

ارتباط بین شدت انحراف سپتوم بینی با پنوماتیزاسیون ماستوئیدها و اوتیت مزمن

الهام شبیری (MD)^۱، محمد غریب صالحی (MD)^{۲*}، عادل جلالوندیان (MD)^۱

۱- گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

دریافت: ۹۶/۷/۲۳، اصلاح: ۹۶/۱۱/۳، پذیرش: ۹۶/۱۲/۱۲

خلاصه

سابقه و هدف: انحراف سپتوم بینی (Nasal Septum Deviation=NSD) یکی از عوامل مطرح کننده در بروز اوتیت مزمن و پنوماتیزاسیون سلول های هوایی ماستوئید مطرح شده است. در این مطالعه تأثیر NSD بر پنوماتیزاسیون سلول های ماستوئید و همچنین رابطه NSD با اوتیت مزمن با استفاده از سی تی اسکن مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها: در این مطالعه مقطعی ۷۵ سی تی اسکن پاراناژال سینوس با mastoid view که دارای NSD بودند، بررسی شد. بیماران بر اساس میزان NSD به سه گروه خفیف (انحراف کمتر از ۹ درجه، ۲۵ بیمار)، متوسط (انحراف بین ۹-۱۵ درجه، ۲۵ بیمار) و شدید (انحراف مساوی یا بیشتر از ۱۵ درجه، ۲۵ بیمار) تقسیم شدند. اوتیت مزمن به صورت وجود تخریب استخوانی یا اسکروز همراه با وجود مایع توده یا تغییرات ساختاری در سلول های هوایی استخوان تمپورال تعریف گردید. پنوماتیزاسیون ماستوئید ها به صورت چشمی و به صورت تشکیل سلول های هوایی در ماستوئید ها مشخص گردید.

یافته ها: تفاوت معنی داری از لحاظ فراوانی پنوماتیزاسیون ماستوئید بین NSD خفیف (۲۵ بیمار، ۱۰۰٪)، متوسط (۲۵ بیمار، ۱۰۰٪) و شدید (۲۳ بیمار، ۹۲٪) وجود نداشت ($P=0/128$). اما فراوانی اوتیت مزمن به طور معنی داری در NSD شدید (۱۳ بیمار، ۵۲٪) بیشتر از گروه های خفیف (۴ بیمار، ۱۶٪) و متوسط (۹ بیمار، ۳۶٪) بود ($P=0/028$).

نتیجه گیری: نتایج مطالعه نشان داد که شدت NSD تأثیری بر روی پنوماتیزاسیون ماستوئید ندارد اما NSD شدید منجر به فراوانی بیشتر اوتیت می گردد.

واژه های کلیدی: سپتوم بینی، اوتیت، ماستوئید، سی تی اسکن.

مقدمه

زائده ماستوئید در بدو تولد به صورت یک حفره در استخوان تمپورال (گیجگاهی) می باشد. اما ظرف دو سال، سلول های هوایی زیادی در ماستوئید تشکیل می شوند که به این فرآیند پنوماتیزاسیون (pneumatization) گفته می شود (۱). سلول های هوایی ماستوئید به عنوان یک ذخیره گازی عمل می کنند از این طریق وابستگی گوش میانی به لوله استاش (Eustachian tube) برای متعادل کردن فشار گوش میانی با فشار محیط اطراف کمتر شود (۲). در مورد نحوه پنوماتیزه شدن سلول های هوایی ماستوئید دو نظریه وجود دارد. در نظریه اول (تئوری ژنتیکی)، پنوماتیزه شدن ماستوئید بر اساس فاکتورهای ژنتیکی صورت می گیرد. در نظریه دوم (تئوری محیطی)، پنوماتیزاسیون سلول های هوایی ماستوئید تحت تأثیر پاتولوژی های گوش میانی قرار می گیرد. به بیانی دیگر، هر وضعیت پاتولوژیکی (همچون بیماری های سینوس های پاراناژال) که بتواند باعث تغییر در فشار گوش میانی گردد، به دلیل مجاورت گوش میانی با ماستوئید، بر میزان پنوماتیزاسیون سلول های هوایی ماستوئید می تواند موثر باشد

