

Evaluating the Anatomical Variations of the Sphenoid Sinus and Its Adjacent Structures: A Cone Beam Computed Tomography Analysis

Ali Rezaei¹, Seyed Amirali Haj Seyed Alikhani¹, Azam Ahmadian Yazdi^{2,3}, Atie Safae^{2,3*}

¹Dental Student, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

²Oral & Maxillofacial Diseases Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

³Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Received: 22 February 2024, Accepted: 15 May 2024...

Background: The sphenoid sinus is a common area for performing paranasal surgeries. This sinus and its adjacent vital structures show anatomical variation. awareness of existence of these variations can affect the complications of functional endoscopic sinus surgery.

Methods & Materials: 120 maxillofacial CBCT images belonging to 57 women (47.5%) and 63 men (52.5%) with an average age of 39.00 ± 13.84 years were analyzed using Romexis viewer 3.8.0 software. For each sample, the following variables were evaluated and compared in two different sexes and ages: Posterior extension of sphenoid sinus pneumatization in relation to the sella turcica, Extension of pneumatization to the clinoid and pterygoid process and whether it is unilateral or bilateral, The presence or absence of protrusion, dehiscence or septa connected to the nerve in the case of the optic canal (OC), vidian canal (VC) and foramen rotundum (FR) and its unilateral or bilateral presence, The presence or absence of a protrusion, dehiscence or septa connected to the carotid canal (CC) and its unilateral or bilateral presence

One-way ANOVA, independent t-test, chi-square, and Fisher's exact tests were used for statistical analysis.

Results: The most common pattern of sphenoid sinus pneumatization in relation to the sella turcica was post-sellar (69.1%) pattern. There was a significant relationship between the pattern of sphenoid sinus pneumatization in relation to sella turcica and protrusion/dehiscence/septa connected to CC ($P=0.001$, 0.032 , 0.027) and VC ($P=0.023$) dehiscence. Pneumatization of the clinoid process was also significantly related to OC, FR and CC protrusion ($P<0.05$). Pneumatization of pterygoid process and greater wings of sphenoid had a significant relationship with protrusion of VC, FR and protrusion/dehiscence/septa connected to CC ($P<0.05$). The pattern of sphenoid sinus pneumatization was independent of gender.

Conclusion: The higher prevalence of high-risk anatomical variations in the population of northeastern Iran, indicate a high risk of serious complications in this area.

Key words: Cone-Beam Computed Tomography; Sphenoid Sinus, Sphenoid Bone; Sella Turcica

***Corresponding Author:** safaeiat@mums.ac.ir

➤ **Please cite this paper as:** Rezaei A, Haj Seyed Alikhani SA, Ahmadian Yazdi A, Safae A. Investigation of the anatomical variations of the sphenoid sinus and its adjacent structures using CBCT in the northeast of Iran.

J Mashhad Dent Sch 2024, 48(2):649-65

➤ **DOI:** [10.22038/jmds.2024.75115.2316](https://doi.org/10.22038/jmds.2024.75115.2316)



بررسی تنوع آناتومیک سینوس اسفنوئید و ساختارهای مجاور آن

در جمعیت شمال شرق ایران CBCT با استفاده از

علی رضایی^۱، سید امیرعلی حاج سیدعلیخانی^۱، اعظم احمدیان یزدی^۲، عطیه صفائی^{۳*}

^۱دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

^۲مرکز تحقیقات بیماریهای دهان و فک و صورت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

^۳استادیار، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۳ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۲/۲۶

چکیده

مقدمه: سینوس اسفنوئید، ناحیه شایعی جهت جراحی سینوسهای پارانازال است. این سینوس و ساختارهای حیاتی مجاور آن تنوعات آناتومیک زیادی را نشان می دهند. آگاهی از وجود این تنوعات می تواند عوارض اعمال جراحی فانکشنال اندوسکوپیک سینوس را متاثر سازد.

مواد و روشها: تعداد ۱۲۰ تصویر توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی (CBCT) متعلق به ۵۷ زن (۴۷/۵ درصد) و ۶۳ مرد (۵۲/۵ درصد) با میانگین سنی $39/0 \pm 13/84$ سال، با استفاده از نرم افزار Romexis viewer 3.8.0، مورد بررسی قرار گرفتند. در مورد هر نمونه متغیرهای زیر در دو جنس و سنین مختلف ارزیابی و مقایسه شدند: گسترش پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا، گسترش یا عدم گسترش پنوماتیزاسیون به زواید کلینوئید و پتریگوئید و یکطرفه یا دوطرفه بودن آن، وجود یا عدم وجود پروتروژن، دهایسنس یا سپتای متصل به عصب در مورد کانال اپتیک (OC)، کانال ویدین (VC) و فورامن روتوندوم (FR) و یک طرفه یا دوطرفه بودن آن، وجود یا عدم وجود پروتروژن، دهایسنس یا سپتای متصل به عصب در مورد کانال کاروتید (CC) و یک طرفه یا دوطرفه بودن آن. جهت آنالیز آماری از آزمونهای آنالیز واریانس یک عاملی (ANOVA)، تی مستقل، کای اسکور و دقیق فیشر استفاده شد. سطح معناداری برابر ۰/۰۵ تعیین شد.

یافتهها: شایعترین وضعیت پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا، نوع post-sellar (۶۹/۱ درصد) بود. بین الگوی پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا و پروتروژن ($p=0/01$) / دهایسنس ($p=0/032$) / سپتای متصل به CC ($p=0/027$) و نیز دهایسنس VC ($p=0/023$) ارتباط معنی داری وجود داشت. پنوماتیزاسیون زوائد کلینوئید نیز ارتباط معنی داری با پروتروژن OC ($p=0/002$)، FR ($p=0/002$) و CC ($p=0/024$) داشت. پنوماتیزاسیون زوائد پتریگوئید و بال بزرگ اسفنوئید هم با پروتروژن VC، FR و پروتروژن/دهایسنس/سپتای متصل به CC، ارتباط معنی داری داشتند. ($p<0/05$) الگوی پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید مستقل از جنس بود. ($p=0/168$)

نتیجه گیری: شیوع بالای تنوعات پرخطر در جمعیت شمال شرق ایران، حکایت از ریسک بالای ایجاد عوارض جدی حین جراحیهای این ناحیه دارد.

کلمات کلیدی: تنوع آناتومیک، توموگرافی کامپیوتری با اشعه مخروطی، سینوس اسفنوئید

مقدمه

افزایش میزان پنوماتیزاسیون افزایش می یابد. بنابراین رادیولوژیست ها باید در تصاویر سه بعدی، پروتروژن/دهایسنس را تشخیص داده و جهت جلوگیری از بروز عوارض، در گزارش های خود به پزشکان هشدار دهند.^(۶) تصویر برداری CBCT روشی دقیق جهت نمایش سینوسهای پارانازال است. این روش تصویربرداری از مزایایی همچون نمایش دقیق جزئیات استخوانی برخوردار است. علاوه بر این، نماهای اگزیتال و کروئال اطلاعات خوبی در مورد لندهمارکهای آناتومیکی سینوس به دست می دهند.

با توجه به آناتومی پیچیده و مجاورت جراحی سینوس اسفنوئید و نیز محدود بودن تعداد مطالعات انجام شده با استفاده از CBCT در این زمینه، این مطالعه با هدف بررسی تنوع آناتومیکی و مجاورت این سینوس در تصاویر CBCT در جمعیت شمال شرق ایران طرح ریزی شد.

