

بررسی تنوع آناتومیکی، شیوع و الگوی پنوماتیزاسیون پایه نوری با استفاده از CBCT

غلامعباس سبزی^۱، علی هنرور^۲، هادی ابراهیمی^۳، اشکان خشنواطاهر^۳، سیده رقیه پناهی^{۴*}

^۱گروه جراحی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، ^۲مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، ^۳کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران، ^۴گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ وصول: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: پایه نوری یک ساختار استخوانی کلیدی در قاعده جمجمه است که به دلیل نزدیکی به عصب بینایی و شریان کاروتید داخلی و ارتباط با سینوس‌های پارانازال (اتموئیدی، اسفنوئیدی و سلول‌های اونوئیدی)، در جراحی‌های پاراسلار اهمیت دارد. پنوماتیزاسیون پایه نوری می‌تواند خطر عوارض جراحی مانند آسیب به عصب بینایی را افزایش دهد. لذا هدف از این مطالعه تعیین و بررسی تنوع آناتومیکی، شیوع و الگوهای پنوماتیزاسیون پایه نوری با استفاده از تصاویر CBCT در جمعیت شهر یاسوج بود.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - مقطعی که در سال ۱۴۰۲ انجام شد. اطلاعات مربوط به ۳۳۹ بیمار که از آرشیو کلینیک‌های رادیولوژی فک و صورت یاسوج با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، تصاویر CBCT جمع‌آوری شد، تصاویر مستقیم بر روی مانیتور پایش شدند. تصاویر CBCT در سه صفحه ساژیتال، کروئال و اکزیال بررسی شدند. شناسایی پنوماتیزاسیون و فراوانی الگوهای آن براساس متغیرهای جنسیت بیماران و الگوهای پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی، اتموئیدی و سلول‌های اونوئیدی به صورت دو طرفه به وسیله پزشک متخصص گوش، حلق و بینی و رادیولوژیست فک و صورت انجام شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های تی‌تست و مجذور کای انجام شد.

یافته‌ها: در این مطالعه، تصاویر CBCT از ۳۳۹ بیمار (۶۴/۳۰ درصد زن، ۴۵/۷۰ درصد مرد) بررسی شد. پنوماتیزاسیون پایه نوری در ۶۹/۹۰ درصد بیماران (۵۸/۶۰ درصد زن، ۴۱/۴۰ درصد مرد) مشاهده شد. شایع‌ترین الگو، پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی دوطرفه (۱۶/۲۰ درصد) بود، سپس یک‌طرفه سمت راست (۱۵/۳۰) و یک‌طرفه سمت چپ (۶/۲۰ درصد). تفاوت جنسیتی تنها در الگوی اسفنوئیدی معنی‌دار بود ($p=0/02$). الگوهای اتموئیدی و اونوئیدی سل تفاوت جنسیتی معنی‌داری نشان ندادند ($p>0/05$).

نتیجه‌گیری: آگاهی از شیوع و الگوهای پنوماتیزاسیون پایه نوری، شامل: انواع اسفنوئیدی، اتموئیدی و اونوئیدی سل، برای کاهش عوارض جراحی‌های پاراسلار، مانند آسیب‌های عصبی - عروقی و نشت مایع مغزی - نخاعی، حیاتی است. این مطالعه با ارایه طبقه‌بندی دقیق الگوهای پنوماتیزاسیون و توصیه به استفاده از سیستم‌های هدایت جراحی و گزارش‌دهی استاندارد رادیولوژی، به بهبود ایمنی و شخصی‌سازی پروتکل‌های جراحی قاعده جمجمه کمک می‌کند.

واژه‌های کلیدی: پایه نوری، پنوماتیزاسیون، اسفنوئیدی، اتموئیدی، سلول‌های اونوئیدی، CBCT

*نویسنده مسئول: سیده رقیه پناهی، یاسوج، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، گروه رادیولوژی دهان، فک و صورت

Email: roghayehpanahi2@gmail.com

مقدمه

پایه نوری (OS)^(۱) یک برجستگی استخوانی در قسمت پشتی قاعده جمجمه است که بدنه استخوان اسفنوئید را به زائده کلینوئید قدامی و بال کوچک استخوان اسفنوئید متصل کرده و دیواره تحتانی کانال بینایی را تشکیل می‌دهد. OS نقطه عطف مهمی در مورد جراحی در مناطق پاراسلار می‌باشد^(۱). این ساختار، برای اولین بار به وسیله جفرسون در مطالعه رادیوگرافی خود در سال ۱۹۳۶ به عنوان "استرات اسفنوئید" تعریف شد^(۲). این ساختار در نزدیکی بیضی اپتیک قرار دارد و عبارت است از بخشی از استخوان کوچک و سفتی که از خارج به داخل پایه جمجمه می‌گذرد^(۳).

پایه نوری (OS) با ایجاد محیطی امن برای عصب بینایی در مسیر عبور از قاعده جمجمه، از آن در برابر آسیب‌ها، فشارها و تنش‌های ناخواسته محافظت می‌کند^(۴-۶). OS در قاعده جمجمه قرار دارد و عصب بینایی پس از عبور از آن به سمت چشم‌ها حرکت کرده و به عنوان نقطه ورودی به چشم عمل می‌کند^(۲).

در بررسی‌های پژوهش‌های کشورهای مختلف، ضخامت و اندازه OS متفاوت گزارش شده است، به گونه‌ای که در کشور هند $\pm 0/64$ میلی‌متر^(۷)، در جمعیت آمریکا این مقدار برابر با $2/9$ میلی‌متر^(۴) و در مطالعه‌ای در جمعیت کره جنوبی برابر با $1/15$ میلی‌متر

اندازه‌گیری شد^(۸). این تفاوت‌ها احتمالاً ناشی از عوامل نژادی و روش‌های مختلف اندازه‌گیری است. آناتومی پیچیده ناحیه سلار حاوی OS یک حوزه مهم و مورد علاقه برای متخصصین گوش و حلق و بینی و جراحان مغز و اعصاب است تا از آسیب ساختارهای عصبی - عروقی مانند؛ شریان کاروتید داخلی، عصب بینایی، کیاسمای بینایی، غده هیپوفیز، سینوس کاورنوس، عصب بویایی و عصب و شریان چشمی، جلوگیری کنند^(۹).^۱