(۳و۴). مطالعات متعددی جهت تعیین رابطه بین بیماری های گوش میانی و سلول های هوایی ماستوئید انجام شده است. به عنوان مثال، سیستم ماستوئید بسیار پر هوا به عنوان عامل خطر برای ایجاد عفونت های راجعه گوش میانی مطرح شده است (۵). از طرفی به دلیل مجاورت آناتومیکی این دو ساختار، عفونت گوش میانی می تواند التهاب ماستوئید (mastoiditis) را ایجاد کنند (۶). یکی از عواملی که می تواند بر روی فشار سیستم گوش میانی-ماستوئید تأثیر گذار باشد، اختلالات حفره بینی می باشند (۲). ساختارهای داخل بینی همچون سپتوم بینی مقدار هوای عبوری از بینی ها را متعادل می کنند. به همین دلیل انحراف سپتوم بینی (NSD) به عنوان یکی از عللی که می تواند بر روی پنوماتیزاسیون ماستوئید تأثیر گذار باشد مطرح شده است. گرچه مطالعات متعددی در مورد ارتباط NSD و بیماری های پاراسینوسی همچون سینوزیت مزمن انجام شده اند (۷و۸)، در این رابطه مطالعات محدودی انجام شده اند (۲و۹). مطالعات ذکر شده گزارش کرده اند که وجود NSD باعث تغییر میزان هوای عبوری از بینی شده و

این مقاله حاصل پایان نامه عادل جلالوندیان دانشجوی دستیاری رادیولوژی و طرح تحقیقاتی به شماره ۹۴۶۰۰ در دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه می باشد.

* مسئول مقاله: دکتر محمد غریب صالحی

آدرس: کرمانشاه، بلوار پرستار، بیمارستان امام رضا، گروه رادیولوژی. تلفن: ۰۸۳-۳۴۲۷۶۳۰۱

E-mail: kumssalehi@yahoo.com

با استفاده از اندازه گیری سه دیامتر (دو دیامتر کروئال و یک دیامتر آگزیکال) توسط نرم افزار محاسبه شد. این روش محاسبه به اختصار تکنیک 3DMPVR (three-dimensional multi planar volume rendering) نامیده می شود.

جمع آوری اطلاعات: جهت جمع آوری متغیرهای مختلف از یک فرم جمع آوری اطلاعات که توسط محققین طراحی شده بود، استفاده شد. این فرم بر اساس اطلاعات موجود در پرونده های بیماران تکمیل گردید. فرم جمع آوری اطلاعات شامل متغیرهایی مختلفی همچون سن، جنس، علائم بالینی، سابقه بیماری، میزان انحراف سپتوم بینی، وجود و یا عدم وجود پنوماتیزاسیون ماستوئید، حجم سلولهای ماستوئید و اوتیت مزمن بود.

تجزیه و تحلیل آماری: شاخص های توصیفی همچون میانگین، انحراف معیار، فراوانی و درصد برای توصیف متغیرها استفاده شد. برای مقایسه فراوانی متغیرهای کیفی بین سه گروه NSD (خفیف، متوسط و شدید) از آزمون مجذور کای و یا تست دقیق فیشر استفاده شد. جهت مقایسه میانگین سنی بین سه گروه نام برده شده از آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) استفاده شد و $p < 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

اخلاق: با توجه به اینکه مطالعه بر روی سی تی اسکن بیمارانی انجام شد که طبق اندیکاسیون توسط متخصصین گروه گوش و حلق و بینی به مرکز تصویر برداری ارجاع شده بودند و مداخله ای بر روی بیماران انجام نشد، نیازی به اخذ رضایت نامه کتبی وجود نداشت.