مواد و روش ها

این پژوهش براساس طرح پژوهشی شماره ۴۰۱۱۷۶۶ و مجوز کمیته اخلاق شماره IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1401.133 مورد تصویب دانشگاه علوم پزشکی مشهد قرار گرفته است. در این مطالعه که به صورت مقطعی و از نوع توصیفی - تحلیلی بود؛ تصاویر CBCT ناحیه ماگزیلوفاسیال بیمارانی که بنا به تجویز پزشک و به منظور بررسی سینوس های پارانازال یا استخوان تمپورال در فاصله آبان ماه ۱۴۰۰ تا آبان ماه ۱۴۰۱، در یک کلینیک خصوصی رادیولوژی در شهر مشهد تهیه شده بودند، مورد بررسی قرارگرفت. تصاویر CBCT متعلق به افراد بالاتر از ۱۸ سال که دارای کیفیت و وضوح قابل

سینوس اسفنوئید در عمق جامعه قرار گرفته و دور از دسترس ترین سینوس پارانازال محسوب می شود. این سینوس توسط ساختارهای حیاتی نظیر شریان کاروتید داخلی، عصب اپتیک و سینوس کاورنوس احاطه شده است و بیشترین تنوع آناتومیکی را در بین سینوسهای پارانازال داراست.^(۱)

جراحی ترانس اسفنوئید، رویکرد استاندارد جهت جراحی آدنومای هیپوفیز است. مسیرهای متفاوتی که به سمت سلا تورسیکا وجود دارند، در نهایت از سینوس اسفنوئید عبور می کنند. بنابراین تنوع آناتومیکی سینوس اسفنوئید نقش مهمی در دسترسی به سینوس و عوارض جراحی ترانس اسفنوئید دارد. آسیب به شریان کاروتید داخلی یا عصب اپتیک از عوارض جدی جراحی ترانس اسفنوئید به حساب می آیند. دانش کافی از تنوع آناتومیکی سینوس اسفنوئید بدون شک عوارض جراحی ترانس اسفنوئید و فانکشنال اندوسکوپیک سینوس را کاهش می دهد.^(۲ و ۳)

سینوسهای اسفنوئید حفرات نامنظمی هستند که ممکن است فاقد پنوماتیزاسیون بوده یا پنوماتیزاسیون گسترده ای داشته باشند. گاهی اوقات پنوماتیزاسیون به استخوانهای ومر، پالاتین، اتموئید، اکسی پیتال، زوائد کلیئوئید قدیمی و خلفی، بالهای کوچک و بزرگ اسفنوئید و زوائد پتریگوئید گسترش می یابد. بر اساس میزان گسترش پنوماتیزاسیون، استخوان پوشاننده شریانهای کاروتید، اعصاب اپتیک، اعصاب ماگزیلاری و ویدین ممکن است نازک شده یا فاقد پوشش باشند و این ساختارها را مستعد صدمات ایاتروژنیک نماید.^(۴-۷)

برخی مطالعات گزارش کرده اند که شیوع پروتروژن/دهایسنس ساختارهای عصبی عروقی به طور معنی داری با نوع پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید مرتبط است و با

جهت بررسی گسترش پنوماتیزاسیون سینوس به زوائد کلینوئید و بال بزرگ اسفنوئید در هر سمت، یک خط فرضی از میال فورامن روتوندوم به میال کانال ویدین متصل شد. در صورتی که پنوماتیزاسیون به لترال فورامن روتوندوم گسترش یافته بود، پنوماتیزاسیون بال بزرگ اسفنوئید مثبت تلقی شد. همچنین در صورتی که پنوماتیزاسیون به پایین تر از کانال ویدین و زوائد پتریگوئید گسترش یافته بود، پنوماتیزاسیون زوائد پتریگوئید مثبت تلقی شد.^(۸) (تصویر ۲)

- (۳) وجود یا عدم وجود پروتروژن (PRO)، دهایسنس (DH) یا سپتای متصل به عصب (SP) در مورد کانال اپتیک (OC)، کانال ویدین (VC) و فورامن روتوندوم (FR) و یک طرفه یا دوطرفه بودن آن (در پلن کروئال) (تصویر ۳).

- در این مطالعه، پروتروژن حالتی در نظر گرفته شد که قسمتی از محیط یک ساختار آناتومیک به هر میزان داخل حفره سینوس وارد شده باشد. همچنین دهایسنس، زمانی مثبت تلقی شد که یک نقص استخوانی، در حاشیه ی برجستگی یک ساختار به داخل سینوس وجود داشته باشد.
- نرم افزار SPSS Version 21 جهت آنالیز آماری مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی توزیع داده ها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. جهت تعیین ارتباط سن با متغیرهای مورد مطالعه از آزمون آنالیز اریانس یک عاملی (ANOVA) و تی مستقل (independent T-test) و جهت تعیین ارتباط جنس با متغیرهای مورد مطالعه از آزمون Chi-square استفاده شد. از آزمون دقیق فیشر نیز جهت بررسی ارتباط سایر متغیرها با یکدیگر استفاده شد. سطح معنی داری آزمونهای آماری برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

قبول بوده و تصویر سینوس اسفنوئید و ساختارهای مجاور آن، به صورت کامل ثبت شده بود، وارد مطالعه شدند. وجود شکستگی یا تخریب، سابقه انجام عمل جراحی یا هر گونه پاتولوژی در ناحیه، موجب حذف تصاویر بیماران از مطالعه گردید. تمام تصاویر CBCT توسط دستگاه (Planmeca, Mid, Helsinki, Finland) با $FOV = 10 \times 10$ Inch² و خروجی ۸۴-۵۴ kVp تهیه شدند. در نهایت تعداد ۱۲۰ تصویر CBCT به دست آمده، متعلق به ۵۷ زن و ۶۳ مرد، توسط نرم افزار Romexis viewer 3.8.0 مورد بررسی قرار گرفت. در مورد هر نمونه متغیرهای زیر در دو جنس و سنین مختلف مورد بررسی قرار گرفته و مقایسه شدند:

(۱) گسترش پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلأ تورسیکا (در پلن ساجیتال) که خود به چهار دسته تقسیم می شد (تصویر ۱):

- نوع I (Conchal): غیبت کامل سینوس اسفنوئید یا سینوس اسفنوئید بسیار کوچک
- نوع II (presellar): دیواره خلفی سینوس اسفنوئید جلوی دیواره قدامی سلأ واقع شده است
- نوع III (sellar): دیواره خلفی سینوس اسفنوئید بین دیواره قدامی و خلفی سلأ واقع شده است
- نوع IV (postsellar): دیواره خلفی سینوس اسفنوئید در خلف دیواره خلفی سلأ واقع شده است
- (۲) گسترش یا عدم گسترش پنوماتیزاسیون (PN) به زوائد کلینوئید (CLN)، پتریگوئید (PT) و بال بزرگ اسفنوئید (GW) و یک طرفه (UL) یا دوطرفه بودن آن (در پلن کروئال) (تصویر ۲).