پایه نوری در جراحی‌های پاراسلار مانند؛ روش‌های ترانس‌اسفنوئیدال، ساب‌فرونتال و اکستراسفنوئیدال برای درمان پاتولوژی‌هایی از جمله: مننژیوم، گلیوم بینایی، فیستول کاروتید - کاورنوس، آنوریسم داخل‌حفره‌ای و کرانیوفارنژیوم اهمیت دارد^(۱۰). در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی برای روشن شدن آناتومی پیچیده این ناحیه و توسعه تکنیک‌های جراحی مرسوم و آندوسکوپی، که میزان مرگ و میر و عوارض را کاهش می‌دهد، انجام شده است، اما مجموعه اطلاعات، شامل تعاریف دقیق تشریحی، مجموعه داده‌های مورفومتریکی و تحلیل‌های رویکرد جراحی عموماً بر روی اجساد یا بیماران بالغ متمرکز است^(۱۱). آگاهی از اطلاعات مورفولوژیکی پایه نوری، شامل ابعاد و تغییرات

1- Optic Strut(OS)

آن، به همراه تغییرات تشریحی ناحیه پاراکلینوئید مانند؛ پنوماتیزاسیون، منفذ کاروتیدو-کلینوئید و پل استخوانی، برای تیم‌های جراحی مغز و اعصاب در درک تغییرات آناتومیک و انجام ایمن جراحی‌های پاراسلار ضروری است (۱۲ و ۵). OS ممکن است به پنوماتیزاسیون دچار شود که معمولاً در قسمت خلفی - فوقانی سپتوم بینی دیده می‌شود و هنگامی که وجود داشته باشد، با سینوس‌های اسفنوئیدی و اتموئیدی ارتباط دارد، در نتیجه هر بیماری التهابی که درون سینوس‌های پارانازال ایجاد شود، ممکن است سینوس‌های اسفنوئیدی، اتموئیدی و نیز OS را تحت تأثیر قرار دهد. طبق بررسی‌های انجام شده انواع الگوهای پنوماتیزاسیون شامل؛ اسفنوئیدی، اتموئیدی و سلول‌های اونوئیدی می‌باشد (۱۳). سینوس‌های اتموئیدی و اسفنوئیدی، به عنوان فضاهای توخالی پارانازال در استخوان‌های اتموئید و اسفنوئید، و سلول‌های اونوئیدی، منشأ گرفته از اتموئید خلفی، در نزدیکی عصب بینایی و شریان کاروتید داخلی قرار دارند و ممکن است دچار پنوماتیزاسیون شوند که می‌تواند ساختارهای مجاور را تحت تأثیر قرار دهد (۱۸-۱۴). تغییر شکل یا بزرگ شدن پایه نوری می‌تواند با پاتولوژی‌هایی مانند؛ تومورهای دستگاه بینایی، موکوسل، سلول‌های اسفنوئیدی، بدخیمی‌های

جداری یا نازوفارنکس و تومورهای غده هیپوفیز مرتبط باشد (۲۰ و ۱۹). ممکن است با رخداد پنوماتیزاسیون غیرطبیعی و بیش از حد در سینوس‌ها، علایم و عوارضی مانند؛ سردرد، فشار در منطقه سینوسی، مشکلات بینایی و گاهی اختلالات ناشی از فشار بر روی نخاع، نوروپاتی و اختلالات بینایی پدید آید (۲۱). هرچند دلایل دقیق پنوماتیزاسیون سینوس‌ها هنوز به طور کامل مشخص نشده است، اما فرضیاتی ارایه شده‌اند که عوامل مختلفی از جمله فشار هوا در تنفس، نرمی استخوان، تراکم بافت‌های اطراف و روابط با سینوس‌های دیگر را به عنوان عوامل مؤثر در پنوماتیزاسیون سینوسی مطرح می‌کنند (۲۲). بر اساس فرضیه تبادل گاز، پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید به تبادل گاز بین سینوس و ساختارهای اطراف آن مانند؛ کیسه‌های هوایی در اسفنوئید، حفره بینی و سینوس‌های دیگر بر می‌گردد. با این فرضیه، سینوس اسفنوئید به عنوان یک محل ذخیره و تبادل هوا عمل می‌کند (۲۳). بر اساس فرضیه کاهش وزن استخوان، پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید به کاهش وزن استخوان اسفنوئید و در نتیجه کاهش وزن کل ساختار جمجمه مربوط می‌شود. فرضیه کاهش وزن جمجمه بیان می‌کند که پنوماتیزاسیون سینوس‌ها می‌تواند وزن جمجمه را کاهش داده، مقاومت آن در برابر

تنش‌ها را بهبود بخشیده و کارایی حرکتی گردن و فک را افزایش دهد(۲۴). در برخی موارد، التهاب و عفونت در سینوس اتموئیدی می‌تواند منجر به پنوماتیزاسیون سلول‌های اوتوئیدی شود. این امر می‌تواند نتیجه‌ای از تورم و انسداد مجرای هوایی در سینوس باشد. همچنین در صورتی که ضربه‌ای به سر و صورت وارد شود، سلول‌های اوتوئیدی ممکن است پنوماتیزه شوند. در برخی موارد خاص ممکن است پنوماتیزاسیون سلول‌های اوتوئیدی با علایمی مانند سردرد، درد صورت یا مشکلات تنفسی همراه باشد(۲۵). توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT)^(۱) نوعی تصویربرداری پزشکی است که با استفاده از اشعه ایکس به بیرون و به شکل مخروط، برای تولید تصاویر پزشکی و دندان پزشکی استفاده می‌شود. در واقع نوعی اسکن از ناحیه فک و صورت است که با دقت بالایی امکان بازسازی سه بعدی ناحیه مدنظر را می‌دهد(۲۶). در این روش به دلیل نوعی تابش اشعه و نوع گیرنده، دوز تابشی بسیار کمتری نسبت به CT Scan پزشکی به بیمار می‌رسد(۲۷). تصویربرداری CBCT با ارایه تصاویر سه بعدی دقیق از استخوان‌ها، سینوس‌ها و بافت‌های نرم، برای ارزیابی ضایعات فک و صورت، ناهنجاری‌های مفصل گیجگاهی - فکی، بیماری‌های سینوسی و برنامه‌ریزی درمان‌هایی