یافته ها

محدوده سن بیماران بین ۷۲-۱۸ سال با میانگین 39.6 ± 14.07 سال بود. تعداد ۴۵ بیمار (۶۰٪) مرد و ۳۰ بیمار (۴۰٪) زن بودند. ۴۵ بیمار (۶۰٪) علائم بیماری سینوس های پاراناژال داشتند. در ۴۹ بیمار (۶۵/۳٪)، جهت NSD به سمت راست و در ۲۶ بیمار (۲۴/۷٪) به سمت چپ بود. محدوده زاویه NSD در بیماران بین ۴/۵ الی ۲۳ درجه با میانگین 12.27 ± 5.39 درجه بود. ۲۵ بیمار (۳۳/۳٪) دارای NSD خفیف، ۲۵ بیمار (۳۳/۳٪) دارای NSD متوسط و ۲۵ بیمار (۳۳/۳٪) دارای NSD شدید بودند. بیماران در ۳ گروه شدت NSD (خفیف، متوسط و شدید) تفاوت معنی داری از نظر سن، جنسیت، فراوانی علائم بیماری های سینوسی و جهت NSD با یکدیگر نداشتند (جدول ۱). پنوماتیزاسیون ماستوئید در ۷۳ بیمار (۹۷/۳٪) مشاهده گردید.

جهت (direction) پنوماتیزاسیون ماستوئید در ۷۴ بیمار (۹۸/۷٪) دوطرفه و در یک بیمار (۱/۷٪) یک طرفه بود. ۲۶ بیمار (۳۴/۷٪) نیز دارای اوتیت مزمن بودند. فراوانی پنوماتیزاسیون ماستوئید بین سه گروه شدت NSD تفاوت معنی داری نشان نداد. اما، تفاوت معنی داری از نظر فراوانی اوتیت مزمن در سه گروه مورد مطالعه مشاهده گردید.

فراوانی اوتیت مزمن در گروه با NSD شدید بیشتر از گروه های با NSD خفیف و متوسط بود. در گروه های با NSD متوسط و شدید، حجم سلول های هوایی ماستوئید در سمت دچار انحراف بینی در بیش از سه چهارم بیماران کمتر از حجم این سلول ها در سمت مقابل بود (جدول ۲).

با توجه به ارتباط نازوفارنکس با گوش میانی از طریق شیپور استاش، این تغییر در میزان جریان هوا باعث تغییر فشار هوای گوش میانی و در نتیجه تاثیر بروی میزان پنوماتیزاسیون ماستوئید ها می شود (۲ و ۹). با توجه به اینکه NSD شایعترین دفورمیتی بینی است و شیوع آن بر مبنای تصویر برداری به روش سی تی اسکن در بیماران با سینوزیت مزمن یا انسداد بینی در حدود ۴۷ درصد گزارش شده است (۱۰)، به نظر می رسد مطالعات بیشتری در مورد ارتباط این عامل با پنوماتیزاسیون ماستوئید و اوتیت مزمن نیاز است. بنابراین این مطالعه با هدف تعیین ارتباط بین میزان انحراف سپتوم بینی با پنوماتیزاسیون ماستوئیدها و اوتیت مزمن انجام شد.

مواد و روش ها

در این مطالعه مقطعی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه با کد اخلاق IR.KUMS.REC.۱۳۹۴.۱۲۴ بر روی تمامی CT اسکن های PNS = paranasal sinus و mastoid view در مقاطع کروئال و آگزیکال که در بخش تصویر برداری در سالهای ۹۵-۱۳۹۳ انجام شده بود، جمع آوری گردید. تصویر برداری ها با استفاده از دستگاه CT اسکن اسپیرال فیلپس 16 Slice CT انجام شده بودند. بیماران در صورت وجود NSD در کلیشه وارد مطالعه شدند و در صورت وجود سابقه جراحی قبلی سینو نازال، گوش میانی، یا ماستوئید، پولیپ بینی و یا وجود شکاف کام یا سایر اختلالات آناتومیکی مادرزادی از مطالعه خارج شدند (۱۱). با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد، با توجه به میانگین و انحراف معیار درجه انحراف بینی در دو گروه متوسط و شدید، حجم نمونه لازم ۲۵ نفر در هر گروه و در مجموع ۷۵ بیمار مدنظر قرار گرفت (۹).