تصویر ۳: پروتروژن دو طرفه کانال های اپتیک (فلشهای خطی توپر)، ویدین (فلشهای زانویی) و روتوندوم (فلشهای خطی نقطه چین)، وجود یک طرفه سپتای متصل به کانال اپتیک سمت چپ (فلش منحنی توپر) و کانال ویدین سمت راست (فلش منحنی نقطه چین)، وجود دهایسنس یک طرفه در کانال اپتیک سمت راست (سرفلش)

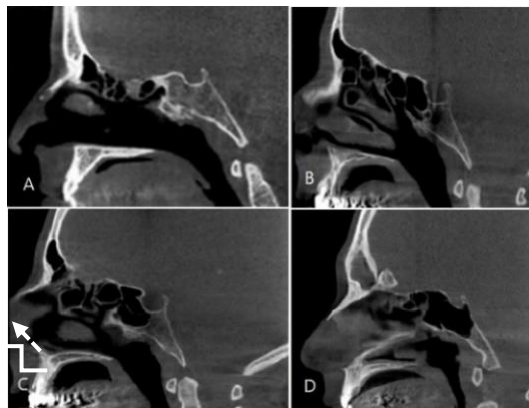


تصویر ۴: پروتروژن دو طرفه کانال کاروتید (فلشهای خطی)، سپتای متصل به کانال کاروتید سمت چپ (فلش منحنی) و دهی سنس، دو طرفه کانال کاروتید (سرفلشها)

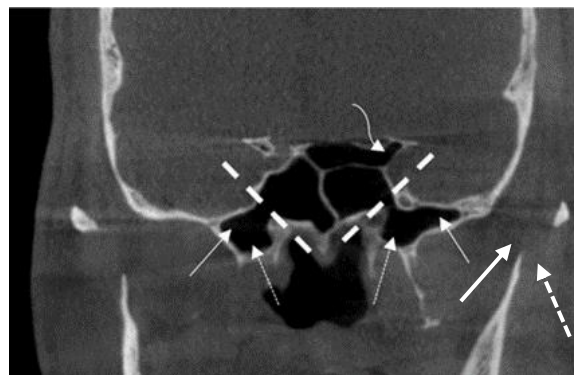
یافته ها

تعداد ۱۲۰ تصویر CBCT متعلق به ۱۲۰ بیمار شامل ۵۷ زن (۴۷/۵ درصد) و ۶۳ مرد (۵۲/۵ درصد) با میانگین سنی ۳۹/۰۰±۱۳/۸۴ سال و دامنه سنی ۱۸ تا ۷۵ سال از نظر تنوعات آناتومیک سینوس اسفنوئید و ساختارهای مجاور

۴) وجود یا عدم وجود پروتروژن، دهایسنس یا سپتای متصل به عصب در مورد کانال کاروتید (CC) و یک طرفه یا دوطرفه بودن آن (در پلن اگزیتال)(تصویر ۴).



تصویر ۱: A. غیبت کامل سینوس اسفنوئید نوع I (Conchal)؛ B. پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نوع II (presellar) C. پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نوع III (sellar) D. پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نوع IV (postsellar)



تصویر ۲: گسترش دوطرفه پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید به بال بزرگ اسفنوئید سمت راست و چپ (فلشهای خطی توپر) و زوائد پتریگوئید سمت راست و چپ (فلش نیست، خط نقطه چین است) و گسترش یکطرفه پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید به زائده کلینوئید سمت چپ (فلش منحنی)

دارای VC(SP) یکطرفه بطور معنی داری بیشتر بوده ($p < 0/05$) اما بین سایر سطوح اختلاف معنی داری مشاهده نشد. ($p > 0/05$)

انواع یکطرفه، دوطرفه و موارد فاقد سپتای متصل به کانال کاروتید (CC(SP)) از نظر میانگین سنی دارای اختلاف معنی دار بودند ($P=0.032$) که در مقایسه دو به دو مشخص گردید میانگین سنی افراد بدون CC(SP) نسبت به افراد دارای CC(SP) یکطرفه بطور معنی داری بیشتر بوده ($p < 0/05$) اما بین سایر سطوح اختلاف معنی داری مشاهده نشد. ($p > 0/05$)

در جدول شماره ۱، تعداد و درصد هر یک از متغیرها به طور کلی شایعترین وضعیت پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا نوع post-sellar (نوع I) در جمعیت مورد بررسی مشاهده نشد. نتیجه آزمونهای کای اسکوتر و دقیق فیشر نشان داد که عدم وجود، یکطرفه یا دو طرفه بودن متغیرهای OC(PRO)، دهایسنس کانال ویدین (VC(DH)) و سپتای متصل به فورامن روتوندوم (FR(SP)) از نظر آماری در زنان و مردان دارای تفاوت معنی دار بود (به ترتیب $P=0/018$ ، $P=0/041$ و $P=0/048$). همچنین زنان و مردان از نظر سایر متغیرهای ذکر شده در جدول شماره ۱، تفاوت آماری معنی داری نداشتند. ($p > 0/05$)

در جدول شماره ۲، تعداد و درصد انواع وضعیتهای OC به تفکیک نوع PN/ST و نتیجه آزمون دقیق فیشر آورده شده است.

کانال ویدین

در جدول شماره ۳، تعداد و درصد انواع وضعیتهای VC به تفکیک نوع پنوماتیزاسیون نسبت به سلاتورسیکا (PN/ST) و نتیجه آزمون دقیق فیشر آورده شده است. از

آن مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بر اساس رابطه متغیرها با سن و جنس و همچنین رابطه بین سایر متغیرها در جداول ۱ تا ۵ ارائه شده اند.

نتیجه آزمون T مستقل نشان داد، در زنان و مردان از نظر سن، اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت ($P=0.183$). از طرفی با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک عاملی در میانگین سن، بین انواع یکطرفه، دوطرفه و موارد فاقد پنوماتیزاسیون بال بزرگ اسفنوئید (PN/GW) اختلاف معنی داری مشاهده شد ($P=0.018$) که در مقایسه دو به دو مشخص گردید، میانگین سنی افراد بدون PN/GW نسبت به افراد دارای PN/GW یکطرفه بطور معنی داری بیشتر بوده است ($p < 0/05$)، اما بین سایر سطوح اختلاف معنی داری دیده نشد. ($p > 0/05$)

در میانگین سن بین انواع یکطرفه، دوطرفه و موارد فاقد پروتروژن کانال اپتیک (OC(PRO)) اختلاف آماری معنی داری مشاهده شد ($P=0/040$) که در مقایسه ی دو به دو مشخص گردید میانگین سنی افراد دارای OC(PRO) یکطرفه نسبت به افراد دارای OC(PRO) دوطرفه بطور معنی داری بیشتر است اما بین سایر سطوح، اختلاف معنی داری مشاهده نشد. میانگین سن بین انواع یکطرفه، دوطرفه و موارد فاقد دهایسنس کانال اپتیک (OC(DH)) دارای اختلاف آماری معنی دار بود ($P=0/013$) که در مقایسه دو به دو مشخص گردید میانگین سنی افراد فاقد OC(DH) نسبت به افراد دارای OC(DH) یکطرفه بطور معنی داری کمتر بوده ($p < 0/05$) اما بین سایر سطوح اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد. ($p > 0/05$)

میانگین سن بین انواع یکطرفه، دوطرفه و موارد فاقد سپتای متصل به کانال ویدین (VC(SP)) دارای اختلاف معنی دار آماری بود ($P=0/001$) که در مقایسه دو به دو مشخص گردید میانگین سنی افراد بدون VC(SP) نسبت به افراد

در بررسی رابطه انواع وضعیتهای فورامن روتوندوم با PN/CLN، PN/GW و PN/PT، از نظر آماری، رابطه معنی داری بین FR(PRO) با PN/CLN ($P=0/002$)، PN/GW ($P<0/001$) و PN/PT ($P<0/001$) وجود داشت. همچنین از نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/CLN و PN/PT با FR(DH) وجود داشت به ترتیب ($P=0/033$) و ($P<0/001$).

طبق جدول شماره 5، آزمون دقیق فیشر رابطه معنی داری بین PN/ST با CC(PRO) ($P<0/001$)، CC(DH) ($P=0/032$) و CC(SP) ($P=0/027$) نشان داد. از نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/GW و PN/PT با CC(DH) وجود داشت (به ترتیب $P=0/045$ و $P=0/023$). همچنین از نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/CLN، PN/GW و PN/PT با CC(SP) وجود داشت (به ترتیب $P=0/048$ و $P<0/001$ و $P<0/001$). در بررسی رابطه انواع وضعیتهای کانال کاروتید با PN/CLN، PN/GW و PN/PT، از نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/CLN و PN/PT با CC(PRO) وجود داشت (به ترتیب $P=0/024$ و $P<0/001$).

نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/ST و VC(DH) وجود داشت ($P=0/023$).

