooijer J, Dijkstra A, De Vries NK. Determinants of forward stage transitions: A Delphi study. *Health Educ Res* 2005; 20(2): 195-205.
26. Bridle C, Riemsma RP, Pattenden J, Sowden AJ, Mather L, Watt IS. Systematic review of the effectiveness of health behavior interventions based on the transtheoretical model. *Psychol Health* 2005; 20(3): 283-301.
27. Astroth DB, Cross-Po line GN, Stach DJ, Tillis TT, Annan SD. The Transtheoretical Model Applied to Oral Self-Care Behavioral Change: Development and Testing of Instruments for Stage of Change and Decisional Balance. *J Dent Hyg* 2003;77(1):16-25.
28. Schüz B, Sniehotta FF, Wiedemann A, Seemann R. Adherence to a daily flossing regimen in university students: effects of planning when, where, how and what to do in the face of barriers. *Journal of Clinical Periodontology* 2006; 33(9): 612-619
29. Schüz B, Sniehotta FF, Schwarzer R. Stage-specific effects of an action control intervention on dental flossing. *Health Education Research* 2007; 22: 332-341.

30. Schwarzer R, Schütz B, Ziegelmann JP, Lippke S, Luszczynska A, Scholz U. Adoption and maintenance of four health behaviors: Theory-guided longitudinal studies on dental flossing, seat belt use, dietary behavior, and physical activity. *Ann Behav Med* 2007; 33(2):156-66.
31. Kamalikhah T, Mazlomi Mahmood Abad S, Khalighinejad N, Rahmati-Najarkolaei F. Dental flossing behaviour and its determinants among students in a suburb area of Tehran-Iran: using Transtheoretical Model. *Int J Dent Hyg*. 2015 Jun 5. doi: 10.1111/idh.12154. [Epub ahead of print]
32. Schaff-Blass E, Rozier RG, Chattopadhyay A, Quiñonez R, Vann WF Jr. Effectiveness of an educational intervention in oral health for pediatric residents. *Ambul Pediatr* 2006; 6(3):157-64.
33. Falahi A, Morovati MA, Haerian A, Lotfi MH. Effect of education on inter-dental cleaning behavior based on trans-theoretical model among Pre-university student in Yazd. *Journal of Public Health and Institute of Health Research* 2009; 7 (4): 41-50. [In Persian]
34. Zeidi IM, Pakpour HA, Zeidi BM. The effectiveness of an educational intervention based on the stages of change theory to improve the oral health self-care behaviors in primary school students. *J Isfahan dentistry school* 2013; 9 (1): 37-49. [In Persian]
35. Mazloomi Mahamoud Abad S, kamali khah T, RahmatiNajarkolaei F, Karimi M. Assessment of determinant factors of dental flossing based on transtheoretical model in pakdasht high school students in 2012. *TB* 2014; 13 (2):12-24. [In Persian]
36. Fallahi A, Morovati Sharifabad M. Change stages of inter-dental cleaning behavior based on transtheoretical model among pre-university students in Yazd, Iran. *payavard* 2009; 3 (2 and 1):85-93. [In Persian]
37. Arteaga P. The effects of motivational interviewing in pregnancy on infant oral health knowledge and behavior. [Thesis]. United States, Virginia Commonwealth University; 2009.
38. Shamsi M, Heydarnia A, Niknami SH, Rafiee M, Karimi M. The effect of educational program based on Health Belief Model on adopting preventive behaviors related to tooth decay in pregnant women in Arak. *Hamedan J Nursing and Midwifery* 2012; 20 (2):12-21. [In Persian]
39. Hricko G. The Transtheoretical Model Applied to Oral Self Care Behavioral Change in an Adolescent Orthodontic Population. [Thesis]. United States, University of Connecticut; 2007.
40. Schütz B, Wiedemann AU, Mallach N, Scholz U. Effects of a short behavioral intervention for dental flossing: randomized-controlled trial on planning when, where and how. *J Clin Periodontol* 2009; 36(6):498-505.
41. Kasila K, Poskiparta M, Kettunen T, Pietilä I. Oral health counseling in changing school children's oral hygiene habits: a qualitative study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006;34(6):419-28.
42. Suresh R, Jones KC, Newton JT. An exploratory study into whether self-monitoring improves adherence to daily flossing among dental patients. *Journal of Public Health Dentistry* 2012; 72 (1): 1-7.
43. Tillis TT, Stach DJ, Cross-Poline GN, Annan SD, Astroth DB, Wolfe P. The Transtheoretical model applied to an oral self-care behavioral change: development and testing of instruments for stage of change and decisional balance. *The Journal of Dental Hygiene* 2003; 77: 16-25.
44. Davies GM, Duxbury JT, Boothman NJ, Davies RM, Blinkhorn AS. A staged intervention dental health promotion programme to reduce early childhood caries. *Community Dent Health* 2005;22(2):118-22.
45. Renner B, Schwarzer R. Social-cognitive factors in health behavior change. In: Suls J, Wallston KA (eds). *Social Psychological Foundations of Health and Illness*. Oxford: Blackwell; 2003, 169-96.
46. Sams LD, Rozier RG, Wilder RS, Quinonez RB. Adoption and implementation of policies to support preventive dentistry initiatives for physicians: a national survey of Medicaid programs. *Am J Public Health* 2013;103(8):e83-90.
47. Hou SI, Charlery SA, Roberson K. Systematic literature review of Internet interventions across health behaviors. *Health Psychol Behav Med* 2014; 2(1): 455-81.
48. West R. What does it take for a Theory to be abandoned? The Transtheoretical Model of Behavior Change as a Test Case. *Addiction* 2005; 100 (8): 1048-50.
49. Brug J, Conner M, Harre' N, et al. The Transtheoretical Model and stages of change: a critique. Observations by five commentators on the paper by Adams, J. and White, M. (2004) why don't stage-based activity promotion interventions work? *Health Educ Res* 2005; 20 (2): 244-58.
50. Wade KJ, Coates DE, Gauld RD, Livingstone V, Cullinan MP. Oral hygiene behaviors and readiness to change using the TransTheoretical Model (TTM). *N Z Dent J* 2013; 109(2): 64-8.
51. De Leon E, Fuentes LW, Cohen JE. Characterizing periodic messaging interventions across health behaviors and media: systematic review. *J Med Internet Res* 2014;16(3):e93.
52. Schneider JM, Spruijt MD, Bassin S, Cooper MD. A controlled evaluation of a school-based intervention to promote physical activity among sedentary adolescent females: project FAB. *J Adoles Health* 2004; 34(4): 279-89.

53. Simon C, Wagner A, Platat C, Arveiler D, Schweitzer B, Schlienger JL, et al. ICAPS: a multilevel program to improve physical activity in adolescents. *Diabetes Metab* 2006; 32(1):41-9.
54. Sanders AE, Slade GD, Ranney LM, Jones LK, Goldstein AO. Valuation of tobacco control policies by the public in North Carolina: comparing perceived benefit with projected cost of implementation. *N C Med J* 2012;73(6):439-47.
55. Stewart JE, Wolfe GR, Maeder L, Hartz GW. Changes in dental knowledge and self-efficacy scores following interventions to change oralhygiene behavior. *Patient Educ Couns* 1996; 27(3): 269-77.
56. Hashemian M, Fallahi A, Tavakoli G, Zarezadeh Y, Babaki BN, Rahaei Z. Impact of education on inter-dental cleaning behavior based on the transtheoretical model. *Oral Health Prev Dent* 2012; 10(1): 37-46.
57. Huebner C, Milgrom P. Evaluation of a parent-designed program to support tooth brushing of infants and young children. *Int J Dent Hyg* 2015;13(1):65-73.
58. Cinar AB, Schou L. Impact of Empowerment on Tooth brushing and Diabetes Management. *Oral Health Prev Dent* 2014;12(4):337-44.
59. Findorff Mary J, Holly HS, Cynthia RG, Jean FW. Dose the transtheoretical model explain exercise behavior in a Community-Based sample of older women? *J Aging Health* 2007;19(6):985-1003.

Effect of an Educational Intervention Based on the Trans-Theoretical Model on Oral Health Behaviors in Pregnant Women

Isa Mohammadi Zeidi, Amir Pakpour HajiAgha*, Askhar Karbord,
Banafsheh Mohammadi Zeidi

Abstract

Introduction: Research has shown that oral health-related knowledge and behaviors are poor for pregnant women and the prevalence of dental caries and other periodontal disease is relatively high among them. This study examined the effect of educational intervention on the oral health-related practice of pregnant women using TTM.

Materials and methods: This randomized controlled quasi-experimental study was carried out in the first half of 2013 in Qazvin, Iran. Using a multistage sampling procedure, 130 pregnant women referring to health centers in Qazvin were selected to participate in the study. Demographic data, TTM construct-related questions and oral health-related behaviors of pregnant women were collected using valid and reliable self-administered questionnaires before and after intervention. According to the needs assessment and based on TTM constructs, three 45-minute sessions of group discussions associated with lectures, debating and pamphlets were held for the experimental group. Finally, the data were analyzed with SPSS 19.0 using chi-squared test, independent and paired t-tests and Wilcoxon and Mann-Whitney tests ($\alpha=0.05$).

Results: After training, significant increases were observed in the means of self-efficacy (from 23.6 ± 6.4 to 39.5 ± 8.6), preparation steps (from 1.6 ± 0.9 to 4.2 ± 0.7), profits (from 29.2 ± 9.0 to 51.4 ± 12.3) and change processes (from 27.9 ± 8.1 to 54.4 ± 10.5) in the experimental group ($P < 0.001$). Also, a significant decrease was found in the mean score of costs (from 24.4 ± 5.7 to 11.7 ± 7.0) (p value < 0.001). In addition, the mean score of oral health behaviors in pregnant women increased significantly in the experimental group (from 49.0 ± 6.8 to 73.6 ± 9.4) (p value < 0.001).

Conclusion: Intervention with the use of trans-theoretical model in pregnant women is able to improve oral health behaviors and develop underlying and predisposing factors related to health behaviors.

Key words: Health behavior, Health Promotion, Oral health, Pregnancy, Self-efficacy.

Received: 28 Dec, 2014 Accepted: 19 May, 2015

Address: Assistant Professor of health psychology, Social Determinants of Health Research Center (SDH), Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran.

Email: pakpour_amir@yahoo.com

Citation: Mohammadi Zeidi I, Pakpour HajiAgha A, Karbord A, Mohammadi Zeidi B. **Effect of an Educational Intervention Based on the Trans-Theoretical Model on Oral Health Behaviors in Pregnant Women.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):329-345.

پیوست ۱: نمونه پرسشنامه استفاده شده در مطالعه حاضر

- لطفا سوالات زیر به دقت بخوانید و پاسخی را که واقعاً به آن اعتقاد دارید، انتخاب کنید (منظور از بهداشت دهان و دندان استفاده از نخ دندان و مسواک زدن می باشد)
- الگوریتم مراحل تغییر
- ۱- من بهداشت دهان و دندان را رعایت نمی کنم و برنامه ای هم برای تغییر رفتارم ندارم (پیش تفکر) من بهداشت دهان و دندان را رعایت نمی کنم ولی درباره تغییر این رفتارم فکر می کنم (تفکر)
 - ۲- من در یک ماه آینده برای تغییر وضعیت بهداشت دهان و دندان برنامه ریزی می کنم (آمادگی) مدتی است که مسواک می زنم و از نخ دندان استفاده می کنم (اجرا)
 - ۳- بیش از ۶ ماه است که به طور منظم بهداشت دهان و دندان را رعایت می کنم (نگهداشت).

توازن در تصمیم گیری:

- دلیل اینکه بهداشت دهان و دندان را رعایت می کنم این است که
- ۱- قصد دارم از بوی بد دهان جلوگیری کنم
 - ۲- می خواهم دهان و دندان تمیزی و سالمی داشته باشم
 - ۳- می خواهم از میزان هزینه های اضافی مربوط به دندانپزشکی جلوگیری کنم
 - ۴- می خواهم سلامت بچه ام را بیشتر کنم
 - ۵- می توانم دندان های طبیعی ام را برای سالها نگه داری کنم
 - ۶- می خواهم دندان های سفیدتری داشته باشم
 - ۷- وقتی دندان هایم سالم است خوشکل تر و جذاب تر به نظر می رسم.
 - ۸- موقع صحبت کردن با دیگران احساس خجالت نمی کنم.
 - ۹- اکثر آدم های باشخصیت و با کلاس بهداشت دهان و دندان خودشان را رعایت می کنند.
 - ۱۰- داشتن دندان های سالم و تمیز باعث افزایش اعتماد به نفسم می شود
 - ۱۱- رابطه خوبی با دندانپزشک دارم و او از من میخواهد که بهداشت دهان و دندان را رعایت کنم
 - ۱۲- بیماری های دهان و دندان من بر سلامت نوزادم تاثیر منفی می گذارد
 - ۱۳- از اینکه روزی دندان مصنوعی داشته باشم وحشت دارم
 - ۱۴- همسر و خانواده ام به مسواک زدن خیلی اهمیت می دهند.

