DOI: 10.48305/jims.v44.i855.0403

مجله دانشکده پزشکی اصفهان | سال چهل و چهارم/شماره‌ی ۸۵۵/هفته‌ی سوم اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۲۱ | تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۰۶ | تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۲/۲۳

بررسی تنوعات مورفولوژیک کانال نازوپالاتین با استفاده از تصاویر توموگرافی کامپیوتری با اشعه‌ی مخروطی

مهشید رضوی[۱]، سعید شیرافکن[۲]، شبنم معلمیان[۳]، نیلا باقری[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: کانال نازوپالاتین (Nasopalatine canal) NPC، به دلیل مجاورت با دندان‌های قدامی و عروق و اعصاب حیاتی، در جراحی‌های دندانی و ماگزیلوفاسیال نقش مهمی دارد، اما تنوعات مورفولوژیک آن در جمعیت‌های مختلف کمتر بررسی شده است. درک این تنوعات می‌تواند از عوارض جراحی مانند خونریزی یا آسیب عصبی پیشگیری کرده و نتایج ایمپلنتولوژی را بهبود بخشد. این مطالعه به بررسی تغییرات مورفولوژیک NPC با استفاده از تصاویر توموگرافی کامپیوتری با اشعه‌ی مخروطی (Cone Beam Computed Tomography) CBCT پرداخت.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی مقطعی، ۱۵۰ تصویر CBCT (۷۲ مرد، ۴۸ درصد و ۷۸ زن، ۵۲ درصد) با دامنه سنی ۱۸ تا ۸۱ سال از آرشیو یک کلینیک رادیولوژی در اهواز بررسی شد. تصاویر با دستگاه NewTom Giano (ضخامت برش ۰/۵ میلی‌متر، میدان دید ۸×۸ سانتی‌متر) تهیه شدند. با نرم‌افزار NewTom Giano NNT Viewer، مقاطع اگزیال و ساژیتال با وضوح بالا و اینتگریتی کامل انتخاب شدند. کات‌های اگزیال در سطح فوسای اینسیزیو (برای قطر مدیو- لترال و قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو) و فورامن‌های بینی (برای قطر نازال) و کات‌های ساژیتال در میدلاین کانال (برای شکل کانال و طول آن) انتخاب شدند، با اطمینان از مرزهای استخوانی واضح و بدون آرتیفکت. شکل کانال (استوانه‌ای، قیفی، ساعت شنی، موزی) و طول آن از فوسای اینسیزیو تا فورامن‌های بینی ارزیابی شد. داده‌ها با آزمون‌های Shapiro-Wilk، Independent Sample T-test یا Mann-Whitney، ANOVA یا Kruskal-Wallis و Chi-square تحلیل شدند (P > ۰/۰۵).

یافته‌ها: قطر مدیو- لترال سوراخ اینسیزیو در مردان (۳/۴۸ ± ۱/۰۰ میلی‌متر) و زنان (۳/۳۹ ± ۱/۱۱ میلی‌متر) تفاوت معنی‌داری نداشت (P = ۰/۲۹۲). قطر قدامی- خلفی نیز در مردان (۸/۷۵ ± ۲/۱۳ میلی‌متر) و زنان (۹/۳۷ ± ۲/۲۱ میلی‌متر) مشابه بود (P = ۰/۰۸۴). شکل غالب کانال استوانه‌ای (۳۵/۲ درصد) بود و ارتباط معنی‌داری بین شکل کانال و جنسیت یا سن مشاهده نشد (P > ۰/۰۵). تغییرات مرتبط با سن در ابعاد کانال نیز معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری: تنوعات مورفولوژیک NPC بین جنسیت‌ها و گروه‌های سنی حداقل و غیرمعنی‌دار بود، که نشان‌دهنده‌ی تأثیر محدود تغییرات آناتومیکال فردی بر نتایج جراحی مرتبط با NPC است. مطالعات بیشتر با نمونه‌های بزرگتر و متنوع‌تر برای تدوین دستورالعمل‌های بالینی توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: کانال نازوپالاتین؛ توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی؛ مورفولوژی؛ آناتومی

ارجاع: رضوی مهشید، شیرافکن سعید، معلمیان شبنم، باقری نیلا. **بررسی تنوعات مورفولوژیک کانال نازوپالاتین با استفاده از تصاویر توموگرافی کامپیوتری با اشعه‌ی مخروطی.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۵؛ ۴۴ (۸۵۵): ۴۰۳- ۴۱۱.

مقدمه

در ناحیه‌ی قدام فک بالا، اعمال جراحی مختلفی انجام می‌شود (۱). برای دستیابی به روش جراحی ایمن‌تر و نتایج بهتر از صدمه به عروق بزرگ و شاخه‌های عصبی باید اجتناب کرد (۲، ۳). آسیب به عروق بزرگ، خطر خونریزی را دارد و صدمه به عصب ممکن است باعث Hypoesthesia، پاراستزی یا درد شود و بر کیفیت زندگی بیمار تأثیر بگذارند (٤). علاوه بر این ایمپلنت‌هایی که در تماس با عصب قرار می‌گیرند ممکن است با شکست استئواینتگریشن مواجه شوند (۳، ۵).

در قدام فک بالا، کانال نازوپالاتین و فورامن انسیزیو لندمارک های مهمی برای جراحی ایمپلنت هستند (٦) و با افزایش تقاضا برای بازسازی ماگزیلا توسط ایمپلنت اهمیت ارزیابی ناحیه‌ی کانال نازوپالاتین دوچندان شده است (۹-۷). با این حال، تنوعات آناتومیک

۱- استادیار، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۲- استادیار، گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۳- دکترای دندانپزشکی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۴- دستیار تخصصی، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: نیلا باقری: دستیار تخصصی، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Email: Nila1995bagheri1995@gmail.com