در بررسی رابطه انواع وضعیتهای کانال اپتیک با پنوماتیزاسیون زوائد کلینوئید (PN/CLN)، پنوماتیزاسیون زوائد پتریگوئید (PN/PT) و پنوماتیزاسیون بال بزرگ اسفنوئید (PN/GW)، رابطه معنی داری بین PN/CLN و OC(PRO) مشاهده گردید ($P=0/002$).

در بررسی رابطه انواع وضعیتهای کانال ویدین با PN/CLN، PN/GW و PN/PT، از نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/GW و VC(PRO) وجود داشت ($P=0/011$). همچنین از نظر آماری، رابطه معنی داری بین PN/PT و VC(PRO) نیز یافت شد ($P<0/001$).

فورامن روتوندوم

در جدول شماره 4 تعداد و درصد انواع FR به تفکیک نوع PN/ST و نتیجه آزمون دقیق فیشر آورده شده است. از نظر آماری رابطه معنی داری بین PN/ST با پروتروزن فورامن روتوندوم FR(PRO)، دهایسنس فورامن روتوندوم FR(DH) و سپتای متصل به فورامن روتوندوم FR(SP) وجود نداشت. ($P>0/05$)

جدول 1: توزیع فراوانی هر یک از متغیرها به تفکیک زن و مرد

نتیجه آزمون کای اسکوتر	متغیر			Type II	PN/ST
	کل تعداد(درصد)	مرد تعداد(درصد)	زن تعداد(درصد)		
$\chi^2=5/05$ $p=0/168$	۱۹(۸/۱۵)	۶(۵/۹)	۱۳(۸/۲۲)	Type II	PN/CLN
	۱۸(۱۵)	۹(۳/۱۴)	۹(۸/۱۵)	Type III	
	۸۳(۱/۶۹)	۴۸(۱/۷۶)	۳۵(۴/۶۱)	Type IV	
$\chi^2=4/49$ $P=0/106$	۹۱(۸/۷۵)	۴۴(۸/۶۹)	۴۷(۵/۸۲)	No	PN/CLN
	۱۸(۱۵)	۱۰(۹/۱۵)	۸(۱۴)	Unilateral	
	۱۱(۲/۹)	۹(۳/۱۴)	۲(۵/۳)	Bilateral	

$\chi^2=2/49$ $P=0/288$	96(80)	47(6/74)	49(86)	No	PN/GW
	11(2/9)	7(1/11)	4(7)	Unilateral	
	13(8/10)	9(3/14)	4(7)	Bilateral	
$\chi^2=0/29$ $P=0/866$	77(2/64)	41(1/65)	36(2/63)	No	PN/PT
	25(8/20)	12(19)	13(8/22)	Unilateral	
	18(15)	10(9/15)	8(14)	Bilateral	
$\chi^2=8/05$ $P=0/018$	29(2/24)	14(2/22)	15(3/26)	No	OC(PRO)
	26(7/21)	8(7/12)	18(6/31)	Unilateral	
	65(2/54)	41(1/65)	24(1/42)	Bilateral	
$P^*=0/057$	72(60)	44(8/69)	28(1/49)	No	OC(DH)
	41(2/34)	16(4/25)	25(9/43)	Unilateral	
	7(8/5)	3(8/4)	4(7)	Bilateral	
$P^*=0/693$	66(55)	33(4/52)	33(9/57)	No	OC(SP)
	47(2/39)	27(9/42)	20(1/35)	Unilateral	
	7(8/5)	3(8/4)	4(7/0)	Bilateral	
$\chi^2=0/80$ $P=0/671$	25(8/20)	15(8/23)	10(5/17)	No	VC(PRO)
	29(2/24)	14(2/22)	15(3/26)	Unilateral	
	66(55)	34(54)	32(1/56)	Bilateral	
$P^*=0/041$	63(5/52)	39(9/61)	24(1/42)	No	VC(DH)
	49(8/40)	19(2/30)	30(6/52)	Unilateral	
	8(7/6)	5(9/7)	3(3/5)	Bilateral	
$P^*=0/802$	92(7/76)	47(6/74)	45(9/78)	No	VC(SP)
	20(7/16)	12(19)	8(14/0)	Unilateral	
	8(7/6)	4(3/6)	4(7/0)	Bilateral	
$\chi^2=0/49$ $P=0/763$	54(45)	27(9/42)	27(4/47)	No	FR(PRO)
	33(5/27)	17(27)	16(1/28)	Unilateral	
	33(5/27)	19(2/30)	14(6/24)	Bilateral	
$P^*=0/169$	99(5/82)	55(3/87)	44(2/77)	No	FR(DH)
	19(8/15)	8(7/12)	11(3/19)	Unilateral	
	2(7/1)	0(0)	2(5/3)	Bilateral	
$P^*=0/048$	116(7/96)	63(100)	53(93/0)	No	FR(SP)
	3(5/2)	0(0)	3(3/5)	Unilateral	
	1(8/0)	0(0)	1(8/1)	Bilateral	
$\chi^2=1/95$ $P=0/376$	30(25)	13(6/20)	17(8/29)	No	CC(PRO)
	17(2/14)	8(7/12)	9(8/15)	Unilateral	

	۷۳(۸/۶۰)	۴۲(۷/۶۶)	۳۱(۴/۵۴)	Bilateral	
P* = ۰/۱۴۴	۹۴(۳/۷۸)	۵۳(۱/۸۴)	۴۱(۹/۷۱)	No	CC(DH)
	۲۵(۸/۲۰)	۱۰(۹/۱۵)	۱۵(۳/۲۶)	Unilateral	
	۱(۸/۰)	۰(۰)	۱(۸/۱)	Bilateral	
χ²=۳/۴۶ P = ۰/۱۷۸	۶۲(۷/۵۱)	۳۰(۶/۴۷)	۳۲(۱/۵۶)	No	CC(SP)
	۴۸(۴۰)	۲۵(۷/۳۹)	۲۳(۴/۴۰)	Unilateral	
	۱۰(۳/۸)	۸(۷/۱۲)	۲(۵/۳)	Bilateral	

*نتیجه آزمون دقیق فیشر

Unilateral: یکطرفه، Bilateral: دو طرفه، NO: عدم وجود، PN: پنوماتیزاسیون، CLN: زوائد کلیئوئید، GW: بالهای بزرگ اسفنوئید، PT: صفحات پتریگوئید، OC: کانال اپتیک، VC: کانال ویدین، FR: فورامن روتوندوم، CC: کانال کاروتید، PRO: پروتروژن، DH: دهایسنس، SP: سپتیشن، ST: سلا تورسیکا
کانال اپتیک

جدول ۲: توزیع فراوانی PN/ST به تفکیک وضعیتهای OC

نتیجه آزمون دقیق فیشر	Type IV تعداد(درصد)	Type III تعداد(درصد)	Type II تعداد(درصد)	PN/ST OC	
P=۰/۱۳۵	۱۹(۲۲/۸)	۶(۳۳/۳)	۴(۲۱/۱)	No	PRO
	۱۵(۱۸)	۳(۱۶/۷)	۸(۴۲/۱)	Unilateral	
	۴۹(۵۹)	۹(۵۰)	۷(۳۶/۸)	Bilateral	
	۸۳(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	
P=۰/۱۲۷	۵۳(۶۳/۸)	۱۱(۶۱/۱)	۸(۴۲/۱)	No	DH
	۲۷(۳۲/۵)	۴(۲۲/۲)	۱۰(۵۲/۶)	Unilateral	
	۳(۳/۶)	۳(۱۶/۷)	۱(۵/۳)	Bilateral	
	۸۳(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	
P=۰/۶۹۰	۴۸(۵۷/۸)	۸(۴۴/۴)	۱۰(۵۲/۶)	No	SP
	۲۹(۳۴/۹)	۹(۵۰)	۹(۴۷/۴)	Unilateral	
	۶(۷/۲)	۱(۵/۶)	۰(۰/۰)	Bilateral	
	۸۳(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	