بررسی سی تی اسکن ها: مطالعه سی تی اسکن ها توسط یک متخصص رادیولوژی انجام گرفت. در ابتدا جهت (Direction) انحراف سپتوم بینی تعیین گردید (راست یا چپ). سپس مقدار درجه (Nasal Septal Angle=NSA) در مقاطع کروئال که حداکثر NSD را نشان می داد، ثبت گردید. NSA زاویه بین دو خط می باشد که بر روی کلیشه ها ترسیم می گردد. خط اول از قسمت فوقانی سپتوم بینی در کریستالوگالی به قسمت تحتانی سپتوم بینی در شاخ ماگزیلاری رسم می شود.

خط دوم از قسمت فوقانی سپتوم بینی در کریستالوگالی به حداکثر نقطه برآمدگی سپتوم بینی رسم می شود. بر اساس درجه محاسبه شده، NSD بیماران به سه گروه خفیف (انحراف کمتر از ۹ درجه)، متوسط (انحراف بین ۹-۱۵ درجه) و شدید (انحراف مساوی یا بیشتر از ۱۵ درجه) تقسیم شدند (۹). اوتیت مزمن به صورت وجود تخریب استخوانی یا اسکروز همراه با وجود مایع، توده یا تغییرات ساختاری در سلول های هوایی استخوان تمپورال تعریف گردید (۲). پنوماتیزاسیون ماستوئید ها به صورت چشمی و به صورت تشکیل سلول های هوایی در ماستوئیدها تعریف گردید.

علاوه بر سه متغیر فوق، حجم سلول های ماستوئید نیز تعیین گردید. این حجم بنا به تعریف عبارتست از میزان حجمی از سلول های هوایی ادیتوس و آنتروم که در استخوان ماستوئید قرار دارد. این حجم بصورت مستقیم و اتوماتیک

جدول ۱. مقایسه سن، جنسیت، علائم بیماری و جهت انحراف سپتوم بینی در بیماران دارای انحراف سپتوم بینی براساس شدت انحراف سپتوم (۲۵ بیمار)

ویژگی	شدت انحراف سپتوم بینی	خفیف تعداد(درصد)	متوسط تعداد(درصد)	شدید تعداد(درصد)	P-value
سن (سال) Mean±SD		۴۲/۲۸±۱۳/۵۸	۳۹/۴۴±۱۱/۴۱	۳۷/۰۸±۱۶/۷۸	۰/۲۸۹
جنسیت					
مرد		۱۳(۵۲)	۱۵(۶۰)	۱۷(۶۸)	۰/۵۱۳
زن		۱۲(۴۸)	۱۰(۴۰)	۸(۳۲)	
علائم بیماری					
ندارد		۱۹(۷۶)	۱۲(۴۸)	۱۴(۵۶)	۰/۱۱۵
دارد		۶(۲۴)	۱۳(۵۲)	۱۱(۴۴)	
جهت انحراف بینی					
راست		۱۸(۷۲)	۱۴(۵۶)	۱۷(۶۸)	۰/۴۶۵
چپ		۷(۲۸)	۱۱(۴۴)	۸(۳۲)	

جدول ۲. مقایسه فراوانی پنوماتیزاسیون ماستوئید، اوتیت مزمن و تفاوت حجم سلولهای هوایی ماستوئید سمت انحراف و سمت مقابل بیماران دارای انحراف سپتوم بینی براساس

شدت انحراف بینی (۲۵ بیمار)

گروه	شدت انحراف سپتوم بینی	خفیف تعداد(درصد)	متوسط تعداد(درصد)	شدید تعداد(درصد)	P-value
پنوماتیزاسیون ماستوئید		۲۵(۱۰۰)	۲۵(۱۰۰)	۲۳(۹۲)	۰/۱۲۸
اوتیت مزمن		۴(۱۶)	۹(۳۶)	۱۳(۵۲)	۰/۰۲۸
حجم سلولهای ماستوئید در سمت انحراف سپتوم کمتر از سمت مقابل		۱۲(۴۸)	۱۹(۷۶)	۲۰(۸۰)	۰/۰۳