در ابعاد و مورفولوژی کانال نازوپالاتین کمتر مستند شده است (۱۲-۱۰). کانال نازوپالاتین معمولاً در خط وسط کام، خلف دندان سنترال فک بالا واقع شده است (۵). این کانال سقف حفره‌ی دهان را به کف حفره بینی متصل می‌کند (۱۱). تصویر رادیوگرافی کانال نازوپالاتین معمولاً بین ریشه‌ها و در ناحیه‌ی یک سوم میانی تا اپیکالی سانترال‌ها دیده می‌شود. معمولاً دیواره‌های طرفی کانال نازوپالاتین قابل مشاهده نیستند ولی گاهی در کلیشه‌های سانترال ها به صورت یک جفت خط اوپک قابل مشاهده است (۱۲). این کانال شامل عصب نازوپالاتین (اینسیزیو) و شاخه انتهایی شریان نزولی نازوپالاتین و همچنین بافت همبند فیبری، چربی و حتی غدد بزاقی کوچک است (۱۳). شاخه‌ای از شریان گریترپالاتین و شاخه سپتال شریان نازوپالاتین با یکدیگر در کانال آناستوموز می‌دهند. به علاوه، عصب نازوپلاتین از طریق کانال عبور می‌کند و قسمت تحتانی سپتوم بینی را عصب دهی می‌کند و با عصب گریترپالاتین در بخش قدامی کام سخت ارتباط برقرار می‌کند. بنابراین، بی‌حسی موضعی برای عمل جراحی در ساختارهایی مانند دندان های سانترال، قدام فک بالا یا پایین سپتوم بینی و کف بینی معمولاً از طریق تزریق به فورامن اینسیزیو انجام می‌شود (۱۴). این فورامن تحت عناوین سوراخ نازوپالاتین یا سوراخ پالاتین قدامی هم خوانده می‌شود (۵).

کانال نازوپالاتین از لحاظ نمای رادیولوژی دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای است. به خاطر نزدیکی آناتومیک بین کانال نازوپالاتین و ریشه‌های سانترال‌های بالا و عوارض بالقوه، زمانی که تصمیم به قرار دادن ایمپلنت در این ناحیه گرفته می‌شود یک آنالیز دقیق رادیوگرافی لازم است (۱۴). تصویربرداری دقیق رادیوگرافی برای به دست آوردن بهترین تشخیص و مدیریت ایده‌آل و همچنین نظارت بر پیشرفت و نتایج درمان ضروری است (۱۵). به طور مثال در ارتودنسی، تشخیص و برنامه‌ریزی درمان به طور کلی با تجزیه و تحلیل دو بعدی (۲ بعدی) اندازه‌گیری‌های سفالومتری جانبی و قدامی خلفی انجام می‌شود. با این حال، در رادیوگرافی سفالومتری معمولی، نمی‌توان کانال انسیزیو و صفحه‌ی کورتیکال را در صفحه‌ی ساژیتال انسیزور فک بالا به طور دقیق ارزیابی کرد.

پیشرفت‌های اخیر در تجزیه و تحلیل سه بعدی تصاویر توموگرافی کامپیوتری با پرتو مخروطی دندان (Cone Beam Computed Tomography) CBCT می‌تواند به دستیابی به اطلاعات دقیق‌تر کمک کند. CBCT امکان تهیه تصویر با دوز کمتری نسبت به CT۲ فراهم می‌کند. در نتیجه ریسک عوارض رادیاسیون محدود می‌شود. همچنین رزولوشن فضایی CBCT از CT۲ بیشتر است. همچنین کنتراست کافی بین اجزای استخوان، هوا و بافت نرم فراهم می‌کند.

چندین مطالعه با استفاده از CBCT دندانی نشان داده‌اند که تعیین مورفولوژی ریشه‌های انسیزور فک بالا، کانال انسیزیو و استخوان آلوئول فک بالا هنگام تعیین اهداف درمانی مهم است (۱۶، ۱۷) و با توجه به اهمیت آگاهی از ابعاد و موقعیت کانال نازوپالاتین در جراحی های قدام ماگزیلا نظیر ایمپلنت، در این مطالعه به بررسی تنوعات مورفولوژیک کانال نازوپالاتین با استفاده از تصاویر توموگرافی کامپیوتری با اشعه‌ی مخروطی CBCT پرداخته شده است.

روش‌ها

این مطالعه به صورت اپیدمیولوژیک توصیفی- تحلیلی و گذشته‌نگر بر روی تصاویر آرشیو CBCT بیماران مراجعه‌کننده به یک کلینیک خصوصی رادیولوژی فک و صورت در شهر اهواز که به دلایل مختلف مراجعه کرده بودند در سال ۱۴۰۱ انجام شد. این پژوهش کاملاً مطابق با اصول اخلاقی تحقیقاتی و قوانین حفظ حریم خصوصی بیماران انجام شده است. اطلاعات شخصی بیماران نیز محرمانه باقی مانده و تنها برای اهداف پژوهشی مورد استفاده قرار گرفت. قابل ذکر است این پایان‌نامه با شناسه اخلاق IR.AJUMS.REC.1402.69 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز به ثبت رسیده است.

جامعه‌ی مورد مطالعه در این پژوهش شامل تصاویر (CBCT) بیماران مراجعه‌کننده به یک کلینیک خصوصی رادیولوژی فک و صورت در شهر اهواز در سال ۱۴۰۱ بود. این تصاویر شامل بیمارانی بودند که حداقل ۱۸ سال سن داشتند و اطلاعات مربوط به سن و جنسیت آنها در دسترس بود. همچنین، تمامی تصاویر باید ناحیه‌ی قدام ماگزیلا را پوشش می‌دادند و از کیفیت مطلوبی برخوردار بودند. معیارهای ورود شامل سن بالای ۱۸ سال، کیفیت مطلوب تصاویر، وجود اطلاعات کامل در مورد سن و جنسیت بیماران و پوشش ناحیه قدام ماگزیلا در تصاویر بود. تصاویر با کیفیت پایین، بیماران با سابقه‌ی جراحی در ناحیه‌ی ماگزیلا، وجود پاتولوژی‌های مرتبط، بیماری‌های سیستمیک، دندان‌های نهفته در ناحیه مورد بررسی، شکاف کام یا بیماری پریودنتال پیشرفته در ناحیه دندان‌های سانترال و لترال از مطالعه حذف شدند. برای تعیین اندازه‌ی نمونه، با در نظر گرفتن نسبت P = ۰/۵ به‌منظور بیشینه‌سازی تنوع، و دقت D = ۰/۰۸، از فرمول محاسبه‌ی اندازه‌ی نمونه در مطالعات توصیفی استفاده شد. نمونه‌گیری به روش در دسترس از میان تصاویر موجود در آرشیو کلینیک انجام گرفت. به این صورت که تمامی تصاویر CBCT که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند، بررسی شدند.