Unilateral: یکطرفه، Bilateral: دو طرفه، NO: عدم وجود، OC: کانال اپتیک، PRO: پروتروژن، DH: دهایسنس، SP: سپتیشن

جدول ۳: توزیع فراوانی PN/ST به تفکیک وضعیت‌های VC

نتیجه آزمون دقیق فیشر	Type IV تعداد(درصد)	Type III تعداد(درصد)	Type II تعداد(درصد)	PN/ST VC	
P=۰/۳۴۹	۱۵(۱/۱۸)	۶(۳/۳۳)	۴(۱/۲۱)	No	PRO
	۱۹(۸/۲۲)	۴(۲/۲۲)	۶(۶/۳۱)	Unilateral	
	۴۹(۵۹)	۸(۴/۴۴)	۹(۴/۴۷)	Bilateral	
	۸۳(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	
P=۰/۰۲۳	۳۷(۵/۴۴)	۱۴(۸/۷۷)	۱۲(۲/۶۳)	No	DH
	۴۰(۱/۴۸)	۲(۱/۱۱)	۷(۸/۳۶)	Unilateral	
	۶(۲/۷)	۲(۱/۱۱)	۰(۰/۰)	Bilateral	
	۸۳(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	
P=۰/۶۱۷	۶۴(۱/۷۷)	۱۵(۳/۸۳)	۱۳(۴/۶۸)	No	SP
	۱۴(۸/۱۶)	۳(۷/۱۶)	۳(۸/۱۵)	Unilateral	
	۵(۶)	۰(۰)	۳(۸/۱۵)	Bilateral	
	۸۳(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	

UL: یکطرفه، BL: دو طرفه، NO: عدم وجود، PN: پنوماتیزاسیون، ST: سلا تورسیکا، VC: کانال ویدین، PRO: پروتروژن، DH: دهایسنس، SP: سپتیشن

جدول ۴: توزیع فراوانی انواع PN/ST به تفکیک انواع وضعیت‌های FR

نتیجه آزمون دقیق فیشر	Type IV تعداد(درصد)	Type III تعداد(درصد)	Type II تعداد(درصد)	PN/ST FR	
P=۰/۰۶۲	۲۹(۳۵/۴)	۱۱(۶۱/۱)	۱۳(۶۸/۴)	No	PRO
	۲۵(۳۰/۵)	۴(۲۲/۲)	۴(۲۱/۱)	Unilateral	
	۲۸(۳۴/۱)	۳(۱۶/۷)	۲(۱۰/۵)	Bilateral	
	۸۲(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	
P=۰/۲۹۷	۶۴(۷۸)	۱۵(۸۳/۳)	۱۹(۱۰۰/۰)	No	DH
	۱۶(۱۹/۵)	۳(۱۶/۷)	۰(۰/۰)	Unilateral	
	۲(۲/۴)	۰(۰)	۰(۰/۰)	Bilateral	
	۸۲(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	
P=۰/۶۳۳	۷۹(۹۶/۳)	۱۷(۹۴/۴)	۱۹(۱۰۰/۰)	No	SP
	۲(۲/۴)	۱(۵/۶)	۰(۰/۰)	Unilateral	
	۱(۱/۲)	۰(۰)	۰(۰/۰)	Bilateral	
	۸۲(۱۰۰)	۱۸(۱۰۰)	۱۹(۱۰۰/۰)	کل	

UL: یکطرفه، BL: دو طرفه، NO: عدم وجود، PN: پنوماتیزاسیون، ST: سلا تورسیکا، FR: فورامن روتوندوم، PRO: پروتروژن، DH: دهایسنس، SP: سپتیشن

جدول 5: توزیع فراوانی PN/ST با انواع وضعیتهای CC

نتیجه آزمون دقیق فیشر	Type IV تعداد(درصد)	Type III تعداد(درصد)	Type II تعداد(درصد)	PN/ST CC	
P<0/001	(14/4)12	(33/3)6	(63/2)12	No	PRO
	(9/6)8	(27/8)5	(21/1)4	Unilateral	
	(75/9)63	(38/9)7	(15/8)3	Bilateral	
	(100)83	(100)18	(100/0)19	کل	
P=0/032	(71)59	(88/9)16	(100/0)19	No	DH
	(27/7)23	(11/1)2	(0/0)0	Unilateral	
	(1/2)1	(0)0	(0/0)0	Bilateral	
	(100)83	(100)18	(100/0)19	کل	
P=0/027	(43/3)36	(55/6)10	(84/2)16	No	SP
	(46/9)39	(33/3)6	(15/8)3	Unilateral	
	(9/6)8	(11/1)2	(0/0)0	Bilateral	
	(100)83	(100)18	(100/0)19	کل	

NO: عدم وجود، PN: پنوماتیزاسیون، ST: سلا تورسیکا، CC: کانال کاروتید، PRO: پروتروژن، DH: دهایسنس، SP: سپتیشن

بحث

شیوع بیشتری داشت. دهایسنس یک طرفه کانال ویدین در زنان بیشتر بود و سپتیشن فورامن روتوند تنها در زنان دیده شد. شایعترین وضعیت پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا نوع post-sellar (68/3 درصد) بود. بین الگوی پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا و پروتروژن/دهایسنس/سپتای متصل به CC و نیز دهایسنس VC ارتباط معنی داری وجود داشت. پنوماتیزاسیون زوائد کلینوئید نیز ارتباط معنی داری با پروتروژن OC، FR و CC داشت. پنوماتیزاسیون زوائد پتریگوئید و بال بزرگ اسفنوئید هم با پروتروژن VC، FR و پروتروژن/دهایسنس/سپتای متصل به CC ارتباط معنی داری داشتند.

ارزیابی تنوع آناتومیکی سینوس اسفنوئید یکی از مهمترین ارزیابی های قبل از جراحی های ترانس اسفنوئید می باشد. این جراحی امروزه به طور گسترده برای دسترسی به کف سلا مورد استفاده قرار می گیرد. در سینوس های اسفنوئید بسیار پنوماتیزه، ریسک آسیب به عروق کاروتید و عصب اپتیک وجود دارد.⁽⁹⁾ در الگوهای Conchal نیز به دلیل پنوماتیزاسیون کم، جراحی بسیار سخت و زمانبری در انتظار درمانگر خواهد بود؛ چرا که در این الگوها نیاز به برداشت استخوان ضخیم کورتیکال بوده که زمان جراحی را بالاتر از حد انتظار می برد.⁽¹⁰⁾ در مطالعه حاضر، سن با پنوماتیزاسیون بالهای بزرگ اسفنوئید، ارتباط منفی و معنی داری داشت. پروتروژن یک طرفه و دو طرفه کانال اپتیک به ترتیب در زنان و مردان

شده بود. همچنین Hassanb و Al-Tameemia^(۲۰) و Singh و همکاران^(۲۱) پروتروژن عصب اپتیک را در جمعیت عراق و امریکا به ترتیب ۱۸/۵ و ۱۷ درصد گزارش نمودند. در مطالعه حاضر دهایسنس کانال اپتیک در ۴۰ درصد موارد مشاهده گردید. شیوع دهایسنس کانال اپتیک در جمعیت های مختلف، متفاوت می باشد. برای مثال در مطالعه Singh و همکاران^(۲۲) در جمعیت هندوستان این مقدار برابر ۲۹ درصد گزارش شد. در مطالعه Fuji و همکاران^(۲۳) و Raseman و همکاران^(۵) هر دو در کشور امریکا این مقدار کمتر و به ترتیب در ۴ و ۶ درصد گزارش شد. در مقابل در جمعیت کانادایی در ۶۵ درصد موارد دهایسنس کانال اپتیک گزارش شده است.^(۲۴)