دلیل اینکه بهداشت دهان و دندان را رعایت نمی کنم این است که

- ۱- تمیز کردن دندان ها وقت گیر است و حال و حوصله زیادی می خواهد
- ۲- سلامت دندان بیشتر ارثی است و مسواک زدن و استفاده از نخ تاثیری روی آن ندارد
- ۳- اکثر وقتها خوابم مهمتر است و مسواک زدن خوابم را خراب می کند
- ۴- مزه خمیر دندان را دوست ندارم و اغلب باعث تهوع می شود
- ۵- کشیدن نخ دندان سخت است و باعث خونریزی و بدتر شدن شرایط می شود
- ۶- استفاده از نخ دندان اصلاً فایده ای برای سلامت دهان و دندان ندارد.

خودکارآمدی:

- لطفا مشخص کنید در هر یک از موقعیتهای زیر چقدر مطمئن هستید که می توانید بهداشت دهان و دندان را رعایت کنید؟
- ۱- وقتی خیلی خسته هستم
 - ۲- کارهای مهم تر دیگری برای انجام دادن باشد
 - ۳- وقت کافی نداشته باشم
 - ۴- حالت تهوع و استفراغ ناشی از بارداری داشته باشم
 - ۵- بی حال و حوصله باشم
 - ۶- با وضعیت خاص بارداری ام تمیز کردن دندانهایم برام سخت باشد

- ۷- همسر یا اعضای خانواده ام به من یادآوری نکنند
- ۸- خواب سنگینی داشته باشم
- ۹- بخاطر وضعیت خاص بارداری نتوانم زیاد سرپا بمانم
- ۱۰- همسر یا اعضای خانواده ام اهمیتی برای مسواک زدنم قایل نباشند

فرایندهای رفتاری و شناختی

- ۱- من درباره رعایت بهداشت دهان و دندان کتاب خوانده ام.
- ۲- من درباره نحوه مسواک زدن و استفاده از نخ دندان از کارشناس مربوطه سوال پرسیده ام.
- ۳- اگر بهداشت دهان و دندان را منظم رعایت نکنم، پوسیدگی و بیماریهای دهان من را شرمنده می کند
- ۴- وقتی مسواک زدن یا نخ دندان را فراموش می کنم، عصبانی می شوم
- ۵- فکر می کنم رعایت بهداشت دهان باعث سلامت بیشتر و لیخند زیباتر شود
- ۶- فکر می کنم عدم رعایت بهداشت دهان باعث بوی بدن دهان و تنفر اطرافیان می شود
- ۷- وقتی دندانهایم را تمیز نگه می دارم آرامش و اطمینان خاطر بیشتری دارم
- ۸- اعتقاد دارم رعایت بهداشت دهان و دندان باعث می شود شادتر و سالم تر به نظر برسم
- ۹- من بیشتر دوست دارم با افرادی معاشرت داشته باشم که دندانهای تمیزتری دارند
- ۱۰- من پیامهای بازرگانی و تبلیغاتی را می بینم که چیزهای خوبی را درباره رعایت بهداشت دهان و دندان نشان می دهد
- ۱۱- به جای خوابیدن، ۵ دقیقه برای مسواک زدن و نخ دندان وقت می گذارم
- ۱۲- همسر و اعضای خانواده ام همیشه درباره تمیز کردن دندانها به من گوشزد می کنند
- ۱۳- مسواک، خمیر دندان و نخ دندان را همیشه جای می گذارم که راحت ببینم و پیدا کنم
- ۱۴- وقتی مسواک می زنم و از نخ دندان استفاده می کنم راحت تر می خوابم

مروری بر کاربرد شیشه زیست‌فعال در پیوند استخوان مصنوعی و بازسازی استخوان طبیعی

دکتر سارا کاوه^۱، دکتر سمانه دولت فاطمه^۱، مهندس محمدرضا فروغی^{*}، دکتر مریم خروشی^۲

اهداف آموزشی

- ۱- شناخت شیشه زیست‌فعال و انواع آن
- ۲- شناخت جنبه‌های کلینیکی بیوگلاس‌ها در پیوند استخوان مصنوعی و بازسازی استخوان طبیعی
- ۳- آشنایی با روش‌های تحریک رشد استخوان توسط شیشه زیست‌فعال با استخوان پیوند خورده
- ۴- آشنایی با موارد استفاده از شیشه‌های زیست‌فعال در دندانپزشکی
- ۵- آشنایی با داربست‌های شیشه‌های زیست‌فعال با استفاده از تکنیک‌های تولید افزایشی

چکیده

مقدمه: بر اساس گزارش‌های موجود، شیشه‌های زیست‌فعال برای تحریک بازسازی استخوان از دیگر سرامیک‌های زیست‌فعال توانمندتر هستند، اما از نظر موفقیت تجاری عقب‌تر از سرامیک‌های زیست‌فعال می‌باشند. هنوز پتانسیل‌های کاربرد این مواد بدست نیامده‌اند، اما فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه آنها در حال رشد است. هدف از انجام این مقاله مروری بر کاربرد شیشه زیست‌فعال در پیوند استخوان مصنوعی و بازسازی استخوان طبیعی بود.

شرح مقاله: این مقاله با بررسی محصولات فعلی و پیشرفت‌های اخیر آنها وضعیت کنونی این صنعت را ارزیابی می‌کند. کلیه مقالاتی که در بانک‌های اطلاعاتی Science direct و Google scholar، PubMed در سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۳ منتشر شده بودند، با کلمات کلیدی bone و graft، scaffold، bioglass و bone جستجو شدند. پس از مطالعه خلاصه ۱۲۰ مقاله بدست آمده، تعدادی از این مقالات به صورت کامل مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و سپس تعداد ۷۶ مقاله که جنبه‌های کلینیکی بیوگلاس را در پیوند استخوان مصنوعی و بازسازی استخوان طبیعی مورد بررسی قرار داده بودند، انتخاب شدند. شیشه زیست‌فعال S545®، اولین ماده مصنوعی بود که قابلیت تشکیل پیوند شیمیایی با استخوان را داشت و عاملی برای شروع حرکت در زمینه سرامیک‌های زیست‌فعال شد. مطالعات آزمایشگاهی نشان دادند که شیشه‌های زیست‌فعال با سرعت بیشتری نسبت به بیوسرامیک‌ها با استخوان پیوند برقرار می‌کنند و همچنین خواص استخوان‌سازی آنها بعلت تحریک سلول‌های استخوان‌ساز توسط محصولات باقیمانده از انحلال این مواد در سطح ژنتیکی است. با این حال هنوز محصولات فسفات کلسیم مانند تری‌کلسیم فسفات و هیدروکسی‌آپاتیت مصنوعی به طور گسترده‌تری در مراکز درمانی استفاده می‌شوند. تمرکز این مقاله بر اثر ترکیبات مختلف بر پیوند استخوان مصنوعی بود.

نتیجه‌گیری: از آنجایی که بیوسرامیک‌ها شکننده هستند، نمی‌توانند در نقایص استخوانی که در معرض بارهای دوره‌ای هستند، بکار روند. برای غلبه بر این مسئله، امروزه مواد ترکیبی (هیبرید) پلیمری شیشه‌های زیست‌فعال سنتز می‌شوند که بادوام بوده و در آنها مواد معدنی زیست‌فعال و قطعات پلیمری ضریب یکسان دارند.

کلیدواژه‌ها: شیشه زیست‌فعال، بیوگلاس، پیوند استخوان، استخوان.

*: دانشجوی دکترای مواد دندان، مرکز تحقیقات مواد دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤل)
mr.foroughi@dnt.mui.ac.ir

۱. دستیار، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استاد، مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۱۱/۳۰ به دفتر مجله رسیده. در تاریخ ۹۴/۱/۲۳ اصلاح شده و در تاریخ ۹۴/۳/۵ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۴): ۳۴۶-۳۶۳

مقدمه

بسیاری از بهترین اختراعات، اتفاقی ساخته شدند. این قاعده در مورد شیشه‌های زیست‌فعال کاملاً درست نیست، اما با این وجود مجموعه‌ای از وقایع کنجکاوانه منجر به تولید آنها شد. اولین شیشه زیست‌فعال توسط Larry Hench در دانشگاه فلوریدا در سال ۱۹۶۹ ابداع شد. پروفیسور هنچ پس از اینکه در اتوبوس با یک سرهنگ ارتش ایالات متحده هم کلام شد، به دنبال پیدا کردن ماده‌ای بود که بتواند به استخوان متصل شود. سرهنگ مورد نظر، تازه از جنگ ویتنام بازگشته بود و از او پرسید که آیا ماده‌ای هست که بتواند در محیط تهاجمی بدن انسان زنده بماند. مشکل این بود که تمام مواد ایمپلنت موجود در آن زمان، مانند فلزات و پلیمرها که زیست-خنثی طراحی شده بودند، بعد از لانه‌گزینی (ایمپلنت) به جای تشکیل یک فصل مشترک با ثبات یا ایجاد اتصال با بافت، باعث می‌شدند بافت اطراف آنها یک کپسول فیبری تشکیل دهد. پروفیسور هنچ تصمیم گرفت تا یک شیشه قابل تجزیه در سیستم $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5$ بسازد که مقدار کلسیم آن بالا بوده و دارای ترکیبی نزدیک به یوتکتیک سه تایی در نمودار $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ باشد [۱]. کشف اصلی این بود که یک شیشه با ترکیب $46/1$ مول درصد SiO_2 ، $4/24$ مول درصد Na_2O ، $9/26$ مول درصد CaO و $2/6$ مول درصد P_2O_5 ، یک پیوند خیلی قوی با استخوان تشکیل می‌دهد که نمی‌توان بدون شکستن استخوان آنرا خارج کرد [۲]؛ این شیشه بعداً، شیشه زیست‌فعال S545 نامیده شد. این امر شروعی برای سرامیک‌های زیست‌فعال و بسیاری از مواد جدید و محصولات حاصل از تغییرات بر روی شیشه‌های زیست‌فعال [۱]، سرامیک شیشه‌ای [۳]، سرامیک‌هایی مانند هیدروکسی‌آپاتیت مصنوعی (Hydroxyapatite - HA) و دیگر فسفات‌های کلسیم شد [۴]. در اینجا، منظور از ماده زیست‌فعال، ماده‌ای است که باعث تحریک پاسخی مفید از بدن، به ویژه در اتصال با بافت میزبان (معمولاً استخوان) می‌شود. اصطلاح سرامیک زیستی یک اصطلاح کلی است که شامل شیشه و شیشه - سرامیک می‌باشد که به عنوان مواد کاشتنی استفاده می‌شود. عنوان شیشه زیست‌فعال S545 یک نام تجاری است که توسط دانشگاه فلوریدا به عنوان یک نام برای ترکیب اصلی S545 ثبت شده است. بنابراین باید این کلمه را تنها برای ارجاع

به ترکیب S545 استفاده کرد نه به عنوان یک اصطلاح عمومی برای شیشه‌های زیست‌فعال [۱].

شیشه زیست‌فعال S545 به سرعت با استخوان اتصال برقرار کرده و نیز باعث تحریک رشد استخوان در جاهای دور از فصل مشترک استخوان-ایمپلنت می‌شود. طرز کار و مکانیزم پیوند استخوان به لایه هیدروکسی کربنات آپاتیت (Hydroxycarbonate Apatite - HCA) بر روی سطح شیشه نسبت داده می‌شود، که پس از انحلال اولیه شیشه رخ می‌دهد [۲]. HCA شبیه به مواد معدنی استخوانی است و با تعامل با فیبرهای کلاژن به صورت ادغام شده (اتصال) با میزبان استخوانی در می‌آید. اینطور تصور می‌شود که خواص استخوانی شیشه (که معمولاً استخواندکشن نامیده می‌شود)، بخاطر محصولات باقیمانده از انحلال شیشه یعنی سیلیکای محلول و یون‌های کلسیم است که باعث تحریک سلول‌های استخوان‌ساز جهت تولید استخوان می‌شود [۵].