مانند ایمپلنت کاربرد دارد(۲۹ و ۲۸، ۱۳). ارزیابی دقیق قبل از عمل با MDCT سه بعدی و بازسازی‌های چندسطحی، اطلاعات کلیدی برای بهبود دید حین عمل و نتایج جراحی ضایعات پاراکلینوئید فراهم می‌کند(۷).^۲

جنبه مورفولوژیکی پایه نوری به دلیل ارتباط با پاتولوژی‌های پاراسلار مانند سینوزیت‌ها و تومورها، برای متخصصان گوش و حلق و بینی، جراحان مغز و اعصاب، و چشم‌پزشکان اهمیت دارد. در جراحی‌های این ناحیه، پنوماتیزاسیون OS، که ساختار آن را به حفره‌ای پر از هوا تبدیل می‌کند، نیازمند دقت جراح برای جلوگیری از عوارض جدی مانند آسیب به عصب بینایی و کوری است. همچنین پایه نوری می‌تواند به عنوان مرجعی برای برنامه‌ریزی و اجرای روش‌های جراحی، از جمله بهره‌گیری از سیستم‌های هدایت جراحی و سایر فناوری‌های پیشرفته، استفاده شود. با توجه به تفاوت در امکانات اتاق‌های عمل در مناطق جغرافیایی مختلف، ممکن است نیاز به تأمین تجهیزات یا ارجاع به مراکز مجهزتر باشد تا این ساختار به عنوان راهنمای دقیق حین عمل به کار گرفته شود. لذا هدف از این مطالعه تعیین و بررسی تنوع آناتومیکی، شیوع و الگوهای

1- Cone Beam Computed Tomography(CBCT)

پنوماتیزاسیون پایه نوری با استفاده از تصاویر CBCT در جمعیت شهر یاسوج بود.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی-مقطعی که در سال ۱۴۰۲ انجام شد، پنوماتیزاسیون استخوان‌های جمجمه، به ویژه استخوان‌های اسفنوئید، اتموئید و اونوئیدی سل، یکی از موضوعات مهم در تشخیص و درمان ناهنجاری‌های جمجمه‌ای است. برای دستیابی به این هدف، از روش‌های استاندارد تصویربرداری CBCT و تحلیل داده‌های رادیولوژیک استفاده گردید. این روش‌ها به دلیل دقت بالا در تشخیص ضایعات و ناهنجاری‌های استخوانی، به طور گسترده در پژوهش‌های پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مطالعه، داده‌ها از سه مرکز رادیولوژی فک و صورت جمع‌آوری شدند و با استفاده از روش‌های آماری مناسب تحلیل شدند. جامعه مورد مطالعه شامل تمامی بیماران مراجعه کننده به سه مرکز رادیولوژی فک و صورت شهر یاسوج در سال ۱۴۰۱ بود که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند و شامل ۳۳۹ نفر از بیماران بودند. این مراکز به دلیل حجم بالای مراجعات و دسترسی به تجهیزات پیشرفته تصویربرداری انتخاب شدند. حجم نمونه با استفاده از اطلاعات مطالعه سیکو همکاران (۱۳) و با فرض شیوع ۵۳/۱۲ درصد،

خطای نوع اول ۰/۰۵ و خطای قابل قبول ۵/۳۱ درصد محاسبه شد. با جایگذاری مقادیر مورد نیاز در فرمول تعیین حجم نمونه (فرمول ۱)، حجم نمونه حداقل ۳۳۰ نفر حاصل شد که با در نظر گرفتن احتمال ریزش، تعداد ۳۳۹ بیمار انتخاب شدند.

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

فرمول ۱: فرمول تعیین حجم نمونه مورد استفاده در

مطالعه

نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده متناسب با تعداد کلیشه‌های CBCT ثبت شده در سال ۱۴۰۱ در هر مرکز از لیست کلیشه‌های دارای معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل داشتن تصاویر CBCT با کیفیت بالا (وضوح کافی، رزولوشن حداقل ۰/۲ میلی‌متر و فاقد آرتیفکت‌های حرکتی یا تکنیکی)، سن بالای ۱۸ سال و عدم وجود ناهنجاری‌های شدید استخوانی مانند شکستگی‌های گسترده یا تومورهای استخوانی بود. معیارهای خروج شامل تصاویر نامشخص یا ناقص (مانند تصاویر با رزولوشن پایین یا آرتیفکت‌های قابل توجه)، پرونده‌های ناقص بیماران و وجود بیماری‌های سیستمیک مؤثر بر استخوان‌ها مانند پوکی استخوان پیشرفته، هیپرپاراتیروئیدیسم یا بیماری‌های متابولیک استخوانی بود. این روش

نمونه‌گیری به منظور اطمینان از تناسب و نمایندگی نمونه‌ها انجام شد.

این مطالعه با رعایت کامل اصول اخلاقی انجام شد. برای اطمینان از محرمانه ماندن اطلاعات بیماران، تمامی داده‌ها به صورت بی نام و کدگذاری شده جمع‌آوری و تحلیل شدند. هم‌چنین، از بیماران یا نمایندگان قانونی آنها رضایت آگاهانه گرفته شد. این مطالعه پس از تأیید کمیته اخلاق پژوهش‌های پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی یاسوج انجام گردید و تمامی مراحل مطالعه مطابق با اعلامیه هلسینکی و دستورالعمل‌های اخلاق بین‌المللی صورت پذیرفت.

داده‌ها از آرشیو مراکز کلینیک‌های رادیولوژی فک و صورت شهر یاسوج و پرونده‌های بیماران مراجعه کننده به این مراکز جمع‌آوری شدند. روش جمع‌آوری اطلاعات، مشاهده مستقیم تصاویر CBCT بر روی مانیتور و توصیف هر ضایعه بر اساس متغیرهای تعیین شده به وسیله پزشک متخصص گوش، حلق و بینی بود. در این مطالعه، ۳۳۹ تصویر CBCT به صورت تدریجی و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در این مطالعه، چک لیستی شامل؛ اطلاعات سن، جنسیت، سابقه پزشکی و نوع ضایعه بود(۱۸). برای اطمینان از بی‌نام و نشان