تصاویر مورد بررسی توسط دستگاه NewTom Giano (QR, Verona, Italy)تهیه شده بودند که ویژگی‌های تصویربرداری شامل میدان دید (fov) ۸×۸ سانتی‌متر، رزولوشن بالا، ولتاژ تابش برابر با ۹۰

کیلوولت و زمان اکسپوز ۹ ثانیه بود. مشاهده تصاویر در یک اتاق نیمه تاریک بر یک مانیتور ASUS با رزولوشن 1366*768 انجام شد. تصاویر با استفاده از نرم‌افزار NewTom NNT Viewer نسخه‌ی ۱۰.۱ تحلیل شدند و بازسازی تصاویر در دو بعد ساژیتال و اگزیال با ۱mm = mm Step, ۰/۵ = Thickness انجام شد تا تمامی اطلاعات مورفولوژیک به‌طور دقیق استخراج شود.برای ارزیابی تصاویر study به طوری بازسازی شوند که کام سخت به موازات افق و پلن ساژیتال عمود بر افق باشند.

در تصاویر ساژیتال قطر قدامی- خلفی سوراخ انسیزیو، قطر قدامی- خلفی سوراخ بینی و طول کانال نازوپالاتین اندازه‌گیری گردید و در تصاویر اگزیال قطر مدیولترالی سوراخ انسیزیودر بزرگترین مقطع بررسی شد. اندازه‌گیری با دقت دهم میلی‌متر توسط خط‌کش دیجیتال نرم‌افزار انجام شد. مورفولوژی کانال نازوپالاتین بر اساس تصاویر ساژیتال CBCT به پنج نوع طبقه‌بندی شد: استوانه‌ای، مخروطی، قیفی، گلابی‌شکل و ساعت شنی. این طبقه‌بندی بر اساس شکل دیواره‌های کانال و تغییرات نسبی قطر در طول کانال انجام گرفت. ارزیابی تصاویر تحت نظارت یک متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت انجام شد. به منظور بررسی پایایی اندازه‌گیری‌ها، ۲۰ تصویر به‌طور تصادفی انتخاب و پس از یک فاصله دو هفته‌ای مجدداً توسط همان مشاهده‌گر ارزیابی شدند. میزان توافق درون‌مشاهده‌گر با استفاده از ضریب همبستگی درون‌کلاسی (ICC) محاسبه شد که نشان‌دهنده پایایی بسیار بالا در اندازه‌گیری‌ها بود (ICC > ۰/۸۵).

برای ارزیابی دقیق کانال نازوپالاتین (NPC) در مقطع ساژیتال، تصاویر توموگرافی کامپیوتری با پرتو مخروطی (CBCT) با استفاده از دستگاه NewTom (Giano, QR, Verona, Italy) با میدان دید FOV 8×8 سانتی‌متر، ولتاژ ۹۰ KVP، زمان اکسپوز ۹ ثانیه، و رزولوشن بالا تهیه شدند. مقطع ساژیتال بهینه انتخاب شد به‌گونه‌ای که کانال نازوپالاتین بیشترین وضوح (Sharpness)، یکپارچگی (Continuity)، و اوپاسیتی (Radiopacity) را به‌ویژه در دیواره‌ی خلفی (پوستریور) داشته باشد تا از خطاهای ناشی از اعوجاج یا تداخل ساختارهای مجاور جلوگیری شود. در این مقطع، فورامن انسیزیو** (دهلنه‌ی تحتانی کانال) و فورامن نازال (دهلنه‌ی فوقانی کانال) شناسایی شدند و اندازه‌گیری‌ها در همان کات بهینه انجام گرفت. طول کانال نازوپالاتین به‌صورت فاصله مستقیم بین بالاترین نقطه (سوپریور) فورامن نازال و پایین‌ترین نقطه (اینفریور) فورامن انسیزیو محاسبه شد، که این خط در راستای اوپک‌ترین بورد کانال را دنبال می‌کرد و فورامن‌های انسیزیو و نازال را به هم متصل می‌نمود. برای اطمینان از دقت، اندازه‌گیری‌ها با استفاده از ابزارهای نرم‌افزار NewTom Giano NNT Viewer نسخه‌ی ۱۰.۱ انجام شد و تصاویر در شرایط نوری استاندارد روی مانیتور با رزولوشن بالا بررسی شدند. برای اندازه‌گیری قطر مدیولترال کانال نازوپالاتین، مقطع عرضی (اگزیال) انتخاب شد که علاوه بر دارا بودن بیشترین وضوح و یکپارچگی، بزرگ‌ترین مقطع عرضی کانال را نشان دهد. در این مقطع، فاصله مدیولترال کانال در اوپک‌ترین نقاط حاشیه (بورد) دیواره‌های جانبی کانال اندازه‌گیری شد. این انتخاب به‌منظور ثبت پهن‌ترین بخش کانال انجام گرفت و اندازه‌گیری با استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری NewTom Giano NNT Viewer انجام شد تا دقت بالایی در تعیین فاصله بین دیواره‌های جانبی تضمین شود. تصاویر در مقاطع عرضی با ضخامت برش مناسب (حداقل ۰/۱۵ میلی‌متر) بازسازی شدند تا جزئیات آناتومیکی به‌خوبی قابل مشاهده باشد.

اطلاعات مربوط به تصاویر CBCT توسط دستگاه NewTom (Giano, QR, Verona, Italy)با میدان دید (FOV) برابر ۸×۸ سانتی‌متر، رزولوشن بالا، ولتاژ KVP برابر با ۹۰، و زمان اکسپوز ۹ ثانیه تهیه شده بودند. تصاویر با استفاده از نرم‌افزار NewTom Giano NNT Viewerنسخه‌ی ۱۰.۱ مورد بررسی قرار گرفتند.