در حال حاضر انواع مختلفی از شیشه‌های زیست‌فعال وجود دارد: سیلیکات سنتی، مانند شیشه زیست‌فعال S545 ، شیشه‌های بر پایه فسفات و شیشه‌های بر پایه بورات. اخیراً، علاقه به شیشه‌های بورات بیشتر شده است [۶]، که تا حد زیادی به دلیل نتایج بالینی بسیار دلگرم‌کننده در بهبود زخم‌های مزمن، از قبیل زخم‌های دیابتی می‌باشد که با درمان‌های عادی [۷] التیام نمی‌یابند. پاسخ بافت نرم ممکن است به دلیل انحلال سریع آن باشد، که سریع‌تر از انحلال شیشه مبتنی بر سیلیکا است. مزایای شیشه‌های فسفات نیز به احتمال زیاد مربوط به حالیت بسیار سریع آنها نسبت به زیست‌فعال بودن آنهاست [۸].

با کمال تعجب، پس از ۴۰ سال تحقیقات بر روی شیشه‌های زیست‌فعال توسط گروه‌های تحقیقاتی متعدد، هیچ ترکیب زیست‌فعال دیگری از شیشه یافت نشده است که خواص بیولوژیکی بهتری از ترکیب شیشه زیست‌فعال S545 اصلی داشته باشد. این مقاله دلایل این موضوع را با بررسی مقالاتی که در خصوص شیشه‌های زیست‌فعال هستند، توضیح می‌دهد. همچنین به این سؤال پاسخ می‌دهد که با توجه به مزایای آشکار بالقوه شیشه زیست‌فعال S545 ، بر هیدروکسی‌آپاتیت مصنوعی و دیگر فسفات‌های کلسیم، چرا فسفات‌های کلسیم به عنوان پیشروان بازار برای مواد پیوند استخوان مصنوعی می‌باشند. این

مقاله توضیح خواهد داد که چرا پردازش شیشه زیست‌فعال S545 اصلی و تبدیل آن به الیاف، داربست و پوشش دشوار است و شاید به همین دلیل است که موفقیت تجاری لازم را بدست نیاورده است. سپس تحولات اخیر در شیشه‌های زیست‌فعال و روش‌های پردازش آن، مانند: اولین داربست شیشه زیست‌فعال آمورف با اندازه منافذ مناسب برای بازسازی استخوان، نانوذرات شیشه‌ای زیست‌فعال و نانوالیاف‌ها و ترکیبی از مواد معدنی و آلی زیست‌فعال (هیبرید) که باعث ایجاد چقرمگی در شیشه‌های زیست‌فعال می‌شود و همزمان خواص زیست‌فعال آنها را حفظ می‌کند را، مورد بررسی قرار می‌دهد.

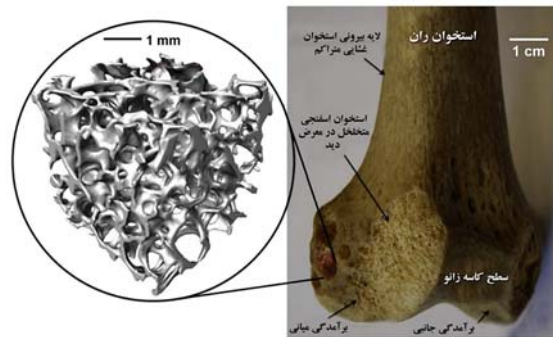
شرح مقاله

کلیه مقالات در بانک اطلاعاتی PubMed، Google Scholar و Science Direct که در سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۳ منتشر شده بودند، با کلمات کلیدی scaffold, bioglass, graft و bone جستجو شدند. پس از مطالعه خلاصه ۱۲۰ مقاله بدست آمده، تعدادی از این مقالات به صورت کامل مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند و سپس تعداد ۷۶ مقاله که بیشتر جنبه‌های کلینیکی بیوگلاس را در پیوند استخوان مصنوعی و بازسازی استخوان طبیعی مورد بررسی قرار داده بودند، انتخاب شدند.

پیوند استخوان مصنوعی، داربست و بازسازی استخوان

مهمترین کاربرد برای بیوسرامیک‌های زیست‌فعال بهبود نقص استخوانی است که می‌تواند به علت تروما، نقایص مادرزادی یا بیماری‌هایی مانند پوکی استخوان یا برداشتن تومور بوجود آمده باشد. در حال حاضر، اتوگرافت‌ها به علت رفع نقایص و همجوشی نخاعی، توسط جراحان ترجیح داده می‌شود. اتوگرافت شامل پیوند استخوان از قسمت دیگری از بدن بیمار، معمولاً لگن، به محل آسیب دیده می‌باشد [۹]. استخوان، پس از خون، یکی از بافت‌های شایع در پیوند می‌باشد. معایب اتوگرافت این است که میزان استخوان در دسترس محدود است و بیشتر بیماران از درد شدید در محل دهنده پیوند رنج می‌برند. برای یک میلیون عمل پیوند استخوان که در هر سال در سراسر جهان

انجام می‌شود یک جایگزین مصنوعی مورد نیاز است. هنگامی که مقدار کافی استخوان برای اتوگرافت در دسترس نباشد، گرانولی از یک ماده توسعه دهنده پیوند استخوانی، معمولاً فسفات کلسیم، با اتوگرافت مخلوط می‌شود. جراحان تمایل دارند گرانول پیوند را با خون بیمار ترکیب و یک ماده بتونه مانند ایجاد نمایند، که در محل نقص با فشار جا داده می‌شود. خون باعث می‌شود کار با ماده راحت باشد و این امید وجود دارد که با عوامل رشد طبیعی و سلولی که در آن وجود دارد به ترمیم استخوان کمک نماید. مفهوم بازسازی استخوان یعنی استفاده از داربستی که می‌تواند به عنوان یک قالب سه‌بعدی (D۳) به طور موقت برای راهنمایی ترمیم استخوان عمل کند. در حالت ایده‌آل، داربست مکانیزم‌های احیاء کننده طبیعی بدن انسان را تحریک می‌کند. بنابراین داربست باید سلول‌هایی مانند سلول‌های بنیادی مغز استخوان را جذب و آنها را برای تشکیل استخوان جدید تحریک نماید. همچنین برای زنده ماندن استخوان جدید، رگ‌های خونی باید در آن نفوذ کنند. با گذشت زمان، داربست باید متلاشی شود و استخوان را به طور طبیعی تنها بگذارد. راه دیگر این است که داربست استخوان اسفنجی اتوگرافت شبیه‌سازی شود. شکل ۱ تصویری از یک استخوان ران با یک تکه از استخوان برداشته شده را نشان می‌دهد و میکروتوموگرافی (μ CT) اشعه ایکس تصویر استخوان اسفنجی برداشته شده را نشان می‌دهد. از دیدگاه علم مواد، استخوان، نانوکامپوزیتی از کلاژن و مواد معدنی استخوان، با یک ساختار سلسله مراتبی است. استخوان اسفنجی یک شبکه متخلخل متصل با منافذی بیش از ۵۰۰ میکرومتر و اتصالات زیاد بین خلل و فرج است. از نقطه نظر یک مهندس، یک داربست ایده‌آل داربستی است که از مواد زیست‌فعال و بادوام با ساختار متخلخل و شبیه به استخوان اسفنجی ساخته شده باشد. با این حال، لیست معیارهای جراح همیشه با یک مهندس مطابقت ندارد. جراحان ماده متخلخلی می‌خواهند که منطبق بر خواص مکانیکی استخوان غشایی باشد، که بتوان آنرا به اشکال مختلف برید و در نقص استخوان با فشار تزریق نمود، به طوری که پس از آن گسترش یافته و نقص را پر کند.



شکل ۱. تصویر استخوان ران یک انسان که یک قطعه سوراخکاری شده از آن برداشته شده است. بخش الحاقی: تصویر میکروتوموگرافی اشعه ایکس (μCT) از استخوان اسفنجی که از ران برداشته و به مفصل زانو پیوند زده شده است [۹].

یکی از کاربردهای ایده‌آل آینده، توسعه ایمپلنت استئوکندرال است که می‌تواند به استخوان متصل شده و غضروف را بازسازی کند و تعداد کل عملیات مورد نیاز برای تعویض مفصل را کاهش دهد. در حال حاضر، بیش از ۶۰۰ هزار جایگزینی ران و یک میلیون جایگزینی زانو بطور سالانه در سراسر جهان انجام می‌شود. اگر چه جایگزینی کامل مفصل شامل جایگزینی غضروف و استخوان می‌باشد، اما معمولاً دلیل اصلی جایگزینی بخاطر صدمه به غضروف مفصلی است، اما درد تنها زمانی احساس می‌شود که آسیب به استخوان هم رسیده است. ابزار استئوکندرالی که بتواند غضروف را بازسازی کند و در عین حال به عنوان نگه دارنده و بازسازنده استخوان زیرین عمل نماید، یک چالش بزرگ است [۱۰].

ذرات شیشه زیست‌فعال برای بازسازی استخوان

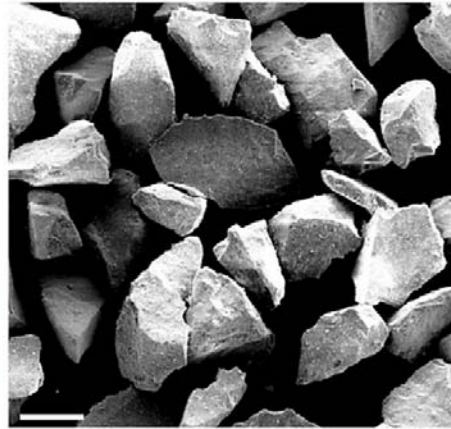
جراحان ارتوپدی و دندانپزشکان اغلب مایل به استفاده از ذرات یا گرانول‌ها یعنی ذرات بزرگتر هستند، چون آنها را می‌توان به راحتی در داخل یک منطقه دچار نقص بصورت فشاری تزریق کرد. اولین ذرات شیشه زیست‌فعال S545، PerioGlas® بود (در حال حاضر توسط شرکت Alachua, NovaBone LLC, Florida, USA، فروخته می‌شود) که در سال ۱۹۹۳ به عنوان پیوند استخوان مصنوعی برای تعمیر نقصی در فک که ناشی از بیماری لته است به بازار ارائه شد و در حال حاضر در بیش از ۳۵ کشور جهان به فروش می‌رسد. محدوده اندازه ذرات PerioGlas 90 تا ۷۱۰ میکرومتر است و می‌تواند برای بازسازی استخوان اطراف ریشه

دندان سالم برای نجات دندان یا برای ترمیم استخوان در فکی که کیفیت استخوانی کافی برای نگه داشتن ایمپلنت‌های تیتانیوم را ندارد مورد استفاده قرار گیرد. موفقیت‌های اولیه شرایط آزمایشگاهی تأییدشده [۱۱-۱۳] و مطالعات بالینی [۱۴-۲۶] نشان داده‌اند که نقایصی که با PerioGlas درمان شده بودند، ۷۰٪ با استخوان جدید (در مقایسه با ۳۵٪ گروه شاهد) پر شده بود. برای نقص‌های استخوانی که بین ریشه‌های مولر هستند، آزمایش‌های بالینی نشان داد که خواص احیاءکننده آن با کاربرد لیزر درمانی کم انرژی، بعد از عمل [۲۷] افزایش می‌یابد. این محصول همچنین با غشای پلیمری هم استفاده می‌گردد که «بازسازی بافتی هدایت شده» نامیده می‌شود [۲۸]. دوغاب شیشه زیست‌فعال می‌تواند به عنوان یک ابزار استریل‌زده کردن کانال دندان کشیده شده قبل از قرار دادن ایمپلنت مورد استفاده قرار گیرد. قبلاً هیدروکسید کلسیم به منظور بالا بردن pH استفاده می‌شد اما دوغاب شیشه زیست‌فعال S545 یک جایگزین قابل استفاده است، چون ذرات ریز آن با غلظت بالا علاوه بر خواص زیست‌فعالی خود می‌توانند pH را بالا ببرند [۲۹].