پروتروژن کانال کاروتید حین جراحی می تواند منجر به خون ریزی غیرقابل کنترل گشته و حیات مریض را تهدید کند.^(۱۸) پروتروژن کانال کاروتید در مطالعه حاضر در ۷۵ درصد موارد قابل مشاهده بود. این مقدار در مطالعه Al-zaidi و همکاران^(۱۶) در عراق برابر ۳۵/۲ درصد گزارش گردید. Hewaidi و Omami^(۲) در مطالعه خود در جمعیت لیبی این مقدار را ۴۱ درصد گزارش کردند. Thakur و همکاران^(۱۸) در جمعیت هندوستان این مقدار را ۱۲/۸۸ درصد گزارش نمودند. وجود دهایسنس کانال کاروتید می تواند باعث آسیب پذیری عروق کاروتید شده و در صورت عدم توجه جراح خون ریزی وسیعی را در پی داشته باشد. دهایسنس کانال کاروتید در مطالعه حاضر در ۲۱/۷ درصد موارد دیده شد. در مطالعه Singh و همکاران^(۲۲) و Sareen و همکاران^(۲۳) در جمعیت هندوستان این مقدار به ترتیب برابر ۹ و ۵ درصد بود. Tan و همکاران^(۲۵) در جمعیت آسیایی نیز این مقدار را ۸ درصد گزارش کردند. مسئله تنوع شیوع، اهمیت ارزیابی دقیق را قبل از انجام جراحی آشکار میسازد. در مطالعات مشابه نیز همچون

مطالعات پیشین که به بررسی جمعیت قزاق و آسیایی پرداخته بودند، شیوع الگوی conchal را بین یک تا دو درصد، الگوی presellar را ۱۸/۷ تا ۲۰/۶ درصد و الگوی sellar را ۷۶/۹ تا ۷۹/۹ درصد گزارش نمودند.^(۱۱-۱۴) از طرفی در مطالعه ی حاضر شیوع الگوهای conchal، presellar، sellar و postsellar سینوس اسفنوئید به ترتیب ۱۵، ۱۵/۸ و ۶۸/۳ درصد تخمین زده شد. در مورد شیوع دو الگوی conchal و presellar بین مطالعه حاضر و مطالعات پیشین تا حدی شباهت وجود دارد، اما در مورد الگوی Sellar تفاوت بیشتری وجود دارد. علت این تفاوت، با تقسیم بندی متفاوت این مطالعات با مطالعه حاضر مرتبط است، چرا که در مطالعات مذکور نوع post-sellar پنوماتیزاسیون در قالب نوع sellar تقسیم بندی شده است. در مطالعه ای که Abdalla و همکاران^(۱۵) انجام داده بودند، شایع ترین الگوی پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید، الگوی post-sellar با شیوع ۷۴/۸ درصد گزارش شد. Hiremath و همکاران^(۱۰) و Al-zaidi و همکاران^(۱۶) همچون مطالعه حاضر، الگوی conchal را در جمعیت هندوستان و عراق مشاهده نکردند. Degaga و همکاران^(۱۷) نیز در مطالعه خود بر روی جمعیت اتیوپی، شیوع الگوهای conchal، pre-sellar، sellar و post-sellar را به ترتیب ۲، ۲۵/۵، ۲۲/۵ و ۵۰ درصد گزارش نمودند. با مقایسه این مطالعات می توان دریافت که تفاوتی میان جمعیت های مختلف وجود دارد که می تواند ناشی از تفاوت های نژادی باشد.

پروتروژن کانال اپتیک حین جراحی می تواند احتمال آسیب به عصب اپتیک و نابینایی را افزایش دهد.^(۱۸) در مطالعه حاضر پروتروژن کانال اپتیک در ۷۵/۸ درصد موارد دیده شد. Al-zaidi و همکاران^(۱۶) پروتروژن عصب اپتیک را در ۳۵/۲ درصد موارد مشاهده کرده بودند. در مطالعه ی Braggs^(۱۹) پروتروژن عصب اپتیک ۲۶/۱ درصد گزارش

همانطور که مشاهده می شود، شیوع پروتروژن و دهایسنس فورامن روتوندوم و کانالهای اپتیک، کاروتید و ویدین در مطالعه حاضر به طور قابل توجهی بیشتر از اکثر مطالعات مشابه است. تفاوت نژادی در جمعیت های مختلف می تواند به عنوان یکی از علل اساسی این تفاوت ها در نظر گرفته شود. علاوه بر این، بسیاری از این مطالعات تعریف متفاوتی از پروتروژن داشتند. بعضی مطالعات پروتروژن را به عنوان وضعیتی تعریف کرده بودند که بیش از نیمی از ساختار در تماس با حفره هوایی سینوس باشد و بنابراین میزان شیوع پایبندی را از پروتروژن گزارش نموده بودند. این در حالی است که بر اساس مطالعه Tesfaye و همکاران^(۷) تماس محیط ساختارهای مذکور با حفره سینوس به هر میزان، جهت تعریف پروتروژن ساختاری کفایت می کرد و توجه و بررسی دقیق پیش از عمل جراحی را می طلبید. با توجه به لزوم در نظر گرفتن این تنوع آناتومیکی مهم جهت احتراز از عوارض جدی و تهدید کننده حیات، در مطالعه حاضر، پروتروژن با رویکرد مطالعه Tesfaye و همکاران^(۷) تعریف شد و می تواند دلیل مهمی بر بیشتر بودن شیوع آن نسبت به بسیاری از مطالعات مشابه باشد. همچنین بر اساس مطالعه Tesfaye و همکاران^(۷) یکی از فاکتورهای کلیدی موثر بر شیوع این تنوعات آناتومیکی، روش انجام مطالعه است. چنانکه مطالعاتی که از تصویربرداری سه بعدی و CT استفاده کرده بودند، شیوع بالاتر دهایسنس این ساختارها را نسبت به مطالعاتی که بر روی جمجمه انجام شده بود،^(۲۴ و ۲۵) گزارش کردند. Tesfaye و همکاران^(۷) استفاده از CT را جهت ارزیابی پنوماتیزاسیون و دهایسنس، روش حساستری نسبت به بررسی مستقیم جمجمه می دانند.

پنوماتیزاسیون بال های بزرگ اسفنوئید می تواند باعث

مطالعه حاضر شیوع پروتروژن کانال کاروتید بیش از دهایسنس آن گزارش شده است.^(۲۳و۷)

پروتروژن کانال ویدین در ۷۹/۲ درصد موارد دیده شد که بیشترین میزان پروتروژن مشاهده شده در این مطالعه می باشد. در مطالعه Al-zaidi و همکاران^(۱۶) در عراق نیز بیشترین پروتروژن مربوط به عصب ویدین بود اما مقدار پروتروژن برابر ۶۷/۸ درصد گزارش گردید. در مطالعه حاضر دهایسنس کانال ویدین در ۴۷/۵ درصد تصاویر دیده شد. دهایسنس کانال ویدین در مطالعه Thakur و همکاران^(۲۵) و Priyadarshini و همکاران^(۲۶) هر دو در هند به ترتیب برابر ۴۰/۵ و ۶۰ درصد گزارش شد. دهایسنس کانال ویدین در مطالعه Hewaidi و Omami^(۱) در لیبی برابر ۳۷ درصد گزارش شد. اهمیت دهایسنس کانال ویدین به ایجاد نورالژی در موارد عفونت سینوس و یا جراحی ترانس اسفنوئید می باشد.^(۱۸)

یکی دیگر از ساختارهای آناتومیکی مهم، فورامن روتوندوم می باشد که عصب ماگزیلاری در آن قرار دارد. فورامن روتوندوم یکی از مهم ترین رفرنس های جراحی بوده که باعث ایجاد یک حدود آناتومیکی جهت دسترسی به فیشر اوربیتال فوقانی، سینوس کاورنوس و حفره کرانیال میانی می گردد. در مطالعه حاضر دهایسنس فورامن روتوندوم در ۱۷/۵ درصد موارد دیده شد. در مطالعات مختلف که در جمعیت های هند و لیبی انجام شده است، دهایسنس فورامن روتوندوم از ۶/۳۸ تا ۲۰ درصد گزارش شده است.^(۲۷ و ۱۸)

در صورت دهایسنس فورامن روتوندوم عصب ماگزیلاری اکسپوز بوده و امکان آسیب به آن حین جراحی بیشتر می باشد. همچنین در صورت وجود دهایسنس به دلیل اکسپوز بودن عصب، امکان ایجاد التهاب عصب در موارد سینوزیت بیشتر می باشد.^(۱۸)

بین پنوماتیزاسیون زوائد کلیئوئید و پروتروژن کانال کاروتید نیز اشاره کردند که هم راستا با نتایج مطالعه ما است.