اطلاعات مربوط به هر بیمار شامل سن، جنسیت، ابعاد کانال و شکل کانال در فرم اطلاعاتی استاندارد ثبت شد و پس از جمع‌آوری برای تجزیه و تحلیل به مشاور آمار ارجاع داده شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۵ (version 25, IBM Corporation, Armonk, NY) تحلیل شدند و روش‌های آماری به کار گرفته شده شامل محاسبه‌ی شاخص‌های توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار، آزمون T مستقل برای مقایسه میانگین‌ها در دو گروه، آنالیز واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین‌ها بین چند گروه و آزمون Chi-square برای بررسی روابط متغیرهای کیفی بود. سطح معنی‌داری در تمامی تحلیل‌ها برابر با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

روش کار به گونه‌ای طراحی شده بود که تمامی داده‌های مرتبط با مورفولوژی کانال نازوپالاتین به‌صورت دقیق و سیستماتیک استخراج و تحلیل شود تا نتایج معتبری برای برنامه‌ریزی درمان‌های ارتودنسی و جراحی فک ارائه گردد. برای بررسی و مقایسه‌ی میانگین متغیرهای کمی بین گروه‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk ارزیابی شد. در صورتی که فرض نرمالیتی برقرار بود، برای مقایسه میان دو گروه از آزمون Independent Sample T-test و در غیر این صورت از آزمون ناپارامتری Mann-Whitney استفاده گردید. برای مقایسه‌ی میان بیش از دو گروه، در صورت تأیید نرمالیتی داده‌ها، از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و در غیر این صورت از آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallis بهره گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش تعداد ۱۵۰ تصویر CBCT جهت تعیین تنوعات

مورفولوژیک کانال نازوپالاتین مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد ۷۲ نفر (۴۸ درصد) مرد و ۷۸ نفر (۵۲ درصد) زن در این نمونه‌ها حضور داشتند. میانگین سنی افراد حضور یافته در این مطالعه ۱۳/۰۵ ± ۴۵/۰۹ سال، با حداقل سن ۱۸ و حداکثر سن ۸۱ بودند. با استفاده از آزمون Mann-Whitney مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو در تصاویر اگزیال در دو جنس مقایسه گردید. طبق نتایج گزارش شده در جدول ۱، میانگین قطر مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو برای افراد مورد بررسی ۱/۰۶ ± ۳/۴۳ میلی‌متر بدست آمد. میانگین قطر مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو در مردان ۱/۰۰ ± ۳/۴۸ میلی‌متر بود که کمی بیشتر از زنان ۱/۱۱ ± ۳/۳۹ میلی‌متر بدست آمد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P > ۰/۰۵).

در جدول ۲ با استفاده از آزمون Independent Sample T-test قطر قدامی خلفی سوراخ اینسیزیو در تصاویر ساژیتال در دو جنس مقایسه گردید. میانگین فاصله‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو در تصاویر ساژیتال به طور کلی ۳/۹۴ ± ۹/۰۷ میلی‌متر بدست آمد. میانگین فاصله‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو در تصاویر ساژیتال در زنان ۲/۲۱ ± ۳۷/ میلی‌متر ۹ بیشتر از مردان ۲/۱۳ ± ۸/۷۵ میلی‌متر بود این میانگین‌ها را با استفاده از T-test مقایسه کردیم که اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد (P > ۰/۰۵).

در جدول ۳ با استفاده از آزمون Mann-Whitney مستقل قطر قدامی خلفی سوراخ نازال در تصاویر ساژیتال در دو جنس مقایسه گردید. نتایج گزارش شده در جدول نشان می‌دهد، میانگین قطر قدامی- خلفی سوراخ نازال در تصاویر ساژیتال در مردان ۱/۸۸ ± ۳/۴۰ میلی‌متر بود که کمی بیشتر از زنان ۱/۶۰ ± ۳/۰۸ میلی‌متر بدست آمد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P > ۰/۰۵).

جدول ۱. تعیین قطر مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو در تصاویر اگزیال در دو جنس

	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار ± میانگین	P*
مرد	۱/۴	۵/۷	۲/۷۰	۳/۵۵	۴/۲۰	۳/۱±۴۸/۰۰	۰/۲۹۲
زن	۱/۱	۷/۴	۲/۶۰	۳/۳۰	۳/۹۰	۳/۱±۳۹/۱۱	
کل	۱/۱	۷/۴	۲/۷۰	۳/۴۰	۴/۱۰	۳/۱±۴۳/۰۶	

*: Mann-Whitney

جدول ۲. تعیین و مقایسه‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو در تصاویر ساژیتال در دو جنس

	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار ± میانگین	P*
مرد	۳/۹	۱۲/۸	۷/۵۰	۸/۸۰	۱۰/۲۸	۸/۲±۷۵/۱۳	۰/۰۸۴
زن	۴/۰	۱۵/۸	۸/۱۰	۹/۸۰	۱۰/۷۰	۹/۲±۳۷/۲۱	
کل	۳/۹	۱۵/۸	۷/۸۰	۹/۰۰	۱۰/۵۰	۹/۲±۰۷/۱۹	

*: Independent Sample T-test

جدول ۳. تعیین و مقایسه‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ نازال در تصاویر ساژیتال در دو جنس

	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار±میانگین	P*
مرد	۰/۹	۱۰/۴	۲/۱۰	۳/۰۵	۴/۰۵	۳/۱±۴۰/۸۸	۰/۲۶۷
زن	۰/۷	۷/۲	۲/۰۰	۲/۶۰	۴/۲۰	۳/۱±۰۸/۶۰	
کل	۰/۷	۱۰/۴	۲/۰۰	۲/۹۰	۴/۲۰	۳/۱±۲۴/۷۴	

*: Mann-Whitney

در جدول ٤ با استفاده از آزمون Independent Sample T-test، طول کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال در دو جنس مقایسه گردید. نتایج گزارش شده در جدول نشان می‌دهد میانگین طول کانال نازوپالاتین در مردان ۳/٤۱ ± ۱۱/۳٦ میلی‌متر بود که بیشتر از زنان ۲/۱۸ ± ۹/۳٤ میلی‌متر بدست آمد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵).

در جدول ۵ با استفاده از آزمون Chi-square، شکل کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال در دو جنس مقایسه گردید. همانطور که در جدول ۵ گزارش گردید، از افراد مورد بررسی ۵۳ نفر (۳۵/۲ درصد) دارای شکل نازوپالاتین تایپ ۱ هستند و ۲۵ نفر (۲۰/۷۰ درصد) تایپ ۲ دارند و کمترین فراوانی شکل مربوط به تایپ ۳ هست که ۱۹ نفر (۱۲/۷ درصد) این شکل را دارا می‌باشند. از بین

مردان مورد بررسی ۲٤ نفر (۳۳/٤ درصد) و از بین زنان مورد بررسی ۲۹ نفر (۳۷/۲ درصد) دارای شکل نازوپالاتین تایپ ۱ هستند که از لحاظ آماری ارتباطی بین جنسیت و شکل نازوپالاتین مشاهده نشد (P > ۰/۰۵).