با توجه به موفقیت ذرات شیشه‌های زیست‌فعال در بازسازی استخوان دندان، ذراتی برای پیوند استخوان‌های ارتوپدی در موضعی که تحت بار نیستند در سال ۱۹۹۹ به بازار آمد که NovaBone NovaBone LLC, Florida, USA نام داشت. جراحان معمولاً آن را با خونی که از محل نقص گرفته بودند مخلوط می‌کردند و هنگامی که خون شروع به لخته‌شدن

باعث افزایش سرعت رشد استخوان می‌شود. شکل ۲ تصویر بسته‌بندی NovaBone و نمای میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) ذرات را نشان می‌دهد.

می‌نمود آنرا به صورت بتونه در آورده و سپس به محل نقص تزریق می‌کردند. این ذرات توزیعی شبیه به 70 PerioGlas تا ۷۱۰ میکرومتر دارند، بنابراین پک کردن ذرات در نقص موجود بصورت تصادفی است. این تصور وجود دارد که فواصل بین ذرات



شکل ۲. بسته‌بندی NovaBone[®]، با یک تصویر SEM از ذرات. نوار مقیاس ۲۰۰ میکرومتر است [۱۱].

با ترکیب S53P4 شده است که در حال حاضر به عنوان (BonAlive BonAlive, Turku, Finland[®]) شناخته می‌شود. در سال ۲۰۰۶ BonAlive تأییدیه اروپا را جهت استفاده ارتوپدی به عنوان جایگزینی برای پیوند استخوان دریافت کرد [۳۱].

در حالی که فک پایین به طور عمده متشکل از استخوان‌های کورتیکال فشرده است که به راحتی می‌تواند تحت پیوند قرار گیرد، ماگزیلا از استخوان اسفنجی متخلخلی تشکیل شده است که به سرعت در پرودنتیت جذب می‌شود و در نتیجه سخت‌تر پیوند می‌خورد. درمان معمولاً شامل بالا بردن کف سینوس فک بالاست، که در آن استخوان تا حدی به داخل حفره سینوس رشد می‌کند. کاشتن مخلوطی از دانه‌های BonAlive با استخوان اتولوگ امکان قراردادن ایمپلنت‌های تیتانیوم در ماگزیلا متخلخل را می‌دهد و ترمیم سریع‌تر استخوان با تراکول‌های ضخیم‌تر در مقایسه با اتوگرافت تنها مشاهده می‌شود [۳۲].

انسداد سینوس، روشی درمانی است که سینوس‌های فرونتال را به منظور جلوگیری از عفونت مزمن یا ناشی از ضربه یا برداشتن تومور حذف می‌کند. به طور مرسوم، این نقص با

NovaBone در جراحی چسبندگی نخاعی خلفی، برای درمان اسکولیوز ایدیوپاتیک بالغین جوان (انحنای ستون فقرات) با اتوگرافت مقایسه شد. در گروهی از ۸۸ نفر، ۴۰ نفر اتوگرافت تاج خاصه و ۴۸ نفر NovaBone را دریافت کردند. NovaBone (به مقدار ۱۵ سانتیمتر مکعب) با خون بیمار مخلوط شد و با فشرده‌سازی در مهره مجاور با پیچ فلزی و قلاب در محل خود قرار گرفت [۳۰]. NovaBone در دوره پیگیری ۴ ساله همانند اتوگرافت عمل نمود اما با عفونت‌های کمتر (۲٪ در مقابل ۵٪) و شکست‌های مکانیکی کمتر (۲٪ در مقابل ۷/۵٪) و مزیت اصلی آن این بود که با NovaBone نیاز به برداشت استخوان از بخشی از بدن بیمار نبود.

شیشه زیست‌فعال S545، تنها محصول موجود در بازار نیست (Biogran[®] BIOMET 3i, Palm Beach, Florida, USA FL) یکی دیگر از پیوندهای استخوان مصنوعی مورد استفاده در بازسازی نقص استخوان فک است. این ماده همان ترکیب شیشه زیست‌فعال S545 را دارد اما محدوده اندازه ذرات آن کمتر می‌باشد (۳۰۰ تا ۳۶۰ میکرومتر). برنامه تحقیقاتی قابل توجهی در زمینه شیشه‌های زیست‌فعال در فنلاند انجام شده و منجر به تجاری‌سازی ذرات

هنوز هم دیده می‌شدند که در بازسازی استخوان مشابه، بدون تفاوت در فرورفتگی مفصلی موجود بود [۳۷]. عدم جذب S53P4 ممکن است بخاطر ترکیب شیشه باشد، که دارای سیلیس بالاتری نسبت به شیشه زیست‌فعال S545 می‌باشد. [۳۱]

زمانی که BonAlive در آزمایشاتی برای ترمیم ضایعات استخوانی (از ۱-۳۰ سانتی‌متر مکعب) ناشی از عمل جراحی تومور خوش‌خیم استخوان در دست چپ، ساق پا و استخوان بازو مورد استفاده قرار گرفت، دانه‌های شیشه (۱ تا ۴ میلی‌متر) هنوز هم پس از ۱۴ سال مشاهده می‌شدند [۳۸]. استخوان کورتیکال در مقایسه با حالتی که پیوند اتوگرافت بکار رفته بود، دو برابر ضخیم‌تر بود. در مطالعات کوتاه مدت، مشاهده شد بین ۱۲ و ۳۶ ماه، ذرات شیشه شروع به کاهش اندازه می‌کردند، که این امر باعث تحریک بازسازی استخوان می‌شد [۳۹]. با این حال، بازسازی نسبت به اتوگرافت کندتر بود (۱۲ ماه) و ذرات شیشه هنوز هم بعد از ۳ سال پیگیری دیده می‌شدند [۴۰]. BonAlive با موفقیت در آزمایشاتی برای پر کردن حفراتی که توسط جراحان در گوش میانی جهت از بین بردن سلول‌های هوایی ماستوئید و غشاهای مخاطی آسیب دیده از عفونت مزمن ایجاد شده بود، مورد استفاده قرار گرفت [۴۱].

تحریک رشد استخوان توسط شیشه زیست‌فعال با استخوان پیوند خورده

دو مکانیزم زیست‌فعال برای شیشه‌های زیست‌فعال وجود دارد. اتصال با استخوان به تشکیل یک لایه هیدروکسی کربنات آپاتیت (HCA)، (که در تعامل با فیبرهای کلاژن استخوان آسیب دیده برای تشکیل اتصال است) نسبت داده می‌شود [۴۲]. تشکیل لایه HCA در حال حاضر به خوبی قابل درک است، اما فعل و انفعالات بیولوژیکی در فصل مشترک HCA و استخوان میزبان کمتر شناخته شده است. این تصور وجود دارد که اتصال استخوان به لایه HCA شامل جذب پروتئین، اختلاط فیبرهای کلاژن، اتصال سلول‌های (EPC Endothelial Progenitor Cells) استخوان، تمایز سلولی و ترشح ماتریکس خارج سلولی استخوان، و به دنبال آن

چربی پر می‌شود، اما این کار در ۲۵٪ از بیماران باعث ایجاد عوارض می‌گردد. نتایج مطالعه بالینی Peltola و همکاران [۳۱] با S53P4 و ذرات شیشه ۱۳-۹۳ (۵۴/۶ مول درصد SiO₂، 1/22 مول درصد CaO، 0/6 مول درصد Na₂O، 7/1 مول درصد P₂O₅، 9/7 مول درصد K₂O، 7/7 مول درصد MgO) (محدوده اندازه ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر) بهبود در ترمیم استخوان را از نظر کمیت و کیفیت، در مقایسه با HA مصنوعی نشان داد. رشد استخوان نیز برای BonAlive سریع‌تر از ذرات شیشه ۱۳-۹۳ بود. به نظر می‌رسد این مسأله بخاطر مقدار منیزیم موجود در شیشه باشد که باعث کاهش زیست‌فعالیت شیشه ۱۳-۹۳ می‌شود [۳۱].

آزمایشات بالینی برای موارد شدید اسپوندیلولیتوزی (جابجایی ستون مهره‌ها) از گرانول BonAlive با اندازه ۱ تا ۲ میلی‌متر استفاده شده است. شیشه (۲۰-۴۰ گرم، بسته به مقدار مورد نیاز) و اتوگرافت در همان محل در هر بیمار کاشته شد. ایمپلنت در موقعیت بین مهره‌ها با فشردن مهره توسط سیستم پیچ‌های فلزی نگهداشته شد. پس از ۱۱ سال، میزان فیوژن شیشه ۸۸٪ و برای اتوگرافت ۱۰۰٪ بود [۳۳]. نتایج مشابهی برای درمان استئومیلیت دیده می‌شود که در آن کارایی استخوان مهره‌ها به علت عفونت‌های باکتریایی کاهش می‌یابد [۳۴]. BonAlive همچنین با اتوگرافت در همان بیمار با روش اسپوندیلولیزیس برای درمان شکستگی‌های ستون فقرات مقایسه شد. در پیگیری ۱۰ ساله، در مقایسه با ۱۰ مورد همجوشی کامل در اتوگرافت، پنج تا از ۱۰ ایمپلنت با BonAlive همجوشی کامل داشتند [۳۵].

همان شیشه، به شکل ذرات (۰/۸۳ تا ۳/۱۵ میلی‌متر)، با روش‌های مورد استفاده برای درمان شکستگی تیبیا ناشی از تروما که همچنین باعث فشرده شدن استخوان اسفنجی ساب‌کندرال می‌شود، با اتوگرافت مقایسه شد [۳۶]. جهت بازگرداندن نظم محوری مفصل، جراحی مورد نیاز بود. پیوند در داخل نقص استخوان ساب‌کندرال قرار داده شد و توسط صفحات برآمده فلزی و ریخته‌گری نگهداشته شد. به پیوند زمان داده شد تا تحمل کامل وزن رخ دهد و همچنین رادیوگرافی بهبودی را نشان دهد و پس از آن ایمپلنت تحت بار قرار گرفت. پیگیری ۱۱ ساله نشان داد، برخی از ذرات شیشه

۶. بار مکانیکی را با استخوان میزبان به اشتراک بگذارد و میزان مناسبی از خواص مکانیکی را در تخریب و بازسازی حفظ نماید؛

۷. فرآیند ساخت آن برای تولید انبوه، مناسب باشد؛

۸. قابل استریلیزه شدن بوده و منطبق با الزامات قانونی برای استفاده بالینی باشد.

انتظار می‌رود داربست ایده‌آل مصنوعی، تقلیدی از استخوان متخلخل اسفنجی (اتوگرافت) باشد که بسیاری از معیارهای ذکر شده را برآورده می‌کند. شیشه‌های زیست‌فعال با همه معیارهای ذکر شده منطبق نیستند، اما داربست شیشه متخلخل زیست‌فعال این پتانسیل را دارد که پیوندهای استخوان مصنوعی متخلخل فعلی پیشرو در بازار تجاری، مانند *Actifuse Hertfordshire-UK®* که دارای دانه‌های متخلخل (۱-۳ میلی متر) از هیدروکسی‌آپاتیت دارای سیلیکون بوده را بهبود بخشد. دلیل اینکه هنوز شیشه‌های زیست‌فعال متخلخل در بازار وجود ندارد این است که ذرات تجاری در دسترس که مراحل قانونی را پشت سر گذاشته‌اند، ترکیباتی مانند شیشه زیست‌فعال S545 و BonAlive S53P4 هستند. داربست متخلخلی که از ذرات شیشه ساخته شده باید سینتر شود تا ذرات شیشه با هم جوش بخورند و هنگامی که ذرات شیشه زیست‌فعال S545 و S53P4 سینتر می‌شود متبلور یا نیمه‌متبلور شده، تشکیل یک شیشه - سرامیک می‌دهند [۴۳-۴۶]. داربست‌های شیشه - سرامیک از ذرات شیشه زیست‌فعال S545 با ۹۰٪ تخلخل و منافذ باز [۴۶] تولید شده است. با این حال، تبلور کامل زیست‌فعالی را کاهش می‌دهد، از طرف دیگر تبلور جزئی می‌تواند به بی‌ثباتی منجر شود، چون مناطق بی‌نظم باقیمانده، زودتر تخریب می‌شوند [۴۷]. این موضوع در (Ceravital Schaumann® - Germany) مشهود است. این ماده شیشه - سرامیکی است که از متبلور کردن شیشه با ترکیب شیشه زیست‌فعال S545 با مقدار کمی K2O و MgO سنتز می‌شود. اگرچه Ceravital به استخوان متصل می‌شود، اما بخاطر بی‌ثباتی دراز مدت مرزهای فاز کریستال، ایمپلنت موفقیت‌آمیز نیست [۱].