بودن داده‌ها، تمامی اطلاعات بیماران به صورت محرمانه نگهداری شد و هیچ گونه اطلاعات شناسایی کننده در فرآیند تحلیل استفاده نشد. تمامی تصاویر CBCT در هر سه مرکز کلینیک‌های رادیولوژی فک و صورت با دستگاه VATECH ساخت کشور کره جنوبی گرفته شدند. این دستگاه به دلیل دقت بالا و توانایی تولید تصاویر سه بعدی با وضوح عالی، به طور گسترده در بررسی‌های رادیولوژیک استفاده می‌شود، تصاویر CBCT در سه صفحه ساژیتال، کرونال و اکزیال بررسی شدند. پنوماتیزاسیون استخوان‌های اسفنوئید، اتموئید و اونوئیدی به صورت دو طرفه به وسیله متخصص رادیولوژی فک و صورت مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس مبدا، پنوماتیزاسیون به سه نوع پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی، پنوماتیزاسیون اتموئیدی و پنوماتیزاسیون سلول‌های اونوئیدی طبقه‌بندی شد. جهت اطمینان از دقت تشخیص، تمامی تصاویر به وسیله دو متخصص رادیولوژی به صورت مستقل بررسی شدند و در صورت وجود اختلاف نظر، تصمیم نهایی با توافق هر دو متخصص گرفته شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری مجذورکای، تی تست تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

در این مطالعه، تصاویر CBCT از ۳۳۹ بیمار (۲۱۸ زن، ۶۴/۳ درصد؛ ۱۲۱ مرد، ۵/۷ درصد) بررسی شد. میانگین سنی بیماران $31/46 \pm 9/87$ سال (دامنه: ۵ تا ۶۴ سال) بود. به طور کلی، پنوماتیزاسیون پایه نوری (OS) در ۲۳۷ بیمار (۶۹/۹ درصد) مشاهده شد که شامل ۱۳۹ زن (۵۸/۶ درصد) و ۹۸ مرد (۴۱/۴ درصد) بود. توزیع الگوهای پنوماتیزاسیون اتموئیدی، اسفنوئیدی و سلول اوتوئیدی به همراه نتایج آزمون مجذورکای و تی تست در جدول ۱ ارائه شده است.

در ۸۹/۱۰ درصد بیماران (۳۰۲ نفر)، هیچ‌گونه پنوماتیزاسیون اتموئیدی OS مشاهده نشد. پنوماتیزاسیون یک طرفه سمت چپ ۵/۹۰ درصد (۲۰ نفر) و سمت راست ۵ درصد (۱۷ نفر) گزارش شد. هیچ مورد دوطرفه‌ای مشاهده نشد (تصویر ۱). آزمون کای دو نشان داد که تفاوت در توزیع الگوهای اتموئیدی بین زنان و مردان معنی‌دار نبود ($p=0/21$).

در ۶۲/۲۰ درصد بیماران (۲۱۱ نفر)، هیچ‌گونه پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی OS مشاهده نشد. شایع‌ترین الگو، پنوماتیزاسیون دوطرفه (۱۶/۲۰ درصد) بود، سپس یک‌طرفه سمت راست (۱۵/۳۰ درصد) و یک‌طرفه سمت چپ (۶/۲۰ درصد) مشاهده شد (تصویر ۲). آزمون کای دو تفاوت معنی‌داری در توزیع

الگوهای اسفنوئیدی بین زنان و مردان نشان داد ($\chi^2=9/87$, $df=3$, $p=0/02$). همچنین، مردان نسبت به زنان شیوع بیشتری در الگوهای دوطرفه و یک طرفه سمت چپ داشتند.

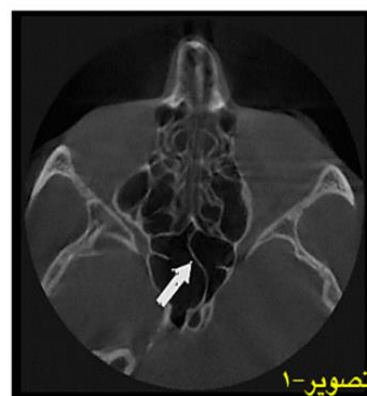
در ۷۸/۸۰ درصد بیماران (۲۶۷ نفر)، هیچ‌گونه پنوماتیزاسیون سلول اوتوئیدی OS مشاهده نشد. شایع‌ترین الگو، یک‌طرفه سمت راست (۹/۱۰ درصد) بود، سپس یک‌طرفه سمت چپ (۷/۷۰ درصد) و دوطرفه (۴/۴۰ درصد) شناسایی شد (تصویر ۳). آزمون کای دو تفاوت معنی‌داری در توزیع الگوهای سلول اوتوئیدی بین زنان و مردان نشان نداد ($\chi^2=4/56$, $df=3$, $p=0/14$).

پنوماتیزاسیون یک‌طرفه سمت راست در مردان (به‌ویژه در الگوی اتموئیدی) شایع‌تر از زنان بود، در حالی که پنوماتیزاسیون یک‌طرفه سمت چپ در زنان (به‌ویژه در الگوهای اتموئیدی و اوتوئیدی سل) شایع‌تر بود. تفاوت معنی‌دار تنها در الگوی اسفنوئیدی مشاهده شد ($p=0/02$). در مورد سلول اوتوئیدی، ۷۸/۸۰ درصد بیماران هیچ‌گونه پنوماتیزاسیون نداشتند و تفاوت‌های جنسیتی معنی‌دار نبود ($p=0/14$). در این مطالعه، الگوی اسفنوئیدی دوطرفه به عنوان شایع‌ترین نوع شناسایی شد. همچنین، تفاوت‌های جنسیتی در الگوی اسفنوئیدی معنی‌دار بود، اما در الگوهای اتموئیدی و اوتوئیدی سل تفاوت

معنی‌داری مشاهده نشد. این یافته‌ها می‌توانند به برنامه‌ریزی درمانی کمک کنند.
درک بهتر تنوع آناتومیکی پایه نوری و