فراوانی انواع تایپ‌های کانال نازوپالاتین به صورت زیر می‌باشد:

کل: تایپ ۱ (استوانه‌ای)> تایپ ۲ (قیفی) > تایپ ۵ (ساعت شنی) > تایپ ٤ (موزی) > تایپ ۳ (مخروطی)

مردان: : تایپ ۱ (استوانه‌ای)> تایپ ۲ (قیفی) > تایپ ۵ (ساعت شنی) > تایپ ٤ (موزی) > تایپ ۳ (مخروطی)

زنان: : تایپ ۱ (استوانه‌ای)> تایپ ۲ (قیفی) > تایپ ۵ (ساعت شنی) > تایپ ٤(موزی) > تایپ ۳ (مخروطی).

در جدول ٦ با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، قطر مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو در تصاویر اگزیال بر حسب سن مقایسه گردید. طبق نتایج گزارش شده در جدول میانگین قطر مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو با افزایش سن کمی اضافه می‌شد ولی این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P > ۰/۰۵).

در جدول ۷ با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، قطر قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو در تصاویر ساژیتال بر حسب سن مقایسه گردید. میانگین فاصله‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو در گروه‌های سنی مختلف نزدیک به هم مشاهده گردید که از نظر آماری بین این میانگین‌ها اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (P > ۰/۰۵).

در جدول ۸ با استفاده از آزمون Kruskal-Wallis، قطر قدامی- خلفی سوراخ نازال در تصاویر بر حسب سن مقایسه گردید. نتایج گزارش شده در جدول نشان می‌دهد میانگین قطر قدامی- خلفی سوراخ نازال در مردان ۱/۷٤ ± ۳/۳۹ بود که کمی بیشتر از زنان ۱/٦۰ ± ۳/۰۸ بدست آمد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P > ۰/۰۵).

جدول ٤. تعیین و مقایسه‌ی طول کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال در دو جنس

	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار±میانگین	P*
مرد	۱/۵۰	۱۹/۶۰	۹/۱۵	۱۰/۸۰	۱۳/۳۳	۱۱/۳±۳۶/۴۱	<۰/۰۰۱
زن	۴/۲۰	۱۶/۱۰	۷/۹۰	۹/۴۰	۱۰/۸۳	۹/۲±۳۴/۱۸	
کل	۱/۵۰	۱۹/۶۰	۸/۴۰	۹/۹۵	۱۱/۹۰	۱۰/۳±۳۱/۰۱	

*: Independent Sample T-test

جدول ۵. تعیین و مقایسه‌ی شکل کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال در دو جنس

نوع کانال	جنس			P*
	مرد (درصد)	زن (درصد)	کل (درصد)	
تایپ ۱ (استوانه‌ای)	(۳۳/۴)۲۴	(۳۷/۲)۲۹	(۳۵/۲)۵۳	۰/۹۳۰
تایپ ۲ (مخروطی)	(۲۰/۸) ۱۵	(۲۰/۵) ۱۶	(۲۰/۷) ۳۱	
تایپ ۳ (قیفی)	(۱۲/۵) ۹	(۱۲/۸) ۱۰	(۱۲/۷) ۱۹	
تایپ ۴ (موزی)	(۱۳/۹) ۱۰	(۱۵/۴) ۱۲	(۱۴/۷) ۲۲	
تایپ ۵ (ساعت شنی)	(۱۹/۴) ۱۴	(۱۴/۱) ۱۱	(۱۶/۷) ۲۵	

*: Chi-square

جدول ٦. تعیین قطر مدیو لترالی سوراخ اینسیزیو در تصاویر اگزیال بر حسب سن

گروه‌های سنی	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار ± میانگین	P*
۴۰-۱۸	۱/۴	۵/۷	۲/۶۸	۳/۳۰	۳/۹۰	۳/۰±۳۳/۹۷	۰/۳۶۶
۶۰-۴۱	۱/۱	۶	۲/۷۰	۳/۵۰	۴/۱۵	۳/۱±۴۴/۰۳	
۸۱-۶۱	۱/۵	۷/۴	۲/۷۰	۳/۶۰	۴/۵۰	۳/۱±۷۳/۰۶	

*: آنالیز واریانس یکطرفه

جدول ۷. تعیین و مقایسه‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ اینسیزیو در تصاویر ساژیتال بر حسب سن

گروه‌های سنی	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار ± میانگین	P*
۴۰-۱۶	۴/۰	۱۳/۸	۷/۹۵	۸/۹۵	۱۰/۵۰	۹/۲±۰۹/۲۰	۰/۹۹۲
۶۰-۴۱	۳/۹	۱۵/۸	۷/۸۰	۹/۳۰	۱۰/۵۰	۹/۲±۰۵/۲۶	
۸۱-۶۱	۵/۶	۱۲/۳	۷/۵۰	۸/۵۰	۱۰/۹۰	۹/۱±۰۸/۹۵	

*: آنالیز واریانس یکطرفه

جدول ۸. تعیین و مقایسه‌ی قطر قدامی- خلفی سوراخ نازال در تصاویر بر حسب سن

	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار ± میانگین	P*
۴۰-۱۶	۰/۹	۷/۴	۲/۱۰	۳/۰۰	۴/۲۳	۳/۱±۳۹/۷۴	
۶۰-۴۱	۰/۷	۱۰/۴	۲/۰۰	۲/۶۰	۴/۰۵	۳/۱±۰۸/۶۹	۰/۵۳۴
۸۱-۶۱	۰/۹	۹/۱	۲/۲۰	۲/۷۰	۳/۹۰	۳/۱±۳۴/۹۵	

*: Kruskal-Wallis

جدول ۹. تعیین و مقایسه‌ی طول کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال بر اساس سن

گروه‌های سنی	مینیمم	ماکزیمم	چارک اول	میانه	چارک سوم	انحراف معیار ± میانگین	P*
۴۰-۱۶	۶/۴۰	۱۹/۶۰	۸/۷۰	۱۰/۰۵	۱۲/۰۵	۱۰/۲±۷۷/۸۹	
۶۰-۴۱	۱/۵۰	۱۹/۴۰	۸/۱۰	۱۰/۲۰	۱۱/۵۸	۱۰/۳±۱۷/۰۵	۰/۳۵۷
۸۱-۶۱	۴/۲۰	۱۵/۵۰	۷/۶۰	۹/۴۰	۱۲/۳۰	۹/۳±۴۵/۰۹	