معدنی‌سازی می‌باشد [۵]. با این حال، شواهد برای هر یک از این مراحل نادر است.

تشکیل استخوان به عمل انحلال شیشه بر روی سلول‌های استخوان ساز نسبت داده می‌شود که باعث تحریک رشد استخوان جدید می‌شود [۵]. با این حال، لایه HCA همچنین سطح مناسبی برای اتصال و تکثیر سلول‌های استخوانی فراهم می‌کند. شیمی و توپوگرافی ایده‌آل سطح هنوز مشخص نشده است. یکی دیگر از سوالات بی‌جواب این است که استئوکلاست‌ها چه نقش مهمی در بازسازی شیشه در زمان شروع استخوان‌سازی بازی می‌کنند. برخی از نویسندگان می‌گویند که استئوکلاست‌ها فقط باعث تغییر وضع لایه HCA می‌شوند، در حالی که برخی دیگر اعتقاد دارند که آنها می‌توانند باعث شکستن شبکه سیلیکا شوند [۱۳].

داربست شیشه زیست فعال

سیستم‌های ذره‌ای وقتی که در ابتدا در محل جراحی قرار می‌گیرند فاقد ثبات ابعادی هستند. حفره نقص استخوان ممکن است ذرات را تا زمانی که با استخوان میزبان یکپارچه شوند در جای خود نگه دارد، اما در برخی از موارد بالینی برای ترمیم استخوان هیچ حفره استخوانی یا مواد تثبیت‌کننده اضافی وجود ندارد. پیوند استخوان مصنوعی ایده‌آل، یک ماده متخلخل می‌باشد که می‌تواند به عنوان یک داربست برای رشد استخوان‌ها در سه بعد عمل کند. این داربست باید [۴۳]:

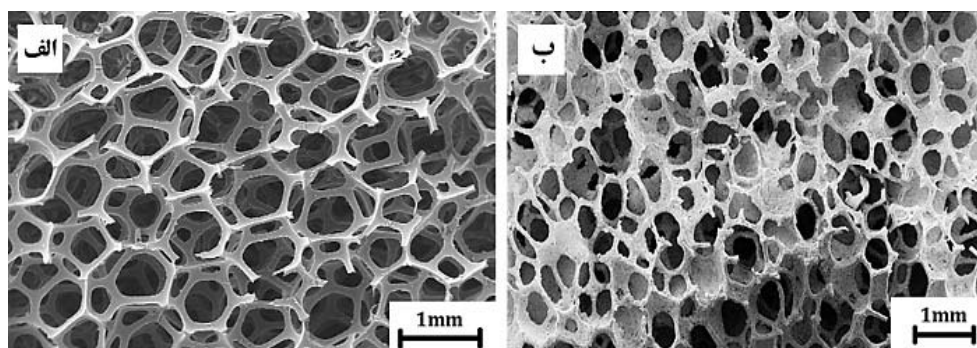
۱. زیست سازگار و زیست‌فعال بوده و باعث ترویج اتصال سلول‌های استخوان‌ساز و استخوانی شود؛
۲. بدون ایجاد بافت فیبروز به استخوان میزبان اتصال یابد تا باعث جدا شدن آن از بدن نگردد؛
۳. ساختار متخلخل متصل داشته باشد تا اجازه دهد جریان مایع، مهاجرت سلولی، رشد استخوان و عروق رخ دهد؛
۴. برش آن به شکل مورد نظر ممکن باشد، به طوری که بتوان آن را در نقص جا داد (برای برخی از کاربردها، پزشکان ممکن است دانه‌های متخلخل را به یک بلوک واحد ترجیح دهند)؛
۵. با سرعت مشخص شده از بین برود و در نهایت با استئوکلاست بازسازی شود؛

داربست‌های شیشه‌ای زیست‌فعال مشتق شده

به روش ذوبی

تولید شیشه‌های متخلخل مشتق شده از ذوب با سینترینگ ذرات شروع می‌شود، که اغلب در اطراف یک قالب یا پس از فرایند سوختن فوم، یا پس از ساخت اشکال بطور آزادانه با مواد جامد (تولید افزایشی نیز نامیده می‌شود) می‌باشد. سینترینگ شامل حرارت دادن ذرات بیش از دمای شیشه ای شدن (Tg) است، که باعث جاری شدن موضعی شیشه و جوش خوردن ذرات در نقاط تماس آنها می‌باشد. با این حال، برای حفظ ساختار آمورف شیشه و خواص آن، درجه حرارت نباید بالاتر از دمای بلورینگی (Tc,onset) شود. اختلاف درجه حرارت بین Tg و Tc,onset "بازه‌ی سینترینگ" نامیده می‌شود. اندازه بازه‌ی سینترینگ بستگی به ساختار شبکه سیلیکا و در نتیجه ترکیب آن دارد. برای شیشه‌هایی که در حال حاضر به صورت تجاری در دسترس هستند از قبیل شیشه زیست‌فعال S545 و

S53P4، بازه‌ی سینترینگ بیش از حد کوچک است، به طوری که نمی‌توان آنها را بدون تبلور سینتر نمود. کارایی سینتر و درجه حرارتی که در آن تبلور رخ می‌دهد به اندازه ذرات نیز بستگی دارد. هنگامی که اندازه ذرات کاهش می‌یابد و نواحی سطحی اختصاصی افزایش می‌یابد، تمایل بیشتری برای سینتر وجود دارد، در نتیجه، ذرات باید به میزان کافی کوچک باشند تا سینترینگ بصورت کارا بدون ترک در ساختار رخ دهد. با این حال، تبلور سطح - هسته‌دار است و بنابراین تمایل برای تبلور نیز افزایش می‌یابد [۴۶-۴۸] که در اینجا تعادل لازم است. منتظری و همکاران [۴۹] پودر شیشه زیست فعال S545 را به روش ذوبی سینتر کردند. نتایج به دست آمده نشان داد با این روش می‌توان داربستی با تخلخل بهینه بین ۷۵-۸۷٪ در اندازه‌های ۲۰۰ تا ۶۰۰ میکرومتر و استحکام فشاری بین ۱/۰-۵۳/۰ MPa بدست آورد. داربست ساخته شده در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. الف) تصویر میکروسکوپی فوم پلی یورتان و ب) داربست ساخته شده بیوگلاس [۴۹]

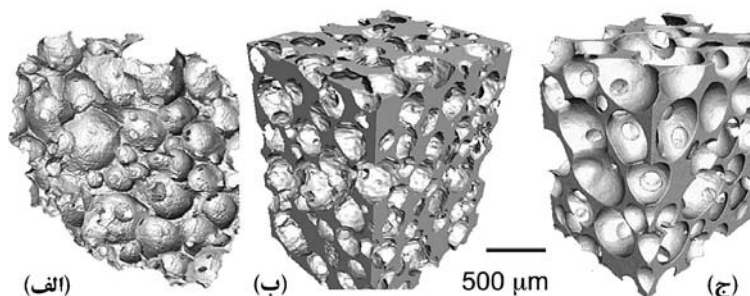
داربست فوم ژل-کست و داربست فوم سل-ژل را نشان می‌دهد. هر یک از این داربست‌ها با فومینگ مستقیم تولید شده و شبکه‌های منافذ به یکدیگر و به استخوان تراپکولار شبیه هستند (شکل ۱).

فرآیند با آماده سازی کاتالیزور اسیدی معمولی برای یک سل آغاز می‌شود، که در آن TEOS هیدرولیز شده و تشکیل گونه Si-OH می‌دهد و با آغاز متراکم شدن و شکل‌گیری شبکه سیلیکا شروع می‌شود. نانوذرات سیلیکا شکل گرفته و سپس قبل از اینکه اتصال Si-O-Si بین آنها تشکیل شود بهم می‌آمیزند.

داربست‌های فوم شیشه زیست‌فعال مشتق شده از روش سل-ژل قبل از اینکه ترکیبات شیشه مشتق شده از ذوب جهت جلوگیری از تبلور در زمان سینتر ارائه گردد، داربست‌های زیست‌فعال شیشه‌ای از فرآیند سل-ژل تولید می‌شوند. از آنجا که یک شبکه سیلیکا در دمای اتاق شروع به پلیمریزاسیون می‌کند، برای تولید داربست فوم لازم نیست از Tg پیشی گرفت. بنابراین داربست متخلخل می‌تواند با استفاده از ترکیب سل-ژل دوتایی ساده و سه‌تایی تولید شود که مرحله فومینگ برای تولید داربست اضافه شده است [۵۰]. شکل ۴ تصاویر μ CT از Actifuse،

ساختار منافذ سلسله مراتبی با منافذ درشت به هم پیوسته [۵۱] (شکل ۴-ج) و نانوتخلخل بافتی [۵۲] تولید می‌شود. سورفکتانت به تولید کف در فرآیند کمک می‌کند و منافذ درشت مرتبط با هم و بافت نانوتخلخل که جزء ذاتی فرایند سل-ژل است را ایجاد می‌کند.

در فومینگ سل-ژل، فرآیند ژل شدن با اضافه کردن اسید هیدروفلوئوریک (HF) تسریع می‌شود، به طوری که ژل به جای چند روز که در فرایند معمول مورد نیاز است، در چند دقیقه تشکیل می‌گردد. سورفکتانت و HF به سل اضافه می‌شود، که پس از آن با تکان دادن شدید بصورت فوم در می‌آید. ویسکوزیته افزایش یافته و فوم بلافاصله قبل از ژله‌ای شدن ریخته می‌شود.



شکل ۴. تصاویر μ CT از داربست ساخته شده توسط فوم (الف) Actifuse، (ب) داربست فوم شیشه زیست فعال ژل-کست و (ج) داربست فوم سل-ژل شیشه زیست فعال [۵۱].

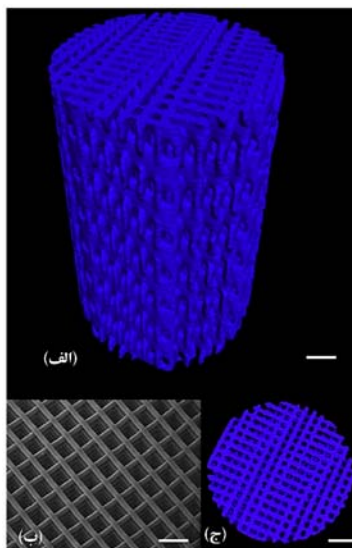
X-microtomography سنکروترون تصویربرداری شد. فوم سل-ژل متخلخل با استفاده از شبکه‌بندی مرسوم فوم پلیمری نیز تولید شد [۶۲]، اما این فرایند مزیت کمی بر روش فومینگ سل-ژل دارد مگر اینکه مزوپروس سفارشی مورد نیاز باشد. مزوپروس سفارشی (۵ نانومتر) در فوم سل-ژل با منافذ درشت با استفاده از بلوک‌های غیر یونی کوپلیمر P123 و اسفنج پلی‌یورتان به عنوان قالب وارد شدند [۶۳]. سل نیز می‌تواند با منجمد کردن، خشک شود؛ به طوری که بلورهای یخ به عنوان الگو مورد استفاده قرار گیرند. در "خود مونتاژی با جداسازی یخ-Ice" (Segregation-Induced Self-Assembly - ISISA)، سل (در قالبش) در نیتروژن مایع غوطه‌ور شده و بلورهای یخ شش ضلعی تشکیل می‌شود و سل را به مکانی که در آن یخ وجود ندارد هل می‌دهد. هنگامی که سل، ژله‌ای شد، یخ تصعید می‌شود و پایه‌های نازک و کانال‌های منفذ جهت‌دار از خود بجای می‌گذارد. اگر چه میزان انجماد را می‌توان برای کنترل اندازه منافذ مورد استفاده قرار داد، اما قطر منافذ بزرگتر از ۲۰ میکرومتر نخواهد شد و بخاطر نازک بودن پایه‌ها، مقاومت فشاری کمتر از ۰/۲ مگاپاسکال خواهد بود [۶۴].