در مطالعه حاضر، پنوماتیزاسیون زائده پتریگوئید ارتباط معنی داری با پروتروژن/دهایسنس فورامن روتوندوم، پروتروژن/دهایسنس/سپتای متصل به کانال کاروتید و پروتروژن کانال ویدین داشت. در مطالعه Rahmati و همکاران^(۳)، نیز بین پنوماتیزاسیون زوائد پتریگوئید و پروتروژن کانالهای ویدین، کاروتید و فورامن روتوندوم رابطه معنی داری وجود داشت. Omami و Hewaidi^(۱) نیز رابطه معنی داری بین پنوماتیزاسیون زائده پتریگوئید و پروتروژن فورامن روتوندوم و کانال ویدین یافتند. این نتایج با نتایج مطالعه ما همخوانی دارند.

در مطالعه ما پروتروژن یک طرفه و دو طرفه کانال اپتیک به ترتیب در زنان و مردان شیوع بیشتری داشت. دهایسنس یک طرفه کانال ویدین در زنان بیشتر بود و سپتیشن فورامن روتوندوم تنها در زنان دیده شد. بر خلاف نتایج این مطالعه، در مطالعه Rahmati و همکاران^(۳)، به طور کلی تمام تنوعات در مردان شیوع بیشتری نسبت به زنان داشتند؛ اما پروتروژن کانال ویدین، فورامن روتوندوم و کانال کاروتید به طور معنی داری در مردان بیش از زنان مشاهده شد. در مطالعه Ominde و همکاران^(۲۸) در هیچ یک از الگوهای پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید بین دو جنس تفاوت معنی داری دیده نشد. این نتایج با نتایج مطالعه حاضر تطابق دارد. در این مطالعه، سن با پنوماتیزاسیون بالهای بزرگ اسفنوئید، ارتباط منفی و معنی داری داشت. سن افراد دارای پروتروژن یک طرفه کانال اپتیک بیشتر از پروتروژن دو طرفه آن بود. همچنین میانگین سن افراد دارای دهایسنس کانال اپتیک بیشتر از افراد بدون دهایسنس بود. در مطالعه، Şimşek و همکاران^(۲۹) در ترکیه نیز پروتروژن کانال اپتیک به داخل

نزدیکی ساختارهای حیاتی به حفره سینوس و ایجاد آسیب های عصبی-عروقی حین جراحی گردد. در مطالعه حاضر ارتباط معنی داری بین پنوماتیزاسیون بال های بزرگ اسفنوئید با پروتروژن فورامن روتوندوم، پروتروژن کانال ویدین و پروتروژن/دهایسنس کانال کاروتید دیده شد. در مطالعه Hewaidi و Omami^(۱) و Singh و همکاران^(۲۲)، ارتباط معنی داری بین پروتروژن کاروتید و پنوماتیزاسیون بال های بزرگ اسفنوئید مشاهده شد. علاوه بر این، در مطالعه Hewaidi و Omami^(۱) بین پنوماتیزاسیون بال های بزرگ اسفنوئید و پروتروژن کانال ویدین نیز ارتباط معنی داری دیده شد. این نتایج با نتایج مطالعه ما همسو می باشند. پنوماتیزاسیون بالهای بزرگ اسفنوئید ناشی از گسترش لترالی سینوس اسفنوئید است و طی این گسترش، ممکن است ساختارهای حیاتی که در لترال این سینوس واقع شده اند، در تماس با حفره هوایی سینوس قرار گیرند.

در مطالعه حاضر، پنوماتیزاسیون زائده کلیئوئید ارتباط معنی داری با پروتروژن کانال اپتیک و پروتروژن/سپتای متصل به کانال کاروتید داشت. Tesfaye و همکاران^(۷) در اتیوپی، Al-zaidi و همکاران^(۱۶) در عراق و Rahmati و همکاران^(۳) در ایران نیز همچون مطالعه حاضر، ارتباط معنی داری بین پنوماتیزاسیون زائده کلیئوئید و پروتروژن کانال اپتیک مشاهده کردند. در مقابل، Degaga و همکاران^(۱۷) ارتباط معنی داری بین پنوماتیزاسیون زائده کلیئوئید و پروتروژن کانال اپتیک مشاهده نکردند؛ اما بین پنوماتیزاسیون زائده کلیئوئید و دهایسنس کانال اپتیک ارتباط معنی داری را گزارش نمودند. Tesfaye و همکاران^(۷) گزارش کردند که سینوسهای اسفنوئیدی که به سمت بالهای کوچک استخوان اسفنوئید پیشروی کرده بودند، گسترش بیشتری به سمت کانال اپتیک، توپرکولوم سلا و زائده کلیئوئید قدامی نشان می دادند. Tesfaye و همکاران^(۷) به وجود ارتباط معنی دار

پنوماتیزاسیون زوائد پتریگوئید بیشتر از پنوماتیزاسیون زوائد کلینوئید و بال بزرگ اسفنوئید بود.

پنوماتیزاسیون زائده پتریگوئید ارتباط معنی داری با پروتروژن/دهایسنس فورامن روتوندوم، پروتروژن/دهایسنس/سپتای متصل به کانال کاروتید و پروتروژن کانال ویدین داشت. پنوماتیزاسیون زائده کلینوئید ارتباط معنی داری با پروتروژن کانال اپتیک و پروتروژن/سپتای متصل به کانال کاروتید داشت و همچنین پنوماتیزاسیون بال های بزرگ اسفنوئید ارتباط معنی داری با پروتروژن فورامن روتوندوم، پروتروژن کانال ویدین و پروتروژن/دهایسنس کانال کاروتید داشت.

با توجه به شیوع الگوهای پرخطر پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید و موقعیت ساختارهای مجاور در جمعیت ایرانی مورد مطالعه ما، ضرورت توجه متخصصین رادیولوژی و جراحان به این تنوعات آناتومیکی پیش از جراحی های ترانس اسفنوئید در جمعیت شمال شرق ایران، بیش از پیش آشکار می شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت مالی این طرح را بر عهده داشته اند، قدردانی می گردد. این مقاله حاصل پایان نامه دوره دکترای عمومی است که به شماره پایان نامه ۳۵۴۸ و شماره طرح پژوهشی ۴۰۱۱۷۶۶ در دانشکده دندانپزشکی مشهد به ثبت رسیده است.

تضاد منافع

هیچ تضاد منافی وجود ندارد.

سینوس اسفنوئید با افزایش سن، افزایش می یافت. بر اساس مطالعات، پس از سن ۱۵-۱۴ سالگی هم امکان گسترش خفیف سینوس اسفنوئید در تمام جهات وجود دارد.^(۳۰) نتایج این مطالعه همچون مطالعه Şimşek و همکاران^(۲۹) ممکن است گویای این مطلب باشد که با افزایش سن، احتمال گسترش کرانیالی سینوس اسفنوئید بیش از گسترش لترالی آن خواهد بود.