جدول ۱: الگوی پنوماتیزاسیون پایه نوری و تحلیل آماری در بیماران مورد مطالعه

نوع پنوماتیزاسیون	گروه	چپ (درصد) تعداد	راست (درصد) تعداد	دوطرفه (درصد) تعداد	عدم پنوماتیزاسیون	χ^2	df	سطح معنی‌داری
اتموئیدی	کل بیماران	۲۰ (۵/۹۰)	۱۷ (۵/۰۰)	۰ (۰/۰۰)	۳۰۲ (۸۹/۱۰)	-	-	-
	زنان	۱۵ (۶/۸۸)	۸ (۳/۶۷)	۰ (۰/۰۰)	۱۹۵ (۸۹/۴۵)	۳/۱۲	۲	۰/۲۱
	مردان	۵ (۴/۳۱)	۹ (۷/۴۴)	۰ (۰/۰۰)	۱۰۷ (۸۸/۴۳)	-	-	-
اسفنوئیدی	کل بیماران	۲۱ (۶/۲۰)	۵۲ (۱۵/۳۰)	۵۵ (۱۶/۲۰)	۲۱۱ (۶۲/۲۰)	-	-	-
	زنان	۷ (۳/۲۱)	۳۴ (۱۵/۶۰)	۲۹ (۱۳/۳۰)	۱۴۸ (۶۷/۸۹)	۹/۸۷	۳	۰/۰۲
	مردان	۱۴ (۱۱/۵۷)	۱۸ (۱۴/۸۸)	۲۶ (۲۱/۴۹)	۶۳ (۵۲/۰۷)	-	-	-
اونوئیدی سل	کل بیماران	۲۶ (۷/۷۰)	۳۱ (۹/۱۰)	۱۵ (۴/۴۰)	۲۶۷ (۷۸/۸۰)	-	-	-
	زنان	۱۷ (۷/۸۰)	۱۷ (۷/۸۰)	۱۲ (۵/۵۰)	۱۷۲ (۷۸/۹۰)	۴/۵۶	۳	۰/۱۴
	مردان	۹ (۷/۴۴)	۱۴ (۱۱/۵۷)	۳ (۲/۴۸)	۹۵ (۷۸/۵۱)	-	-	-



تصویر ۱: الگوی پنوماتیزاسیون اتموئیدی Optic Strut؛ تصویر ۲: الگوی پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی Optic Strut؛ تصویر ۳: الگوی پنوماتیزاسیون اونوئیدی سل Optic Strut

بحث

با توجه به اهمیت پایه نوری در ارتباط با پاتولوژی‌های پاراسلار از جمله؛ سینوزیت‌ها و تومورها، این ناحیه آناتومیک برا متخصصان رشته‌های مرتبط از جمله گوش و حلق و بینی، جراحی مغز و اعصاب و چشم پزشکی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین، شناخت دقیق آن می‌تواند به عنوان یک راهنمای آناتومیک مؤثر در برنامه‌ریزی و اجرای مداخلات جراحی، مورد استفاده قرار گیرد (۷). لذا هدف از این مطالعه تعیین و بررسی تنوع آناتومیکی، شیوع و الگوهای پنوماتیزاسیون پایه نوری با استفاده از تصاویر CBCT در جمعیت شهر یاسوج بود.

سینوس‌های اسفنوئیدی، اتموئیدی و سلول‌های انوئیدی با اندازه‌ها و شکل‌های مختلف در بین افراد وجود دارند. این سینوس‌ها غیرقابل دسترس‌ترین و متنوع‌ترین سینوس‌های پارانازال هستند که تشخیص پاتولوژی آنها به دلیل موقعیت عمیق آناتومیک آنها دشوار است. الگوی پنوماتیزاسیون OS در نژادها، گروه‌های قومی و مکان‌های جغرافیایی متفاوت است. آگاهی از تغییرات تشریحی در ناحیه پاراکلینوئید مانند پنوماتیزاسیون، منفذ کاروتیدو-کلینوئید و پل استخوانی در جراحی‌های پاراسلار ضروری است. عدم ارزیابی رادیولوژیکی مناسب از OS در طی جراحی‌های پاراسلار، ممکن است منجر به حوادث حین عمل یا عوارض بعد از عمل مانند رینوره شود. تصاویر

توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT) امکان تهیه مشاهدات مقطعی از ساختارهای مختلف را داشته و می‌توان از آنها در طرح‌های شناسایی و درمان، به ویژه در نواحی دارای محدودیت‌های آناتومیک، استفاده کرد. تصاویر CBCT دقت بالایی برای کسب آگاهی درباره ساختارهای سینوس‌ها به صورت سه بعدی و در مقایسه با تصاویر رادیوگرافی داخل و خارج دهانی دارند. CBCT می‌تواند اطلاعات دقیق سه بعدی از منطقه تصویربرداری، ساختار درونی ضایعه و میزان گسترش آن را بیان کند که طرح‌ریزی برای عمل را ساده‌تر می‌کند. این مطالعه میزان پنوماتیزاسیون OS و انواع الگوهای آن را با استفاده از تصاویر CBCT در جمعیت شهر یاسوج بررسی کرده است. در این مطالعه، CBCT‌های تعداد ۳۳۹ بیمار با میانگین سنی ۳۱ سال مورد بررسی قرار گرفت. میزان فراوانی نسبی پنوماتیزاسیون OS در جمعیت مطالعه حاضر ۶۹/۹۰ درصد بود. در مطالعه بیگر و همکاران، میزان شیوع پنوماتیزاسیون ۶۷ درصد گزارش شد که با یافته‌های این مطالعه هم‌خوانی دارد. در مطالعه سیکو و همکاران، شیوع الگوهای پنوماتیزاسیون OS در جامعه‌ای ۸۰ نفره بررسی شد و نشان داد که در ۵۴ درصد افراد، پنوماتیزاسیون OS با شیوع بیشتر در زنان نسبت به مردان وجود داشت (۱۳). در مقابل، مطالعه میکامی و همکاران شیوع ۷۴ درصد را گزارش کرد (۳۰)، در حالی که در مطالعه‌ای در نیجریه، این میزان حدود ۷۲ درصد بود (۳۱).