متغیرهای بسیاری وجود دارد که بر مورفولوژی نهایی تاثیر می‌گذارند که در بین آنها غلظت سورفکتانت کلیدی است [۵۵-۵۳]. با دقت در سینتر، مقاومت فشاری ۲/۵ مگاپاسکال با قطر اتصال متوسط ۱۰۰ میکرومتر بین منافذ کروی بزرگتر (قطر ۳۰۰ تا ۶۰۰ میکرومتر، ۸۲٪ تخلخل) می‌تواند به دست آید [۵۶]. در حالی که تولید قطعات بدون ترک و یک تکه سل-ژل دشوار است، فوم‌هایی با چندین سانتی‌متر قطر و ارتفاع را می‌توان به طور معمول ساخت؛ چون ساختار منفذ باز بدان معنی است که، ابعاد پایه در حد میلی‌متر یا کمتر، بنابراین مسیر برای تبخیر آب از میان نانوتخلخل‌ها کوتاه است. این تکنیک توسط گروه‌های مختلف تکرار شده است [۵۵، ۵۷-۶۰]. ترکیب شیشه‌ها معمولاً S ۵۸ یا S30C ۷۰ است، اما ترکیب S545 نیز به صورت فوم درآمده است. با این حال، فوم شیشه زیست فعال S545 در ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد سینتر می‌شود و شیشه - سرامیک تولید می‌کند [۶۱]. با نقشه‌برداری عنصری از ذرات ناشی از انتشار اشعه X (Particle-Induced X-Ray Emission - PIXE) در ارتباط با پخش معکوس امواج رادیویی رادرفورد (RBS)، معلوم شد که توزیع کلسیم در سراسر ساختار اسفنجی S30C ۷۰ در مقیاس میکرومتر همگن است، اما کمتر از حالتی است که فوم با اشعه

داربست‌های شیشه زیست‌فعال از تکنیک‌های تولید افزایشی

اگرچه فومینگ مستقیم، منافذ شبکه‌ای تولید می‌کند که تقلیدی از استخوان اسفنجی است، اما کنترل اندازه منافذ به منافذ متوسط و اندازه اتصال محدود شده است که به مقدار سورفکتانت، مقدار آب و سرعت همزدن بستگی دارد [۵۳، ۵۴، ۶۵]. مورفولوژی منافذ را می‌توان با استفاده از تکنیک‌های ساخت افزایشی بهتر کنترل کرد که می‌تواند داربست را با ته‌نشین شدن لایه به لایه شیشه، بسازد [۶۶]. مزیت استفاده از این تکنیک فومینگ این است که، ساختار منافذ داربست بصورت یک فایل طراحی به وسیله کامپیوتر (CAD) طراحی می‌شود. به تازگی، داربست‌های شیشه زیست‌فعال توسط فرایند چاپ ۳ بعدی به نام "Robocasting" تولید می‌شود [۶۷، ۶۸]. داربست تولید شده پایه‌های ضخیمی دارد (بیش از ۵۰ میکرومتر) و منافذ بزرگتر از ۵۰۰ میکرومتر هستند (شکل ۵). هم محوری ردیف پایه آنچنان

دقیق است که مقاومت فشاری بیش از ۱۵۰ مگاپاسکال در جهت کانال منافذ (۵۰ مگاپاسکال عمود بر جهت کانال)، با ۶۰٪ تخلخل قابل استحصال است. این مقدار معادل استحکام استخوان کورتیکال می‌باشد. ترکیب شیشه مورد استفاده (P53B 9/516 درصد مولی SiO_2 ، 8/9 درصد مولی Na_2O ، 8/1 درصد مولی K_2O ، 0/15 درصد مولی MgO ، 0/19 درصد مولی CaO ، 5/2 درصد مولی P_2O_5) با اندازه ذرات (D50) برابر ۱/۲ میکرومتر است. جوهر با مخلوط کردن ۳۰٪ حجمی ذرات شیشه در ۲۰٪ حجمی محلول Pluronic F-127 ایجاد شد. جوهر از طریق نازل سرنگ ۱۰۰ میکرومتری اکستروود شده و در بستر آلومینا در یک مخزن روغن با استفاده از دستگاه رسوب رباتیک چاپ گردید. ویسکوزیته جوهر حیاتی است. پس از چاپ، داربست خشک شد و در ۷۰۰ درجه سانتی‌گراد سینتر گردید.



شکل ۵. داربست شیشه‌های زیست‌فعال که توسط Robocasting (روش ساخت آزاد مواد جامد) تولید شده است. (الف) تصویر μCT سه بعدی، نوار مقیاس ۵۰۰ میکرومتر است. (ب) تصویر SEM از سطح مقطع، نوار مقیاس ۳۰۰ میکرومتر است. (ج) تصویر μCT دو بعدی از سطح مقطع، نوار مقیاس ۵۰۰ میکرومتر است [۶۷ و ۶۸].

ژل-کست [۶۹] یا سل-ژل [۵۶]، یا می‌توانند با استحکامی شبیه به استخوان ساخته شوند، در حالی که دارای کانال برای

اگرچه داربست‌های شیشه‌های زیست‌فعال می‌تواند ساختار متخلخل استخوان را با مقاومت فشاری مشابه تقلید کنند (فوم)

رشد بافت هستند (به عنوان مثال شیشه Robocast [۶۷])، ولی همچنان شکننده بوده و در نتیجه برای تمام کاربردهای پیوند، مانند جاهایی که تحت بارهای دوره‌ای هستند مناسب نمی‌باشند. داربست بادوام‌تری مورد نیاز است که هنوز هم تمام خواص زیست‌فعال شیشه زیست‌فعال S545 را داشته باشد، راه حل آشکار مهندسی استفاده از مواد کامپوزیت است.

رشد بافت هستند (به عنوان مثال شیشه Robocast [۶۷])، ولی همچنان شکننده بوده و در نتیجه برای تمام کاربردهای پیوند، مانند جاهایی که تحت بارهای دوره‌ای هستند مناسب نمی‌باشند. داربست بادوام‌تری مورد نیاز است که هنوز هم تمام خواص زیست‌فعال شیشه زیست‌فعال S545 را داشته باشد، راه حل آشکار مهندسی استفاده از مواد کامپوزیت است.

نتیجه‌گیری

مطالعات در شرایط آزمایشگاهی و بالینی بر روی ذرات شیشه‌های زیست‌فعال تجاری در دسترس نشان می‌دهد که شیشه‌های زیست‌فعال عملکرد بهتری نسبت به ذرات بیوسرامیک دیگر دارند، اما به خوبی پیوند استخوان از بخش دیگری از بدن (اتوگرافت) نیستند. دانه‌های متخلخل HA دارای سیلیکون، در بازار پیوند استخوان مصنوعی پیشتاز هستند. یک دلیل آن این است که ذرات شیشه زیست‌فعال که به صورت تجاری در دسترس هستند (و توسط FDA تأیید شده‌اند) را نمی‌توان بدون متبلور شدن در زمان سینتر به صورت داربست متخلخل درآورد. در حال حاضر، از طریق درک چگونگی ساختار اتمی و اتصال شبکه و ارتباط آن با سینتر و زیست‌فعالی، ترکیبات جدیدی ارائه شده‌اند که می‌تواند بدون متبلور شدن سینتر شوند و روش‌های جدیدی مانند فومینگ ژل-کست، فومینگ سل-ژل و ساخت اشکال آزاد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد تا ساختاری ایجاد شود که کارکرد استخوان متخلخل را تقلید کند یا کانال‌های بزرگ و مقاومت فشاری بزرگتر از استخوان متخلخل داشته باشد. فرآوری این محصولات جدید لازم است تا بتوان آنها را در درمانگاه مورد استفاده قرار داد، که این کار شامل فرآیند تولید خوب و کارآزمایی‌های بالینی است. با این حال، این داربست‌های متخلخل را می‌توان در جاهایی استفاده کرد که در آن بار کم بوده یا فقط بار فشاری وجود دارد. اتوگرافت هنوز هم چقرمگی بهتری دارد و لازم است که داربست‌ها تمام خواص شیشه‌های زیست‌فعال متخلخل را داشته باشند اما در عین حال بتوانند در داخل نقص با فشار جا داده شوند، توسط جراحان قابل برش باشند و بارهای دوره‌ای را با استخوان میزبان به اشتراک بگذارند. اگر داربست بتواند بار را تحمل کند، بازسازی استخوان از کیفیت بالاتری برخوردار خواهد بود، چون بازسازی خوب استخوان نیاز به تحمل بار دارد. به نظر نمی‌رسد کامپوزیت‌های متداول قادر به تقلید ساختار سلسله مراتبی استخوان باشند. مواد هیبرید معدنی آلی موادی هستند که پتانسیل تقلید نانو ساختار

شیشه‌های زیست‌فعال در دندانپزشکی

کاربرد بیوگلاس‌ها به دلیل خواص آنتی میکروبی و توانایی رمینرالیزه کردن عاج دندان مورد توجه زیادی در دندانپزشکی است [۷۰، ۷۱]. شیشه‌های زیست‌فعال موادی هستند که در پیوندهای استخوانی، پوشش‌های ایمپلنت، سیمان‌های استخوانی، خمیردندان و کاربردهای مختلف دیگر در دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بیوگلاس‌های تولید شده در حال حاضر به دلیل دارا بودن خواص بهتر زیست‌فعالی در مقایسه با میکروذرات بیوگلاس، بیشتر در ابعاد نانو تولید می‌شوند. شواهد نشان می‌دهد فرایند معدنی شدن استخوان‌ها و دندان در حضور نانوذرات بیوگلاس بهتر اتفاق می‌افتد [۷۲]. مدارک و شواهد نشان می‌دهد که خواص سطحی نانوذرات بیوگلاس‌ها بر روی پاسخ‌های سلولی از جمله تکثیر و تمایز تأثیر بسزایی می‌گذارد. خواص سطحی نانوبیوگلاس مانند انرژی سطحی، تر شونده‌گی سطح، توپوگرافی سطح و شیمی سطح می‌باشند که این بهبود به دلیل افزایش سطح مواد در مقیاس نانو می‌باشد. یکی دیگر از قابلیت‌های نانوذرات بیوگلاس خاصیت استوکاندکتیوی (استخوان سازی) و اتصال به استخوان از طریق انتشار یون‌ها و تشکیل یک لایه آپاتیت نیز می‌باشد [۷۳]. با توجه به مشخصات ایده آل بیوگلاس، کاربردهای وسیعی در مهندسی بافت و بازسازی استخوان دارد و می‌تواند گزینه مناسبی برای رمینراسیون در دندانپزشکی باشد. یکی دیگر از خواص بیوگلاس‌ها، تأثیر رمینراسیون عاج دندان است که می‌تواند باعث بازسازی بافت مینرالیزه شود. یکی دیگر از کاربردهای بیوگلاس‌ها در دندانپزشکی، بازسازی استخوان لثه است که در درمان نقایص لثه مورد استفاده قرار می‌گیرد. بازسازی استخوان برای بسیاری از مسائل بالینی در ناحیه دندان مورد استفاده قرار می‌گیرد که بوسیله پیوندهای اتوژنی و یک لایه نازک از

μCT بررسی شوند [۷۵، ۵۲]. ساختار اتمی شیشه و هیبرید را می‌توان از طریق NMR (Nuclear Magnetic Resonance) و X-Ray و پراش نوترون انتشار اشعه X همراه با ذرات (PIXE) مورد مطالعه قرار داد. اطلاعات می‌تواند مربوط به پاسخ سلولی باشد و برای طراحی مواد استفاده شود. هنگامی که مواد جدیدی ساخته می‌شوند، کارکرد آنها باید بررسی شود. محققین در حال کار بر روی استانداردهای جدید ایزو برای تست زیست‌فعالی و غربالگری کشت سلولی هستند و همچنین باید بر روی بهترین مدل حیوانی جهت استفاده در تست مواد و مقایسه بین آنها به توافق برسند. اگر مواد جدید به مراکز درمانی برسند، شرکت‌های تجهیزات پزشکی و نهادهای نظارتی نیز باید از این مواد و تکنیک‌های جدید، استقبال کنند.