بحث و نتیجه گیری

براساس نتایج این مطالعه، تفاوت آماری معنی داری از نظر فراوانی پنوماتیزاسیون ماستوئید بین سه گروه NSD خفیف، متوسط و شدید وجود نداشت. اما اوتیت مزمن در بیماران با NSD شدید شایع تر از دو گروه دیگر بود. گرچه وجود پنوماتیزاسیون ماستوئید به خودی خود ارتباط معنی داری با شدت NSD نداشت، اما بیماران با NSD متوسط و شدید دارای حجم سلول های هوایی کمتری در سمت دچار انحراف نسبت به سمت دیگر بودند. گرچه در مورد ارتباط NSD و بیماری های سینوسی مطالعات متعددی انجام شده اند، اما در مورد تاثیر NSD بر روی پنوماتیزاسیون ماستوئید و حجم سلول های هوایی مطالعات محدودی گزارش شده اند.

در یک مطالعه گزارش شد که فراوانی اوتیت مزمن در سمت دچار NSD به طور معنی داری بیشتر از سمت مقابل بود. در مطالعه ذکر شده فراوانی اوتیت مزمن در هر گروه NSD (خفیف، متوسط و شدید) به طور جداگانه بررسی شدند (۲). اما در مطالعه حاضر از مقایسه درون گروهی استفاده نکردیم و بجای این روش مقایسه فراوانی اوتیت مزمن به صورت بین گروهی انجام شد. همچنین نتایج مطالعه ذکر شده نشان داد که حجم سلول هوایی ماستوئید در سمت دچار NSD به طور معنی دار کمتر از سمت مقابل بود که این یافته نیز با نتایج مطالعه فعلی هماهنگی دارد. محققین نتیجه گرفتند که NSD شدید با حجم سلول های هوایی ارتباط دارد و قبل از بررسی تیمپانومتری برای بیماران با اوتیت مزمن شاید بهتر باشد که درمان جراحی اصلاحی NSD انجام شود (۲). نتایج مطالعه حاضر نیز این یافته ها را تایید می نماید بویژه در بیماران با NSD شدید که فراوانی اوتیت مزمن در این گروه بیشتر از گروه های با NSD خفیف و متوسط بود. به نظر می رسد بررسی تاثیر جراحی اصلاح NSD بر روی فراوانی اوتیت

مزمن و افزایش احتمالی حجم سلولهای هوایی در سمت دچار انحراف، موضوع قابل توجهی برای مطالعات مداخله ای در آینده باشد. در مطالعه ای دیگر محققین در نتایجی مشابه با مطالعه حال حاضر، در بررسی ۵۹ کودک و نوجوان نشان دادند که حجم سلولهای هوایی ماستوئید در سمت دارای NSD کمتر از سمت مقابل بود، اگرچه این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار نبود. همچنین، بین حجم سلولهای هوای ماستوئید و شدت انحراف سپتوم بینی سمت انحراف و سمت مقابل ارتباط وجود نداشت (۹).

در مطالعه ای دیگر در مورد ارتباط بین NSD و تغییرات پاتولوژیک در ماستوئید، نشان داده شد که ماستوئیدیت عمدتاً در همان سمت NSD مشاهده می شود (۱۳). تاثیر NSD بر روی حجم سلولهای هوایی اتموئید نیز در مطالعات قبلی بررسی شده است. یکی از این مطالعات نشان داده است که نسبت حجم سلولهای اتموئید کل سمت دچار NSD در مقایسه با سمت مقابل با افزایش درجه انحراف، کاهش می یابد، و می توان گفت که انحراف سپتوم بینی روی حجم سلول اتموئید تاثیر گذار است (۱۴). علاوه بر اتموئید، از دیگر ساختارهای آناتومیکی که مورد توجه مطالعات بوده، می توان به سینوس ماگزیلاری اشاره کرد. در مطالعه ای دیگر حجم سینوس ماگزیلاری سمت دچار NSD و سمت مقابل تفاوت وجود داشته است (۱۵). در این مطالعه از سی تی اسکن برای بررسی ارتباط بین NSD و اوتیت مزمن و همچنین پنوماتیزاسیون و حجم سلولهای هوایی استفاده شد. سی تی اسکن یک گلداندارد در ارزیابی این ساختارهای آناتومیکی می باشد. آگاهی از انحرافات آناتومیک مختلف هم برای جراح و هم رادیولوژیست برای اجتناب از عوارض ممکن و بهبود موفقیت استراتژیهای درمانی ضروری است (۱۶). همچنین، تصاویر CT اسکن می تواند برای بازسازی در طراحی های آگزیاال برای جمع آوری اطلاعات استفاده شود. هم سریع و هم کم