*: Kruskal-Wallis

جدول ۱۰. تعیین و مقایسه‌ی شکل کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال بر حسب سن

نوع کانال	سن (درصد)			P*
	۴۰-۱۶	۶۰-۴۱	۸۱-۶۱	
تایپ ۱	(۲۵/۹)۱۵	(۴۱/۱)۳۰	(۴۲/۱)۸	
تایپ ۲	(۲۴/۱) ۱۴	(۱۷/۸) ۱۳	(۲۱/۱) ۴	
تایپ ۳	(۱۲/۱) ۷	(۱۱/۰) ۸	(۲۱/۱) ۴	۰/۴۷۱
تایپ ۴	(۲۰/۷) ۱۲	(۱۲/۳) ۹	(۵/۳) ۱	
تایپ ۵	(۱۷/۲) ۱۰	(۱۷/۸) ۱۳	(۱۰/۵) ۲	

*: Chi-square

در جدول ۹ با استفاده از آزمون Kruskal-Wallis، طول کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال بر اساس سن مقایسه گردید. نتایج گزارش شده در جدول نشان می‌دهد میانگین طول کانال نازوپالاتین با افزایش سن کاهش پیدا می‌کند گرچه این کاهش از نظر آماری اختلاف معنی‌دار ندارد (P > ۰/۰۵).

در جدول ۱۰ با استفاده از آزمون Chi-square، شکل کانال نازوپالاتین در تصاویر ساژیتال بر حسب سن مقایسه گردید. طبق نتایج گزارش شده در جدول در تمامی سنین فراوانی تایپ ۱ از همه بیشتر است ولی بین شکل کانال و سن از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید (P > ۰/۰۵).

بحث

مطالعه‌ی حاضر با ۱۵۰ نمونه (۷۲ مرد، ۷۸ زن)، که در ایران انجام شده، در مقایسه با Singh و همکاران با ۲۰۰ نمونه، که در دانشکده دندانپزشکی Bharati Vidyapeeth در پونه، هند، انجام شده، تعداد شرکت‌کنندگان کمتری داشت، که ممکن است به دلیل محدودیت دسترسی به تصاویر CBCT، معیارهای ورود سخت‌گیرانه‌تر، یا ظرفیت کلینیکی کمتر باشد (۱۸).

در مطالعه‌ی حاضر، تنوعات مورفولوژیک کانال نازوپالاتین (NPC) با CBCT در گروهی از مردان و زنان بررسی شد و نتایج با مطالعات مشابه مقایسه گردید. طول کانال در مطالعه‌ی ما در مردان به طور معنی‌داری بیشتر از زنان بود، که با یافته‌های Singh و همکاران (۱۸)، Alasmari (۱۹)، Chatzipetros و همکاران (۲۰)، Tercanli و همکاران (۲۱)، Khan و همکاران (۲۲)، Milanovic و همکاران (۲۳)، Linjawi و همکاران (۲۴)، Nikkerdar و همکاران (۲۵) و Friedrich و همکاران (۲۶) هم‌سو بود، گرچه Bahşi و همکاران (۲۷) و Firincioglulari و Orhan (۲۸) به این تفاوت اشاره نکردند؛ این تنوع می‌تواند به جمعیت یا روش‌های بررسی مربوط باشد. ابعاد سوراخ اینسیزیو در مطالعه‌ی ما تفاوت جنسیتی نداشت، که با Milanovic و همکاران (۲۳)، Linjawi و همکاران (۲۴)، و Nikkerdar و همکاران (۲۵) سازگار بود، اما با Alasmari (۱۹)، Khan و همکاران (۲۲)، و Friedrich و همکاران (۲۶) که تفاوت‌هایی را گزارش کردند، هم‌راستا نبود. غلبه مورفولوژی استوانه‌ای مشاهده شده در این مطالعه می‌تواند برنامه‌ریزی برای قرار دادن ایمپلنت در ناحیه‌ی قدامی فک بالا را تسهیل کند، زیرا این شکل معمولاً مسیر قابل پیش‌بینی‌تری برای کانال فراهم می‌کند. با این حال، وجود سایر انواع مورفولوژیک نشان‌دهنده ضرورت انجام ارزیابی رادیوگرافیک فردی پیش از انجام مداخلات جراحی است. شکل

استوانه‌ای شایع‌ترین نوع در مطالعه‌ی ما، Nikkerdar و همکاران (۲۵)، Bahşi و همکاران (۲۷) و Firincioglulari و Orhan (۲۸) بود، برخلاف Singh و همکاران (۱۸) (قیفی)، Alasmari (۱۹) (مخروطی) و Friedrich و همکاران (۲۶) (Y شکل)، که این اختلاف به روش طبقه‌بندی یا تفاوت‌های جمعیتی برمی‌گردد. تغییرات مرتبط با سن در مطالعه‌ی ما معنی‌دار نبود و با Linjawi و همکاران (۲۴) و Nikkerdar و همکاران (۲۵) هم‌سو بود، اما Chatzipetros و همکاران (۲۰)، Tercanli و همکاران (۲۱) اثر سن یا بی‌دندانی را برجسته کردند که در مطالعه‌ی ما بررسی نشد. این تفاوت‌ها به حجم نمونه، تمرکز مطالعات (مثل استخوان باکال در Khan و همکاران (۲۲) و Firincioglulari و Orhan (۲۸) و تنوع منطقه‌ای مربوط است، با این حال همه‌ی مطالعات بر اهمیت CBCT در برنامه‌ریزی جراحی تأکید دارند.

در نتیجه، این مطالعه بینش‌های مهمی در مورد ویژگی‌های مورفولوژیک و ابعادی کانال نازوپالاتین در یک جمعیت خاص ارائه می‌دهد. تفاوت‌های قابل توجه مرتبط با جنسیت در طول کانال نازوپالاتین مشاهده شد، در حالی که سن تأثیر قابل توجهی بر ابعاد یا مورفولوژی نداشت. غلبه مورفولوژی استوانه‌ای اهمیت بالینی آن را تحت تأکید قرار می‌دهد، در حالی که وجود اشکال کمتر رایج اهمیت ارزیابی‌های دقیق قبل از عمل را برجسته می‌کند. این یافته‌ها کاربرد CBCT به عنوان یک ابزار تشخیصی ضروری برای برنامه‌ریزی جراحی‌ها و مداخلات ارتودنسی در ماگزیلای قدامی را تقویت می‌کند. توصیه می‌شود مطالعات بیشتر چند مرکزی با اندازه نمونه‌های بزرگتر انجام شود تا این یافته‌ها تأیید و دستورالعمل‌های بالینی جامع برای مدیریت تغییرات آناتومیکال کانال نازوپالاتین توسعه یابند. این مطالعه به مجموعه‌ای رو به رشد از شواهد که اهمیت برنامه‌ریزی جراحی فردی و ارزیابی‌های آناتومیکال خاص جمعیتی را در بهبود نتایج بالینی تأکید می‌کند، می‌افزاید.