استخوان و خواص مکانیکی و میزان تخریب قابل تنظیم را دارند. با این حال، شیمی این سنتز چالش برانگیز است و شاید پلیمرهای ایده‌آل هنوز استفاده نشده یا حتی سنتز نشده باشند. بیومواد حوزه‌ای است که واقعاً بیشترین بهره‌مندی را از شیمی پلیمر مصنوعی برده است. پلیمرهای قابل جذب که در حال حاضر استفاده می‌شود برای کاربردهای خاص، مانند بخیه عالی هستند، اما خصوصیات تخریب آنها برای داربست ساختاری ایده‌آل نیست. بهینه‌سازی این بیوموادهای جدید نیاز به درک ساختار و خواص آنها دارد. حوزه شیشه‌های زیست‌فعال و هیبرید واقعاً مرزهای خصوصیات مواد را جابجا می‌کند. شبکه‌های متخلخل متصل در حال حاضر می‌توانند بطور غیرمخرب تصویربرداری شده و با تجزیه و تحلیل تصویر در تصویربرداری

References

1. Hench LL. The story of Bioglass. *J Mater Sci Mater Med* 2006; 17:967–78.
2. Hench LL, Splinter RJ, Allen WC, Greenlee TK. Bonding mechanisms at the interface of ceramic prosthetic materials. *J Biomed Mater Res Symp* 1971; 334:117–41.
3. Kokubo T. Bioactive glass-ceramics – properties and applications. *Biomaterials* 1991; 12:155–63.
4. LeGeros RZ. Properties of osteoconductive biomaterials: calcium phosphates. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 395:81–98.
5. Hench LL, Polak JM. Third-generation biomedical materials. *Science* 2002; 295:1014–7.
6. Rahaman MN, Day DE, Bal BS, Fu Q, Jung SB, Bonewald LF, et al. Bioactive glass in tissue engineering. *Acta Biomater* 2011; 7:2355–73.
7. Jung SB, Day DE, Day T, Stoecker W, Taylor P. Treatment of non-healing diabetic venous stasis ulcers with bioactive glass nanofibers. *Wound Repair Regen* 2011; 19:A30.
8. Abou Neel EA, Pickup DM, Valappil SP, Newport RJ, Knowles JC. Bioactive functional materials: a perspective on phosphate-based glasses. *J Mater Chem* 2009; 19:690–701.
9. Kucera T, Urban K, Ragkou S. Healing of cavitary bone defects. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2012; 22:123–8.
10. Moutos FT, Freed LE, Guilak F. A biomimetic three-dimensional woven composite scaffold for functional tissue engineering of cartilage. *Nat Mater* 2007; 6:162–7.
11. Fetner AE, Low SB, Wilson J, Hench LL. Histologic evaluation of bioglass particulates in gingival tissue. *J Dent Res* 1987; 66:298–398.
12. Wilson J, Low SB. Bioactive ceramics for periodontal treatment – comparative studies in the Patas monkey. *J Appl Biomater* 1992; 3:123–9.
13. Schepers EJJ, Ducheyne P. Bioactive glass particles of narrow size range for the treatment of oral bone defects: a 1–24 months experiment with several materials and particle sizes and size ranges. *J Oral Rehabil* 1997; 24:171–81.
14. Low SB, King CJ, Krieger J. An evaluation of bioactive ceramic in the treatment of periodontal osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997; 17(4):358–67.
15. Lovelace TB, Mellonig JT, Meffert RM, Jones AA, Nummikoski PV, Cochran DL. Clinical evaluation of bioactive glass in the treatment of periodontal osseous defects in humans. *J Periodontol* 1998; 69(9):1027–35.
16. Rosenberg ES, Cho SC, Elan N, Jalbout ZN, Froum S, Evian CI. A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally compromised and periodontally healthy patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(6):873–9.
17. Anderegg CR, Alexander DC, Freidman M. A bioactive glass particulate in the treatment of molar furcation invasions. *J Periodontol* 1999; 70(4):384–7.
18. Yukna RA, Evans GH, Aichelmann-Reidy MB, Mayer ET. Clinical comparison of bioactive glass bone replacement graft material and expanded polytetrafluoroethylene barrier membrane in treating human mandibular molar Class II furcations. *J Periodontol* 1999; 70(4):384–7.

19. Park JS, Suh JJ, Choi SH, Moon IS, Cho KS, Kim CK, Chai JK. Effects of pretreatment clinical parameters on bioactive glass implantation in intrabony periodontal defects. *J Periodontol* 2001;72(6):730-40.
20. Norton MR, Wilson J. Dental implants placed in extraction sites implanted with bioactive glass: human histology and clinical outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17:249-57.
21. Sculean A, Barbe G, Chiantella GC, Arweiler NB, Berakdar M, Brex M. Clinical evaluation of an enamel matrix protein derivative combined with a bioactive glass for the treatment of intrabony periodontal defects in humans. *J Periodontol* 2002; 73:401-8.
22. Mengel R, Soffner M, Flores-De-Jacoby L. Bioabsorbable membrane and bioactive glass in the treatment of intrabony defects in patients with generalized aggressive periodontitis: results of a 12-month clinical and radiological study. *J Periodontol* 2003; 74(6):899-908.
23. Froum SJ, Weinberg MA, Tarnow D. Comparison of bioactive glass synthetic bone graft particles and open debridement in the treatment of human periodontal defects. A clinical study. *J Periodontol* 1998;69(6):698-709.
24. Shapoff CA, Alexander DC, Clark AE. Clinical use of a bioactive glass particulate in the treatment of human osseous defects. *Compend Contin Educ Dent (Jamesburg, NJ: 1995)* 1997; 18:352-58.
25. Zamet JS, Darbar UR, Griffiths GS, Bulman JS, Bragger U, Burgin W, et al. Particulate Bioglass_ as a grafting material in the treatment of periodontal intrabony defects. *J Clin Periodontol* 1997;24(6):410-8.
26. Zamet JS, Darbar UR, Griffiths GS, Burgin W, Newman HN. Particulate bioglass (Perioglas_) in the treatment of periodontal intrabony defects. *J Dent Res* 1997; 76:2219-3219.
27. AboElsaad NS, Soory M, Gadalla LMA, Ragab LI, Dunne S, Zalata KR, et al. Effect of soft laser and bioactive glass on bone regeneration in the treatment of infra-bony defects (a clinical study). *Lasers Med Sci* 2009; 24:387-95.
28. Yadav VS, Narula SC, Sharma RK, Tewari S, Yadav R. Clinical evaluation of guided tissue regeneration combined with autogenous bone or autogenous bone mixed with bioactive glass in intrabony defects. *J Oral Sci* 2011;53(4):481-8.
29. Waltimo T, Mohn D, Paque F, Brunner TJ, Stark WJ, Imfeld T, et al. Fine-tuning of bioactive glass for root canal disinfection. *J Dent Res* 2009; 88(3):235-8.
30. Ilharreborde B, Morel E, Fitoussi F, Presedo A, Souchet P, Pennecot G-F, et al. Bioactive glass as a bone substitute for spinal fusion in adolescent idiopathic scoliosis a comparative study with iliac crest autograft. *J Pediatr Orthop* 2008; 28(3):347-51.
31. Peltola M, Aitasalo K, Suonpaa J, Varpula M, Yli-Urpo A. Bioactive glass S53P4 in frontal sinus obliteration: a long-term clinical experience. *Head Neck* 2006; 28(9):834-41.
32. Turunen T, Peltola J, Yli-Urpo A, Happonen RP. Bioactive glass granules as a bone adjunctive material in maxillary sinus floor augmentation. *Clin Oral Implants Res* 2004;15(2):135-41.
33. Frantzen J, Rantakokko J, Aro HT, Heinanen J, Kajander S, Gullichsen E, et al. Instrumented spondylodesis in degenerative spondylolisthesis with bioactive glass and autologous bone: a prospective 11-year follow-up. *J Spinal Disord Tech* 2011; 24(7):455-61.
34. Lindfors NC, Hyvonen P, Nyysönen M, Kirjavainen M, Kankare J, Gullichsen E, et al. Bioactive glass S53P4 as bone graft substitute in treatment of osteomyelitis. *Bone* 2010;47(2):212-8.
35. Rantakokko J, Frantzen JP, Heinanen J, Kajander S, Kotilainen E, Gullichsen E, et al. Posterolateral spondylodesis using bioactive glass S53P4 and autogenous bone in instrumented unstable lumbar spine burst fractures. *Scand J Surg* 2012;101(1):66-71.
36. Permaa K, Koski I, Mattila K, Gullichsen E, Heikkilä J, Aho A, et al. Bioactive glass S53P4 and autograft bone in treatment of depressed tibial plateau fractures – a prospective randomized 11-year follow-up. *J Long Term Eff Med Implants* 2011; 21(2):139-48.
37. Heikkilä JT, Kukkonen J, Aho AJ, Moisander S, Kyyrönen T, Mattila K. Bioactive glass granules: a suitable bone substitute material in the operative treatment of depressed lateral tibial plateau fractures: a prospective, randomized 1 year follow-up study. *J Mater Sci Mater Med* 2011;22(4):1073-80.
38. Lindfors NC, Koski I, Heikkilä JT, Mattila K, Aho AJ. A prospective randomized 14-year follow-up study of bioactive glass and autogenous bone as bone graft substitutes in benign bone tumors. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010;94(1):157-64.
39. Lindfors NC, Heikkilä JT, Koski I, Mattila K, Aho AJ. Bioactive glass and autogenous bone as bone graft substitutes in benign bone tumors. *J Biomed Mater Res Part B* 2009; 90B:131-6.
40. Lindfors NC, Heikkilä JT, Aho AJ. Long-term evaluation of blood silicon and osteocalcin in operatively treated patients with benign bone tumors using bioactive glass and autogenous bone. *J Biomed Mater Res Part B* 2008; 87B:73-6.
41. Stoor P, Pulkkinen J, Grenman R. Bioactive glass S53P4 in the filling of cavities in the mastoid cell area in surgery for chronic otitis media. *Ann Otolaryngol Rhinol Laryngol* 2010; 119:377-82.