همچنین، یک مطالعه مروری نشان داد که شیوع پنوماتیزاسیون OS در جمعیت هندی و قفقازی بین ۱۸/۷۰ تا ۲۶ درصد متغیر است (۳۲). این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل تفاوت در تکنیک‌های تصویربرداری (مانند ضخامت برش‌های CT)، نژاد عوامل جغرافیایی، ژنتیکی و محیطی باشد. بررسی‌ها نشان داد که پنوماتیزاسیون اتموئیدی در ۳۷ نفر (۱۰/۹۱ درصد) از افراد مشاهده شد که در ۲۰ نفر (۵/۹۰ درصد) یک طرفه سمت چپ و در ۱۷ نفر (۵ درصد)، یک طرفه سمت راست بود. بر حسب جنسیت، فراوانی الگوی پنوماتیزاسیون اتموئیدی در زنان بیشتر از مردان بود. در مقایسه، مطالعه سیکو و همکاران، گزارش داد که پنوماتیزاسیون اتموئیدی در ۲ درصد افراد به صورت یک طرفه سمت راست مشاهده شد، اما هیچ مورد دو طرفه یا یک طرفه سمت چپ گزارش نشد (۱۳). این تفاوت ممکن است به دلیل حجم نمونه کوچک‌تر در مطالعه سیکو و همکاران یا تفاوت‌های جمعیتی باشد. در مطالعه حاضر، پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی در ۱۲۸ نفر (۳۷/۷۶ درصد) از جمعیت مورد مطالعه مشاهده شد که در ۵۵ نفر (۱۶/۲۰ درصد) از نوع دوطرفه، در ۵۲ نفر (۱۵/۳۰ درصد) یک طرفه سمت راست و در ۲۱ نفر (۶/۲۰ درصد) یک طرفه سمت چپ بود. بر حسب جنسیت، الگوی پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی دوطرفه و یک طرفه سمت راست در زنان بیشتر از مردان بود، اما الگوی یک طرفه سمت چپ در مردان بیشتر از زنان مشاهده

شد. از نظر آماری، اختلاف معنی‌داری در توزیع الگوی اسفنوئیدی بین زنان و مردان وجود داشت. در مطالعه سیکو و همکاران، الگوی دوطرفه اسفنوئیدی (۵۵ درصد) شایع‌ترین بود (۱۳)، همچنین مشابه با یافته‌های مطالعه حاضر، مطالعه هیرمت و همکاران در جمعیت هندی با بررسی ۵۰۰ (میانگین سنی ۴۳ سال) نشان داد که پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی دوطرفه شایع‌ترین الگو می‌باشد (۳۳).

در مطالعه کاتالیناکرایو و همکاران (۳۴) و مطالعه میکامی و همکاران (۳۰) نیز الگوی پنوماتیزاسیون، از نوع اسفنوئیدی (۳۹ درصد) بود. همچنین، مطالعه ولی‌زاده و همکاران در جمعیت ایرانی، شیوع پنوماتیزاسیون اسفنوئیدی را ۴۰ درصد گزارش کرد که شباهت نزدیکی به نتایج این مطالعه (۳۷/۷۶ درصد) دارد (۳۵). این شباهت می‌تواند به دلیل اشتراک جمعیتی (ایرانی) و استفاده از تکنیک مشابه تصویربرداری (CBCT) باشد. نتایج مربوط به فراوانی الگوی پنوماتیزاسیون اوتوئیدی سل OS نشان داد که در ۷۲ نفر (۲۱/۲۴ درصد) این الگو مشاهده شد که در ۳۱ نفر (۹۰/۱۰ درصد) یک طرفه سمت راست، ۲۶ نفر (۷/۷۰ درصد) یک طرفه سمت چپ و در ۱۵ نفر (۴/۴۰ درصد) دوطرفه بود. بر حسب جنسیت، هر سه الگو در زنان بیشتر از مردان مشاهده شد. در مطالعه سیکو و همکاران، ۱۴/۸۰ درصد موارد الگوی پنوماتیزاسیون اوتوئیدی سل داشتند که ۷/۴۰ درصد یک طرفه سمت راست، ۵/۵۵ درصد یک طرفه سمت چپ و ۱/۸۵ درصد دوطرفه بود (۱۳). این

تفاوت‌ها ممکن است به دلیل تفاوت در حجم نمونه یا روش‌های تحلیل تصویر باشد. از نظر متدولوژیک، این مطالعه با استفاده از پروتکل‌های استاندارد تصویربرداری CBCT و تحلیل‌های آماری دقیق انجام شد. برای افزایش دقت، تصاویر به وسیله دو متخصص رادیولوژی به صورت مستقل بررسی شدند. با این حال، محدودیت‌هایی در این مطالعه وجود داشت. اولاً، حجم نمونه (۳۳۹ نفر) اگر چه مناسب بود، اما افزایش آن می‌توانست تعمیم‌پذیری نتایج را بهبود بخشد. ثانیاً، به دلیل ماهیت گذشته‌نگر مطالعه، کنترل کامل بر متغیرهای مداخله‌گر ممکن نبود. ثالثاً، تفاوت‌های احتمالی در کیفیت تصاویر CBCT بین مراکز مختلف ممکن است بر نتایج تأثیر گذاشته باشد. علاوه بر این، این مطالعه ارتباط پنوماتیزاسیون با علایم بالینی مانند سردرد یا عفونت‌های سینوسی را بررسی نکرد، که می‌توانست اطلاعات ارزشمندی به نتایج اضافه کند. برای رفع این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با حجم نمونه بزرگ‌تر، طراحی آینده‌نگر و بررسی ارتباط با علایم بالینی انجام شوند. همچنین، استفاده از تکنیک‌های تصویربرداری پیشرفته‌تر مانند CBCT با رزولوشن بالاتر می‌تواند دقت نتایج را افزایش دهد.

و اونوئیدی سل در کاهش عوارض جراحی‌های ناحیه سلار و پاراسلار، مانند آسیب‌های عصبی - عروقی، نشت مایع مغزی- نخاعی و گسترش سینوزیت، نقش کلیدی دارد. این مطالعه با ارایه طبقه‌بندی دقیق‌تر الگوهای پنوماتیزاسیون و ارتباط آنها با ریسک‌های جراحی، به‌ویژه در رویکردهای آندوسکوپی ترانس‌اسفنوئیدال، نوآوری قابل‌توجهی ارایه می‌دهد. جهت بهبود ایمنی در فرآیندهای جراحی، آموزش رادیولوژیست‌ها برای گزارش‌دهی سیستماتیک ویژگی‌های پنوماتیزاسیون در ناحیه اسفنوئید و پاراکلینوئید، به‌ویژه در موارد تومورهای هیپوفیز، ضروری است. همچنین، استفاده از ناوبری جراحی در بیماران با الگوهای پنوماتیزاسیون پیچیده توصیه می‌شود. از منظر سیاست‌گذاری، استانداردسازی گزارش‌های رادیولوژیک برای دربرگرفتن پارامترهای پنوماتیزاسیون می‌تواند عوارض جراحی و شکایات پزشکی را کاهش دهد. این مطالعه با تبیین ارتباط حیاتی میان آناتومی پیچیده ناحیه اسفنوئید و پیامدهای جراحی، به بهبود پروتکل‌های بالینی و شخصی‌سازی جراحی‌های قاعده جمجمه بر اساس ویژگی‌های آناتومیک بیماران کمک می‌کند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی و

نتیجه‌گیری

دانش صحیح از شیوع و الگوهای پنوماتیزاسیون OS شامل؛ انواع، اسفنوئیدی، اتموئیدی

خدمات بهداشتی درمانی یاسوج، نهایت سپاس خود را ابراز دارند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در خصوص این مقاله وجود ندارد.