ارتفاع از سطح دریا نیز یکی از مواردی است که می تواند بر ویژگی های آنتروپومتریکی، اثرگذار باشد. Asirdizer و همکاران^(۳۱) نشان دادند که طول، عرض و حجم سینوس های فرونتال در افرادی که در مناطق با ارتفاع بیشتر از سطح دریا و آب و هوای سردتر زندگی می کردند، بیشتر می بود. همچنین Guglielmino-Matessi و همکاران^(۳۲) نیز مشاهده کردند که اقلیم از عوامل تاثیرگذار بر شکل گیری جمجمه و ویژگی های آنتروپومتریکی می باشد. به این ترتیب ممکن است تفاوت در محل جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا نیز یکی دیگر از علل پنوماتیزاسیون و گسترش بیشتر سینوس اسفنوئید در مطالعه حاضر نسبت به مطالعات مشابه باشد.

نتیجه گیری

چنین به نظر می رسد که در جمعیت شمال شرق ایران با افزایش سن، احتمال گسترش کرانیالی سینوس اسفنوئید بیش از گسترش لترالی آن باشد. همچنین تمام الگوهای پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید مستقل از جنس بودند. ترتیب شیوع الگوی پنوماتیزاسیون سینوس اسفنوئید نسبت به سلا تورسیکا در جمعیت مورد مطالعه از زیاد به کم شامل انواع pre-sellar و sellar، post-sellar و conchal بود و نوع پنوماتیزاسیون در این جمعیت مشاهده نشد. از طرفی شیوع

منابع

1. Hewaidi G, Omami G. Anatomic variation of sphenoid sinus and related structures in Libyan population: CT scan study. *Libyan Journal of Medicine*. 2008;3(3):1-9.
2. Fasunla AJ, Ameye S, Adebola O, Ogbole G, Adeleye A, Adekanmi A. Anatomical variations of the sphenoid sinus and nearby neurovascular structures seen on computed tomography of black Africans. *East and Central African journal of surgery*. 2012;17(1):57-64.
3. Rahmati A, Ghafari R, AnjomShoa M. Normal variations of sphenoid sinus and the adjacent structures detected in cone beam computed tomography. *Journal of Dentistry*. 2016;17(1):32.
4. Yèkpè P, Akanni D, de Souza CO, Adjadohoun S, Kiki M, de Tovè K-MS, et al. anatomic variants of sphenoid sinuses and adjacent structures: a study of 225 skull CT Scans at CNHU-HKM in Benin, West Africa. *Open Journal of Radiology*. 2018;8(3):181-90.
5. Raseman J, Guryildirim M, Beer-Furlan A, Jhaveri M, Tajudeen BA, Byrne RW, et al. Preoperative computed tomography imaging of the sphenoid sinus: striving towards safe transsphenoidal surgery. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base*. 2020;81(03):251-62.
6. Refaat R, Basha MAA. The impact of sphenoid sinus pneumatization type on the protrusion and dehiscence of the adjacent neurovascular structures: A prospective MDCT imaging study. *Academic Radiology*. 2020;27(6):e132-e9.
7. 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.
8. Parameshwar Keerthi BH, Savagave SG, Sakalecha AK, Reddy V, L YU. The Evaluation of Variations in Patterns of Sphenoid Sinus Pneumatization Using Computed Tomography in a South Indian Population. *Cureus*. 2022 Mar 15;14(3)
9. Shah NJ, Navnit M, Deopujari CE, Mukerji SS. Endoscopic pituitary surgery-a. beginner's guide. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2004; 56:71-8.
10. 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.
11. 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.
12. Lu Y, Pan J, Qi S, Shi J, Zhang Xa, Wu K. Pneumatization of the sphenoid sinus in Chinese: the differences from Caucasian and its application in the extended transsphenoidal approach. *Journal of anatomy*. 2011;219(2):132-42.
13. Anusha B, Baharudin A, Philip R, Harvinder S, Shaffie BM, Ramiza R. Anatomical variants of surgically important landmarks in the sphenoid sinus: a radiologic study in Southeast Asian patients. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37:1183-90.
14. Lupascu M, Comsa GI, Zainea V. Anatomical variations of the sphenoid sinus-a study of 200 cases. *ARS Medica Tomitana*. 2014;20(2):57-62.
15. Abdalla MA. Pneumatization patterns of human sphenoid sinus associated with the internal carotid artery and optic nerve by CT scan. *Ro J Neurol*. 2020;19(4):244-51.
16. Al-Zaidi HM. Variation of Sphenoid Sinus Pneumatization on CT scan in A Sample of Iraqi Patients. *SAR J Surg*. 2022;3(2):10-8.
17. Degaga TK, Zenebe AM, Wirtu AT, Woldehawariat TD, Dellie ST, Gemechu JM. Anatomographic variants of sphenoid sinus in Ethiopian population. *Diagnostics*. 2020;10(11):970.
18. Thakur P, Potluri P, Kumar A, Tyagi AK, Kumar A, Varshney S, et al. Sphenoid sinus and related neurovascular structures—anatomical relations and variations on radiology—a retrospective study. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2021;73(4):431-6.
19. Braggs, Anston & S, Krishna. CT Study of Relationship of Optic Nerve to Posterior Paranasal Sinuses. *International Journal of Contemporary Medicine, Surgery and Radiology*. 2018;3(4):16-19
20. Al-Tameemia HN, Hassanb HAK. Anatomical relationship of optic nerve canal to the posterior paranasal sinuses on computerized tomography in Iraqi patients. *J Contemp Med Scij Vol*. 2018;4(3):153-7.

21. Singh A, Manjunath K, Singh H. Relationship of sphenoid sinus to adjacent structures in South India: a retrospective cross sectional study. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*. 2022;38(1):1-7.
22. Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus: a microsurgical study. *Journal of neurosurgery*. 1979;50(1):31-9.
23. Sareen D, Agarwal A, Kaul J, Sethi A. Study of sphenoid sinus anatomy in relation to endoscopic surgery. *Int J Morphol*. 2005;23(3):261-6.
24. Tan H, Ong Y. Sphenoid sinus: an anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2007;20(7):745-50.
25. Mato D, Yokota H, Hirono S, Martino J, Saeki N. The vidian canal: radiological features in Japanese population and clinical implications. *Neurologia medico-chirurgica*. 2015;55(1):71-6.
26. Priyadarshini D, Prabhu L, Kumar A, Mangala P, Dananjay K. The anatomical variations in the neurovascular relations of the sphenoid sinus: an evaluation by coronal computed tomography. *Turkish neurosurgery*. 2015;25(2).
27. Ominde BS, Ikubor J, Igbigbi PS. Pneumatization Patterns of the Sphenoid Sinus in Adult Nigerians and Their Clinical Implications. *Ethiop J Health Sci*. 2021;31(6):1295-1302.
28. Şimşek, S., İşlek, A. Pneumatization of the sphenoid sinus is the major factor determining the variations of adjacent vital structures. *Egypt J Otolaryngol*. 2024;40(2).
29. Spaeth J, Krügelstein U, Schlöndorff G. The paranasal sinuses in CT-imaging: development from birth to age 25. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997;14;39(1):25-40.
30. Asirdizer M, Tatlisumak E, Bora A, Tarhan S, Ovali GY, Hekimoglu Y, et al. The Possible Effects of Altitude and Climate on the Development of the Frontal Sinus in Adults. *International Journal of Morphology*. 2017;35(2).
31. Guglielmino-Matessi CR, Gluckman P, Cavalli-Sforza LL. Climate and the evolution of skull metrics in man. *Am J Phys Anthropol*. 1979;50(4):549-64.