این مطالعه بینش‌های ارزشمندی در مورد ویژگی‌های مورفولوژیک و ابعادی کانال نازوپالاتین با استفاده از تصویربرداری CBCTارائه می‌دهد؛ با این حال، چندین محدودیت باید مد نظر قرار گیرد. اولاً، این مطالعه بر روی یک نمونه نسبتاً محدود از جمعیت خاصی از یک منطقه جغرافیایی خاص انجام شد که ممکن است نماینده کاملی از جمعیت‌های جهانی با ویژگی‌های آناتومیکال کرانیوفاسیال متفاوت نباشد. استفاده از داده‌های تنها یک کلینیک رادیولوژی نیز تعمیم‌پذیری یافته‌ها را محدود می‌کند، زیرا تغییرات آناتومیکی ممکن است در گروه‌های قومی مختلف، مناطق یا تحت تأثیر عوامل محیطی متفاوت باشد. دوماً، اگرچه مطالعه جنسیت و سن را به عنوان عوامل جمعیت‌شناختی اصلی تجزیه و تحلیل کرد، سایر متغیرها مانند وضعیت دندانی، طبقه‌بندی‌های اسکلتی و سوابق پزشکی خاص که ممکن است بر مورفولوژی کانال نازوپالاتین تأثیر بگذارند، به طور کامل مورد بررسی قرار نگرفتند. سوماً، این مطالعه از طراحی مروری استفاده کرد که بطور ذاتی به داده‌ها و کیفیت تصویربرداری موجود وابسته است. بنابراین، عواملی مانند تغییرات جزئی در پارامترهای اکتساب CBCT یا موقعیت‌دهی بیمار ممکن است موجب تغییرپذیری در اندازه‌گیری‌ها شده باشد. علاوه بر این، با وجود اینکه تصویربرداری CBCT ابزاری ارزشمند برای ارزیابی سه‌بعدی است، این روش از محدودیت‌هایی مانند وضوح واکسل و آثار بازسازی که ممکن است بر دقت ارزیابی‌های ابعادی تأثیر بگذارند، مبرا نیست.

با توجه به این محدودیت‌ها، تحقیقات آینده باید به گسترش دامنه تجزیه و تحلیل با دربرگیری جمعیت‌های بزرگتر و متنوع‌تر در مناطق جغرافیایی متعدد هدف گذارد. مطالعات مقایسه‌ای که تأثیرات نژادی، قومی و محیطی بر مورفولوژی کانال نازوپالاتین را بررسی می‌کنند، می‌توانند درک جامع‌تری از تغییرات آناتومیکال ارائه دهند. علاوه بر این، مطالعات طولی که تغییرات مرتبط با سن در مورفولوژی کانال نازوپالاتین را در طول عمر ردیابی کنند، می‌توانند بینش‌های عمیق‌تری در مورد تأثیر پیری کرانیوفاسیال بر این ساختار ارائه دهند. برای رفع مشکل تغییرپذیری ناشی از داده‌های مروری، تحقیقات آینده می‌توانند از طراحی چشم‌انداز با پروتکل‌های تصویربرداری استاندارد استفاده کنند تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها به طور یکنواخت جمع‌آوری می‌شوند.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که تنها در طول کانال نازوپالاتین، اختلاف معناداری مرتبط با جنسیت مشاهده شد، در حالی که سن، تأثیر قابل توجهی بر مورفولوژی آن نداشت. اختلاف معنادار در طول کانال بین مردان و زنان، اهمیت در نظر گرفتن تفاوت‌های جنسیتی را در برنامه‌ریزی درمان‌های ایمپلنت و جراحی‌های ناحیه‌ی قدامی ماگزیلا برجسته می‌سازد. غالب بودن شکل استوانه‌ای کانال و عدم تأثیرپذیری معنادار ابعاد آن از سن، می‌تواند به استانداردسازی پروتکل‌های درمانی کمک کند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی کسانی که ما را در انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, et al. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 103(5): 683-93.
2. Mraiwa N, Jacobs R, Van Cleynenbreugel J, Sanderink G, Schutyser F, et al. (2004). The nasopalaΘne canal revisited using 2D and 3D CT imaging. Dentomaxillofac Radiol2004; 33(6): 396-402.
3. Liang X, Jacobs R, Lambrichts I. An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. Surg Radiol Anat 2006; 28(1): 98-104.
4. Rodella LF, Buffoli B, Labanca M, Rezzani R. A review of the mandibular and maxillary nerve supplies and their clinical relevance. Arch Oral Biol 2012; 57(4): 323-34.
5. Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalaΘne canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. Clin Oral Implants Res 2011; 22(3): 295-301.
6. Greenstein G, Cavallaro J, Tarnow D. Practical application of anatomy for the dental implant surgeon. J Periodontol 2008; 79(10): 1833-46.
7. Kraut RA, Boyden DK. Location of incisive canal in relation to central incisor implants. Implant Dent 1998; 7(3): 221-5.
8. CavalcanΘ MG, Yang J, Ruprecht A, Vannier MW. Accurate linear measurements in the anterior maxilla using orthoradially reformatted spiral computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 1999; 28(3): 137-40.
9. Artzi Z, Nemcovsky CE, Bitlitum I, Segal P. Displacement of the incisive foramen in conjunction with implant placement in the anterior maxilla without jeopardizing vitality of nasopalatine nerve and vessels: a novel surgical approach. Clin Oral Implants Res 2000; 11(5): 505-10.
10. Chandler NP, Gray A. Patent nasopalatine ducts: a case report. N Z Dent J 1996; 92(409): 80-2.
11. Jacob S, Zelano B, Gungor A, AbboΣ D, Naclerio R, et al. Location and gross morphology of the nasopalatine duct in human adults. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2000; 126(6): 741-8.
12. Moss HD, Hellstein JW, Johnson JD. Endodontic considerations of the nasopalatine duct region. J Endod 2000; 26(2): 107-10.
13. Song WC, Jo DI, Lee JY, Kim JN, Hur MS, et al. Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2009; 108(4): 583-90.
14. Stuart SC, Pharoah MJ. Oral Radiology: Principles and Interpretation. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2009.
15. Kapila S, Conley RS, Harrell WE. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. Dentomaxillofac Radiol 2011; 40(1): 24–34
16. Kapila SD, Nervina JM. CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use. Dentomaxillofac Radiol 2015; 44: 20140282.
17. Horiuchi A, Hotokezaka H, Kobayashi K. Correlation between cortical plate proximity and apical root resorption. Am J Orthod Dentofac Orthop 1998; 114(3): 311–8.
18. Singh S, Hebbale M, Mhapuskar A, Jadhav S, Mahapatra S, Pillai V. Evaluation of Variability in Morphology, Course, and Anatomical Types Observed in Nasopalatine Canal Using CBCT: A Retrospective Study. J. Indian Acad. Oral Med. Radiol 2024; 36(3): 264-8.
19. Alasmari D. Morphometric evaluation of morphological variations of the nasopalatine canal: A retrospective study using cone-beam computed tomography. J Contemp Dent Pract 2023; 24(9): 660-7.
20. Chatzipetros E, Tsiklakis K, Donta C, Damaskos S, Angelopoulos C. Morphological assessment of nasopalatine canal using cone beam computed tomography: A retrospective study of 124 consecutive patients. Diagnostics (Basel) 2023; 13(10): 1787.
21. Tercanli H, Taş A, Ata G. Cone-beam computed tomography assessment of morphologic and anatomic changes of the nasopalatine canal: Cross-sectional study. Journal of Dentistry Indonesia 2023(2): 128-35.
22. Khan M, Habib S, Ghafoor R. Evaluation of the nasopalatine canal (NPC) in a subset of Pakistani population, using cone beam computed tomography (CBCT). J Pak Med Assoc 2022; 73(1): 49-53.
23. Milanovic P, Vasiljevic M. Gender Differences in the Morphological Characteristics of the Nasopalatine Canal and the Anterior Maxillary Bone-CBCT Study. Experimental and Applied Biomedical Research (EABR) 2021; 25(2): 145-55.
24. Linjawi AI, Othman MA, Dirham AA, Ghoneim SH, Aljohani SR, Dause RR, Marghalani HY. Morphological evaluation of the incisive canal with reference to gender and age: A cone-beam computed tomography study. Niger J Clin Pract 2021; 24(11): 1596-601.
25. Nikkerdar N, Khavid A, Golshah A, Karimi A, Ahmadi MM. Anatomical variations of the nasopalatine canal using cone beam computed tomography in a subpopulation residing in west of Iran. Ann Dent Spec 2018; 6(3): 311-6.
26. Friedrich RE, Laumann F, Zrnc T, Assaf AT. The nasopalatine canal in adults on cone beam computed tomograms–A clinical study and Review of the literature. In vivo 2015; 29(4): 467-86.
27. Bahşi I, Orhan M, Kervancıoğlu P, Yalçın ED, Aktan AM. Anatomical evaluation of nasopalatine canal on cone beam computed tomography images. Folia Morphol (Warsz) 2019; 78(1): 153-62.
28. Firincioglulari M, Orhan K. Morphological variations of the nasopalatine canal in the North Cyprus population: A cone beam computed tomography study. Med Sci Monit 2024; 30: e944868-1.