حمایت مالی

این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج به انجام رسیده است.

ملاحظات اخلاقی

این مقاله برگرفته از پایان نامه مقطع دکتری حرفه ای رشته پزشکی عمومی از دانشگاه علوم پزشکی یاسوج با کد اخلاق IR.YUMS.REC.1402.019 می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مقاله در تمامی مراحل همکاری و مشارکت داشته‌اند. غلامعباس سبزی: انجام پروژه، جمع‌آوری داده‌ها، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تأیید نسخه نهایی مقاله. علی هنرور: انجام پروژه، آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تأیید نسخه نهایی مقاله. هادی ابراهیمی: انجام پروژه، آنالیز داده‌ها، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تأیید نسخه نهایی مقاله. اشکان

خشنواطاهر: انجام پروژه، جمع‌آوری داده‌ها، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تأیید نسخه نهایی مقاله. سیده رقیه پناهی: مدیریت و طراحی پروژه، انجام پروژه، تفسیر نتایج، نوشتن نسخه اولیه مقاله و تأیید نسخه نهایی مقاله.

REFERENCES

1. Taghipour P, Çakır S, Hamzaoglu V, Özalp H, Kara E, Vayisoğlu Y, et al. Fetal anatomy of the optic strut and prechiasmatic sulcus with a clinical perspective. *World Neurosurgery* 2020; 136: e625-e34.
2. Jefferson G. Radiography of the optic canals. *Proc R Soc Med* 1936; 29: 1169-72.
3. Kapur E, Mehić A. Anatomical variations and morphometric study of the optic strut and the anterior clinoid process. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences* 2012; 12(2): 88.
4. Kerr RG, Tobler WD, Leach JL, Theodosopoulos PV, Kocaeli H, Zimmer LA, Keller JT. Anatomic variation of the optic strut: classification schema, radiologic evaluation, and surgical relevance. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base* 2012; 73(06): 424-9.
5. Kanellopoulou V, Efthymiou E, Thanopoulou V, Kozompoli D, Mytilinaios D, Piagkou M, Johnson EO. Prechiasmatic sulcus and optic strut: an anatomic study in dry skulls. *Acta Neurochirurgica* 2017; 159: 665-76.
6. Adanir SS, Ceylan ES, İnceoğlu A, Bahşi İ, Orhan M, Yalçın ED, Kervancioğlu P. Change in the location of the optic strut relative to the anterior clinoid process pneumatization. *Journal of Craniofacial Surgery* 2022; 33(6): 1924-8.
7. Suprasanna K, Ravikiran S, Kumar A, Chavadi C, Pulastya S. Optic strut and para-clinoid region—assessment by multi-detector computed tomography with multiplanar and 3 dimensional reconstructions. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*. 2015;9(10):TC06.
8. Lee HY, Chung IH, Choi BY, Lee KS. Anterior clinoid process and optic strut in Koreans. *Yonsei Medical Journal* 1997; 38(3): 151-4.
9. Beer-Furlan A, Evins AI, Rigante L, Burrell JC, Anichini G, Stieg PE, Bernardo A. Endoscopic extradural anterior clinoidectomy and optic nerve decompression through a pterional port. *Journal of Clinical Neuroscience* 2014; 21(5): 836-40.
10. Giovannetti F, Mussa F, Priore P, Scagnet M, Arcovio E, Valentini V, Genitori L. Endoscopic endonasal skull base surgery in pediatric patients. A single center experience. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2018; 46(12): 2017-21.
11. Wasserzug O, DeRowe A, Ringel B, Fishman G, Fliss DM. Open approaches to the anterior skull base in children: review of the literature. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base* 2018; 79(01): 042-6.
12. Ten B, Balcı Y, Çakır S, Özalp H, Hamzaoglu V, Vayisoğlu Y, et al. A computed tomography study of the prechiasmatic sulcus anatomy in children. *World Neurosurgery* 2020; 141: e118-e32.
13. Sicoe CT, Bichir C, Rusu MC. The Optic Strut—CBCT Pneumatization Pattern and Prevalence. *Applied Sciences* 2021; 11(13): 5797.
14. Gore MR. The supraseptal ethmoid sinus cell: A previously unreported ethmoid sinus variant. *Clinical Case Reports* 2019; 7(7): 1306-8.
15. Xia Y. A Fronto-ethmoidal Sinus Mucocoele presenting with optic disc edema. *Radiology Case Reports* 2021; 16(11): 3410-3.
16. Tesfaye S, Hamba N, Gerbi A, Negeri Z. Radio-anatomic variability in sphenoid sinus pneumatization with its relationship to adjacent anatomical structures and their impact upon reduction of complications following endonasal transsphenoidal surgeries. *Translational Research in Anatomy* 2021; 24: 100126.
17. Treviño-Gonzalez JL, Maldonado-Chapa F, Becerra-Jimenez JA, Soto-Galindo GA, Morales-del Angel JA. Sphenoid sinus: pneumatization and septation patterns in a Hispanic population. *ORL*. 2021; 83(5): 362-71.
18. Ali IK, Sansare K, Karjodkar F, Saalim M. Imaging analysis of Onodi cells on cone-beam computed tomography. *International Archives of Otorhinolaryngology* 2020; 24(03): e319-e22.
19. Curragh DS, Valentine R, Selva D. Optic strut terminology. *Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery* 2019; 35(4): 407-8.
20. Hindi K, Alazzawi S, Raman R, Prepageran N, Rahmat K. Pneumatization of mastoid air cells, temporal bone, ethmoid and sphenoid sinuses. Any correlation? *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* 2014; 66: 429-36.
21. Vaezi A, Cardenas E, Pinheiro-Neto C, Paluzzi A, Branstetter IV BF, Gardner PA, et al. Classification of sphenoid sinus pneumatization: relevance for endoscopic skull base surgery. *The Laryngoscope* 2015; 125(3): 577-81.