42. Hench LL, Paschall HA. Direct chemical bonding of bioactive glass-ceramic materials and bone. *J Biomed Mater Res Symp* 1973; 4:25-42.
43. Chen QZ, Thompson ID, Boccaccini AR. 45S5 Bioglass_-derived glass-ceramic scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials* 2006; 27:2414-25.
44. Bellucci D, Cannillo V, Sola A, Chiellini F, Gazzari M, Migone C. Macroporous Bioglass_-derived scaffolds for bone tissue regeneration. *Ceram Int* 2011; 37:1575-85.
45. Deb S, Mandegaran R, Di Silvio L. A porous scaffold for bone tissue engineering/45S5 Bioglass_ derived porous scaffolds for co-culturing osteoblasts and endothelial cells. *J Mater Sci Mater Med* 2010; 21(3):893-905.
46. Chen QZ, Mohn D, Stark WJ. Optimization of Bioglass scaffold fabrication process. *J Am Ceram Soc* 2011; 94(12):4184-90.
47. Peitl O, LaTorre GP, Hench LL. Effect of crystallization on apatite-layer formation of bioactive glass 45S5. *J Biomed Mater Res* 1996; 30:509-14.
48. Gross UM, Strunz V. The anchoring of glass-ceramics of different solubility in the femur of the rat. *J Biomed Mater Res* 1980; 14(5):607-18.
49. Montazeri M, Karbasi S, Monshi A, Ebrahimi-Kahrizangi R, Foroughi MR. Physical and mechanical properties of a poly-3-hydroxybutyratecoated nanocrystalline Bioglass 45S5 scaffold for bone tissue engineering. *J Adv Mat and Tech* 2013; 1: 87-96.
50. Sepulveda P, Jones JR, Hench LL. Bioactive sol-gel foams for tissue repair. *J Biomed Mater Res* 2002; 59(2):340-8.
51. Jones JR, Poologasundarampillai G, Atwood RC, Bernard D, Lee PD. Nondestructive quantitative 3D analysis for the optimisation of tissue scaffolds. *Biomaterials* 2007; 28(7):1404-13.
52. Jones JR, Lin S, Yue S, Lee PD, Hanna JV, Smith ME, et al. Bioactive glass scaffolds for bone regeneration and their hierarchical characterisation. *Proc Inst Mech Eng H* 2010;224(12):1373-87.
53. Jones JR, Hench LL. Effect of surfactant concentration and composition on the structure and properties of sol-gel-derived bioactive glass foam scaffolds for tissue engineering. *J Mater Sci* 2003; 38(18):3783-90.
54. Jones JR, Hench LL. Factors affecting the structure and properties of bioactive foam scaffolds for tissue engineering. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2004; 68(1):36-44.
55. Coelho MD, Pereira MM. Sol-gel synthesis of bioactive glass scaffolds for tissue engineering: effect of surfactant type and concentration. *J Biomed Mater Res Part B* 2005; 75B:451-6.
56. Jones JR, Ehrenfried LM, Hench LL. Optimising bioactive glass scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials* 2006;27(7):964-73.
57. Wang S, Falk MM, Rashad A, Saad MM, Marques AC, Almeida RM, et al. Evaluation of 3D nano-macro porous bioactive glass scaffold for hard tissue engineering. *J Mater Sci Mater Med* 2011; 22(5):1195-203.
58. Almeida RM, Gama A, Vueva Y. Bioactive sol-gel scaffolds with dual porosity for tissue engineering. *J Sol-Gel Sci Technol* 2011; 57(3):336-42.
59. Marques AC, Almeida RM, Thiema A, Wang S, Falk MM, Jain H. Sol-gel-derived glass scaffold with high pore interconnectivity and enhanced bioactivity. *J Mater Res* 2009; 24(12): 3495-502.
60. Valerio P, Guimaraes MHR, Pereira MM, Leite MF, Goes AM. Primary osteoblast cell response to sol-gel derived bioactive glass foams. *J Mater Sci Mater Med* 2005;16(9):851-6.
61. Chen Q-Z, Thouas GA. Fabrication and characterization of sol-gel derived 45S5 Bioglass_-ceramic scaffolds. *Acta Biomater* 2011;7(10):3616-26.
62. Wang S, Jain H. High surface area nanomacroporous bioactive glass scaffold for hard tissue engineering. *J Am Ceram Soc* 2010; 93(10):3002-5.
63. Wang X, Li X, Ito A, Sogo Y. Synthesis and characterization of hierarchically macroporous and mesoporous CaO-MO-SiO₂-P₂O₅ (M = Mg, Zn, Sr) bioactive glass scaffolds. *Acta Biomater* 2011; 7(10):3638-44.
64. Minaberry Y, Jobbagy M. Macroporous bioglass scaffolds prepared by coupling sol-gel with freeze drying. *Chem Mater* 2011; 23(9):2327-32.
65. Jones JR, Ahir S, Hench LL. Large-scale production of 3D bioactive glass macroporous scaffolds for tissue engineering. *J Sol-Gel Sci Technol* 2004; 29(3):179-88.
66. Fu Q, Saiz E, Rahaman MN, Tomsia AP. Bioactive glass scaffolds for bone tissue engineering: state of the art and future perspectives. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl* 2011;31(7):1245-1256.
67. Fu Q, Saiz E, Tomsia AP. Bioinspired strong and highly porous glass scaffolds. *Adv Funct Mater* 2011; 21(6):1058-1063.
68. Fu Q, Saiz E, Tomsia AP. Direct ink writing of highly porous and strong glass scaffolds for load-bearing bone defects repair and regeneration. *Adv Funct Mater* 2011;21(6):1058-1063.

69. Wu ZY, Hill RG, Yue S, Nightingale D, Lee PD, Jones JR. Melt-derived bioactive glass scaffolds produced by a gel-cast foaming technique. *Acta Biomater* 2011;7(4):1807-16.
70. Stoor P, Soderling E, Salonen JI. Antibacterial effects of a bioactive glass paste on oral micro organisms. *Acta Odontol Scand* 1998; 56(3):161-5.
71. Waltimo T, Brunner TJ, Vollenweider M, Stark WJ, Zehnder M. Antimicrobial effect of nanometric bioactive glass 45S5. *J Dent Res* 2007; 86(8):754-7.
72. Hong Z, Luz G.M, Hampel P.J, Jin M, Liu A, Chen X, et al. Mono-dispersed bioactive glass nanospheres: preparation and effects on biomechanics of mammalian cells. *J Biomed Mater ResA* 2010; 95(3): 747-4.
73. Vollenweider M, Brunner T.J, Knecht S, Grass R.N, Zehnder M, Imfeld T, et al. Remineralization of human dentin using ultra fine bioactive glass particles. *Acta Biomater* 2007; 3(6):936-43.
74. Lavenus S, Louarn G, Layrolle P. Nanotechnology and dental implants. *Int J Biomater* 2010; 915327.
75. Yue S, Lee PD, Poologasundarampillai G, Jones JR. Evaluation of 3-D bioactive glass scaffolds dissolution in a perfusion flow system with X-ray microtomography. *Acta Biomater* 2011; 7(6):2637-43.
76. Martin RA, Yue S, Hanna JV, Lee PD, Newport RJ, Smith ME, et al. Characterizing the hierarchical structures of bioactive sol-gel silicate glass and hybrid scaffolds for bone regeneration. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci* 2012; 370(1963):1422-43.
77. Khoroushi M, Keshani F. A review of glass-ionomers: From conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent Res J (Isfahan)* 2013; 10(4): 411-420.
78. Khoroushi M1, Mousavinasab SM, Keshani F, Hashemi S. Effect of resin-modified glass ionomer containing bioactive glass on the flexural strength and morphology of demineralized dentin. *Oper Dent* 2013; 38(2):E1-10.

Review of bioactive glass in synthetic bone grafts and bone regeneration of natural bone

Sara Kaveh, Samaneh Dostfateme, Mohammad Reza Foroughi*,
Maryam Khoroushi

Abstract

Introduction: *Bioactive glasses have been reported to be able to stimulate more bone regeneration compared to other bioactive ceramics but they lag behind other bioactive ceramics in terms of commercial success. The full potential of bioactive glasses is yet to be explored, with research activity in this respect being on the rise. The purpose of this paper was to review the applications of bioactive glasses in synthetic bone grafts and natural bone regeneration.*

Search strategy: *This paper reviewed the current products and the recent developments in an attempt to evaluate the current state of this new industry. All the relevant articles published in Pubmed, Google Scholar and Science Direct from 1971 to 2013 with the key words Bioglass, Scaffold, Graft and bone were searched. After studying 120 article abstracts, some of the papers were reviewed completely and 76 articles covering the most important clinical and biological aspects of synthetic bone grafts and natural bone regeneration were selected. The 45S5 Bioglass was the first artificial material that was found to form a chemical bond with bone, launching the field of bioactive ceramics. In vitro studies showed that bioactive glasses bond with bone more rapidly than other bioceramics, and their osteogenic properties were attributed to their dissolution products stimulating osteoprogenitor cells at the genetic level. However, calcium phosphate products such as tricalcium phosphate and synthetic hydroxyapatite are more widely used in the clinic. This review focused on the effects of various products on synthetic bone grafts.*

Results: *Since bioceramics are fragile they cannot be applied to bone defects that are subjected to cyclic loads, as they are brittle. To overcome this problem, bioactive glass polymer hybrids are being synthesized that are resistant and durable, with identical coefficients of bioactive minerals and polymers in their chemical structure.*

Key words: *Bioactive glass, Bioglass, Bone grafts, Bone,*

Received: 20 Jan, 2015

Accepted: 26 May, 2015

Address: Dental Materials PhD Student, Dental Materials Research Center, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: mr.foroughi@dnt.mui.ac.ir

Citation: Kaveh S, Dostfateme S, Foroughi MR, Khoroushi M. **Review of bioactive glass in synthetic bone grafts and bone regeneration of natural bone.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(4):329-363.

۱- مکانیسم عملکرد ذرات Perio Glass جهت استریلیزاسیون کانال دندان قبل از قرار دهی ایمپلنت کدام گزینه می‌باشد؟

- الف) زیست فعالی (ب) تشکیل لایه هیدروکسی کربنات آپاتیت
ج) نفوذ داخل استخوان (د) pH بالا

۲- کدام گزینه در مورد محصول تجاری Biogran صحیح است؟

- الف) ترکیب شیمیایی آن مشابه S53P4 می‌باشد.
ب) هنوز به مرحله کاربرد جهت بازسازی نواقص فکی نرسیده است.
ج) اندازه ذرات آن از 45S5 کوچکتر است.
د) الف و ج صحیح است.

۳- کاربرد محصول BonAlive توام با استخوان اتولوگ، در مقایسه با اتوگرافت به تنهایی کدام نتیجه را در پی دارد؟

- الف) ترمیم سریعتر استخوان (ب) تراکولهای ضخیم تر
ج) نرخ تحلیل کمتر (د) الف و ب صحیح است.

۴- تشکیل استخوان توسط شیشه زیست فعال پیامد کدام مورد است؟

- الف) تشکیل لایه هیدروکسی آپاتیت (ب) تشکیل لایه هیدروکسی کربنات آپاتیت
ج) انحلال شیشه (د) تعامل شیشه با کلاژن

۵- کدام گزینه جزء خواص یک داربست ایده ال نمی باشد؟

- الف) ساختار متخلخل داشته باشد.
ب) فرایند ساخت برای تولید انبوه مناسب باشد.
ج) قابل استریلیزه شدن باشد.
د) بافت فیبروز تشکیل شده اندک باشد.

۶- در زمینه مراحل ساخت یک شیشه زیست فعال کدام نادرست است؟

- الف) هدف از سینتر شدن آنست که ذرات بهم جوش بخورند
ب) پس از سینترینگ شیشه حالت متبلور یا نیمه متبلور دارد.
ج) تبلور کامل زیست فعالی را افزایش می‌دهد.
د) تبلور جزئی منجر به بی ثباتی می‌شود.

۷- مشکل محصول تجاری Ceravital چه بوده است؟

- الف) تحلیل زود هنگام داربست
ب) بی ثباتی فاز بلوری
ج) اتصال ضعیف به استخوان
د) الف و ج صحیح است.

۸- کاربرد بیوگلاس ها از کدام منظر در دندانپزشکی مورد توجه است؟

- الف) خواص تقویت مکانیکی
ب) خواص رمینرالیزاسیون
ج) خواص آنتی باکتریال
د) ب و ج صحیح است.

۹- بکارگیری بیوگلاس ها در مقیاس نانو روی کدامیک از خواص سطحی اثر گذار نیست؟

الف) شیمی سطحی

ب) توپوگرافی سطحی

ج) انرژی سطحی

د) بر همه موارد اثر گذار است.

۱۰- کاربرد پوشش های بیوگلاس روی ایمپلنت کدامیک از خواص زیر را ارتقا می بخشد؟

الف) تثبیت استخوانی

ب) یکپارچگی

ج) تحمل نیرو

د) الف و ب صحیح است.

Table of Contents

Original Articles

Evaluation of the effect of digital magnification on the accuracy of endodontic file length determination 274

Mojdeh Mehdizadeh, Abbasali Khademi, Ali Shokraneh, Nastaran Farhadi

Impact of periodontal treatment on quality of life in patients With periodontitis 283

Vahid Esfahanian, Asghar Aghaei, Armin Farahmand, Morteza Abani

Effect of drill bit angle on temperature rise during mandible drilling with finite element method 293

Adel Pirjamali Neisiani, Nima Jamshidi, Mohsen Saraf Bid abad, Navid Soltani*

Evaluation of the effect of root canal flaring on bacterial microleakage 301

Masih Mousavi, Pedram Iranmanesh, Maryam Amrollahi, Nafise Hoseini, Hamid Razavian

Evaluation of the effect of root canal flaring on bacterial microleakage 313

Mohammad Shishehsaz, Assadollah Ahmadzadeh, Shahab Shahidi

Purpose-based self-evaluation of the diagnosis of oral pathologic lesions in Isfahan dental school students in 2014–15 328

Nakisa Torabinia, Vahid Ashoorioon, Neda Kargahi, Mohsen Enteshari

Effect of an Educational Intervention Based on the Trans-Theoretical Model on Oral Health Behaviors in Pregnant Women 345

Isa Mohammadi Zeidi, Amir Pakpour HajiAgha, Askhar Karbord, Banafsheh Mohammadi Zeidi*

Review Article

Review of bioactive glass in synthetic bone grafts and bone regeneration of natural bone 363

Sara Kaveh, Samaneh Dostfatemeh, Mohammad Reza Foroughi, Maryam Khoroushi

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 (Associate Professor of Operative Dentistry)

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

Vol. 11, No. 4, October-November 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

M. Khoroushi, DDS, MSc
(Editor-in-chief)
Associate Professor of Operative 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, Genam-
ics JournalSeek, Iran Medex, Chemical
Abstract, Magiran, Ulrich's International
Periodical
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. Mosharrarf, 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, Khozaimah 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

- 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, 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.
- 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. 4, October-November 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**