DOI: *10.48305/jims.v44.i855.0403*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 44, No. 855, 3rd Week, May 2026**

Received: 10.04.2026 Accepted: 26.04.2026 Published: 13.05.2026

Morphological Variations of the Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography Images

Mahshid Razavi[1], Saeed Shirafkan[2], Shabnam Moallemian[3], Nila Bagheri[4]

Original Article

Abstract

Background: The nasopalatine canal (NPC), due to its proximity to anterior teeth and vital neurovascular structures, plays a critical role in dental and maxillofacial surgeries, yet its morphological variations across populations are understudied. Understanding these variations can prevent surgical complications such as bleeding or nerve damage and enhance implantology outcomes. This study investigates NPC morphological variations using cone beam computed tomography (CBCT) images.

Methods: In this cross-sectional study, 150 CBCT images (72 males, 48%; 78 females, 52%) aged 18–81 years were retrieved from a radiology clinic archive in Ahvaz. Images were acquired using a NewTom Giano device (slice thickness 0.5 mm, field of view 8×8 cm). Using NewTom Giano NNT Viewer software, axial and sagittal sections with high resolution and integrity were selected. Axial cuts were chosen at the incisive fossa (for medio-lateral and anterior-posterior diameters of the incisive foramen) and nasal foramina (for nasal diameter), while sagittal cuts were selected at the canal midline (for canal shape and length) ensuring clear bone margins and no artifacts. Canal shape (cylindrical, funnel, hourglass, banana) and length from incisive fossa to nasal foramina were assessed. Data were analyzed using Shapiro-Wilk, independent t-test or Mann-Whitney, ANOVA or Kruskal-Wallis, and chi-square tests ($P < 0.05$).

Findings: The medio-lateral diameter of the incisive foramen showed no significant gender difference (males: 3.48 ± 1.00 mm; females: 3.39±1.11 mm; $P = 0.292$). Similarly, the anterior-posterior diameter was comparable (males: 8.75 ± 2.13 mm; females: 9.37 ± 2.21 mm; $P = 0.084$). The predominant canal shape was cylindrical (35.2%), with no significant association with gender or age ($P > 0.05$). Age-related changes in canal dimensions were also non-significant.

Conclusion: Morphological variations of the NPC across genders and age groups were minimal and statistically non-significant, suggesting that individual anatomical variations may have limited impact on NPC-related surgical outcomes. Further studies with larger, more diverse samples are recommended to develop clinical guidelines.

Keywords: Nasopalatine Canal, Cone Beam Computed Tomography, Morphology, Anatomy

Citation: Razavi M, Shirafkan S, Moallemian Sh, Bagher N. **Morphological Variations of the Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography Images.** J Isfahan Med Sch 2026; 44(855): 403-11.

1- Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2- Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
3- PhD of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
4- Postgraduate Student, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
Corresponding Author: Nila Bagheri, Postgraduate Student, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran; Email: Nila1995bagheri1995@gmail.com