22. Herzallah IR, Saati FA, Marglani OA, Simsim RF. Retromaxillary pneumatization of posterior ethmoid air cells: novel description and surgical implications. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2016; 155(2): 340-6.
23. Wang J, Bidari S, Inoue K, Yang H, Rhoton Jr A. Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery* 2010; 66(4): 797-816.
24. Jang YJ, Kim SC. Pneumatization of the sphenoid sinus in children evaluated by magnetic resonance imaging. *American journal of rhinology* 2000; 14(3): 181-6.
25. Kasemsiri P, Thanaviratananich S, Puttharak W. The prevalence and pattern of pneumatization of Onodi cell in Thai patients. *Journal of the Medical Association of Thailand* 2011; 94(9): 1122.
26. Ezhov M, Gusarev M, Golitsyna M, Yates JM, Kushnerev E, Tamimi D, et al. Clinically applicable artificial intelligence system for dental diagnosis with CBCT. *Scientific Reports* 2021; 11(1): 15006.
27. Walter C, Schmidt JC, Rinne CA, Mendes S, Dula K, Sculean A. Cone beam computed tomography (CBCT) for diagnosis and treatment planning in periodontology: systematic review update. *Clinical Oral Investigations* 2020; 24: 2943-58.
28. De Grauwe A, Ayaz I, Shujaat S, Dimitrov S, Gbadegbegnon L, Vande Vannet B, Jacobs R. CBCT in orthodontics: a systematic review on justification of CBCT in a paediatric population prior to orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics* 2019; 41(4): 381-9.
29. Zhang Y, Yue N, Su MY, Liu B, Ding Y, Zhou Y, et al. Improving CBCT quality to CT level using deep learning with generative adversarial network. *Medical Physics* 2021; 48(6): 2816-26.
30. Mikami T, Minamida Y, Koyanagi I, Baba T, Houkin K. Anatomical variations in pneumatization of the anterior clinoid process. *Journal of Neurosurgery* 2007; 106(1): 170-4.
31. Ominde BS, Ikubor J, Igbigbi PS. Pneumatization patterns of the sphenoid sinus in adult Nigerians and their clinical implications. *Ethiopian Journal of Health Sciences* 2021; 31(6): 44.
32. Dedhia RD, Hsieh T-y, Rubalcava Y, Lee P, Shen P, Steele TO, Strong EB. Posterior maxillary sinus wall: a landmark for identifying the sphenoid sinus ostium. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 2019; 128(3): 215-9.
33. Hiremath SB, Gautam AB, Sheeja K, Benjamin G. Assessment of variations in sphenoid sinus pneumatization in Indian population: A multidetector computed tomography study. *Indian Journal of Radiology and Imaging* 2018; 28(03): 273-9.
34. Craiu C, Sandulescu M, Rusu MC. Variations of sphenoid pneumatization: a CBCT study. *Romanian Journal of Rhinology* 2015; 5(18): 107-13.
35. Valizadeh S, Rezaiefard M, Mohammadpour M, Jamalzadeh N. Anatomical variations of the sphenoid sinus and its adjacent critical structures using cone beam computed tomography: a cross-sectional study. *Journal of Iranian Medical Council* 2023; 23: 44-8.

Study of Anatomical Variation, Prevalence, and Pattern of Optical Base Pneumatization Using CBCT

Sabz GA¹, Honarvar A², Ebrahimi H³, Khoshnavataher A³, Panahi SR^{4*}

¹Department of Surgery, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran, ²Cellular and Molecular Research Center, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran, ³Student Research Committee, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran, ⁴Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran

Received Date: 10 Dec 2024 Accepted Date: 08 July 2025

Abstract

Background & aim: The optic pedicle is a key bony structure at the base of the skull that is essential in parasellar surgeries due to its proximity to the optic nerve and internal carotid artery and its connection to the paranasal sinuses (ethmoid, sphenoid, and occipital cells). Optic pedicle pneumatization can increase the risk of surgical complications such as optic nerve damage. Therefore, the aim of the present study was to determine and investigate the anatomical diversity, prevalence, and patterns of optic pedicle pneumatization using CBCT images in the population of Yasuj, Iran.

Methods: In the present descriptive-cross-sectional study conducted in 2022, information on 339 patients were collected from the archives of the maxillofacial radiology clinics of Yasuj using a simple random sampling method. CBCT images were collected, and the images were directly monitored on the monitor. CBCT images were examined in three sagittal, coronal, and axial planes. Identification of pneumatization and the frequency of its patterns based on the variables of the patients' gender and the pneumatization patterns of sphenoid, ethmoid, and odontoid cells was performed bilaterally by an otolaryngologist and a maxillofacial radiologist. The collected data were analyzed using t-test and chi-square tests.

Results: In the present study, CBCT images of 339 patients (64.30% female, 35.70% male) were analyzed. OS pneumatization was observed in 69.90% of patients (58.60% female, 41.40% male). The most common pattern was bilateral sphenoidal pneumatization (16.20%), followed by unilateral right-sided (15.30%) and unilateral left-sided (6.20%). Gender differences were significant only for the sphenoidal pattern ($p=0.02$), while ethmoidal and Onodi cell patterns showed no significant gender differences ($p>0.05$).

Conclusion: Knowledge of the prevalence and patterns of OS pneumatization, including sphenoidal, ethmoidal, and Onodi cell types, is crucial for reducing complications in paranasal surgeries, such as neurovascular injuries and cerebrospinal fluid leaks. This study provided a detailed classification of pneumatization patterns and recommends the use of surgical navigation systems and standardized radiology reporting to enhance safety and personalize skull base surgery protocols.

Keywords: Optic Strut, Pneumatization, Sphenoid, Ethmoid, Onodi cells, CBCT

***Corresponding author:** Panahi SR, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Yasuj University of Medical Sciences, Yasuj, Iran.

Email: roghayehpanahi2@gmail.com

Please cite this article as follows: Sabz GA, Honarvar A, Ebrahimi H, Khoshnavataher A, Panahi SR. Study of Anatomical Variation, Prevalence, and Pattern of Optical Base Pneumatization Using CBCT. Armaghane-danesh 2025; 30(4): 574-588. The scientific research journal Armaghan Danesh, affiliated with Yasuj University of Medical Sciences, is an open-access publication. All articles published in this journal