همچنین در بررسی این بیماران صرفاً به مشاهده وجود یا عدم وجود پنوماتیزاسیون نبایستی اکتفا شود و حجم سلول‌های هوایی ماستویید بایستی در دو سمت یک بیمار مورد مقایسه قرار گیرند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه و از کلیه همکاران در بخش گوش و حلق و بینی و رادیولوژی بیمارستان امام رضا (ع) کرمانشاه که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

هزینه تر از MRI است که اطلاعات بیشتری از بافت نرم نسبت به استخوان تهیه می‌کند (۱۷). براساس نتایج حاصل شده، اوتیت مزمن در گروه بیماران با NSD شدید نسبت به گروه NSD خفیف و متوسط شایع‌تر بود. همچنین اکثریت بیماران با NSD متوسط و شدید دارای حجم سلول‌های هوایی ماستویید کمتر در سمت دچار انحراف نسبت به سمت مقابل (بدون انحراف) بودند، گرچه تفاوتی از نظر فراوانی رویت پنوماتیزاسیون ماستویید بین شدت‌های مختلف NSD مشاهده نشد. این یافته‌ها می‌توانند برای پزشکانی که به درمان بیماران با اوتیت مزمن و NSD می‌پردازند کمک‌کننده باشد تا در مواردی که NSD شدید می‌باشد جراحی اصلاحی جهت ترمیم این حالت را مد نظر داشته باشند.

Relationship between Severity of Nasal Septum Deviation and Pneumatization of Mastoid Cells and Chronic Otitis Media

E. Shobeiri (MD)¹, M. Gharib Salehi (MD)^{*1}, A. Jalalvandian (MD)¹

1. Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, I.R.Iran

J Babol Univ Med Sci; 20(2); Feb 2018; PP: 27-32

Received: Oct 15th 2017, Revised: Jan 23th 2018, Accepted: Mar 3rd 2018.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Nasal septum deviation (NSD) is one of the leading causes of chronic otitis media and pneumatization of mastoid air cells. In this study, the effect of NSD on pneumatization of mastoid cells and the relationship between NSD and chronic otitis media were investigated using CT scan.

METHODS: In this cross-sectional study, 75 paranasal sinus CT scans with NSD and mastoid view were investigated. Patients were divided into three groups based on the severity of NSD: mild (deviation less than 9 degrees, 25 patients), moderate (deviation from 9 to 15 degrees, 25 patients) and severe (deviation equal to or greater than 15 degrees, 25 patients). Chronic otitis media is defined as the presence of bone destruction or sclerosis accompanied by mass fluid or structural changes in temporal bone air cells. The pneumatization of mastoid cells was determined visually and as formation of mastoid air cells.

FINDINGS: There was no significant difference in the frequency of pneumatization of mastoid cells between mild (25 patients, 100%), moderate (25 patients, 100%) and severe (23 patients, 92%) nasal septum deviation ($p = 0.128$). However, the prevalence of chronic otitis media was significantly higher in severe NSD (13 patients, 52%) compared to mild (4 patients, 16%) and moderate (9 patients, 36%) NSD ($p = 0.028$).

CONCLUSION: The results of the study showed that the severity of NSD does not have an effect on pneumatization of mastoid cells, but severe NSD increases the frequency of otitis media.

KEY WORDS: Nasal septum deviation, Otitis, Mastoid, CT scan.

Please cite this article as follows:

Shobeiri E, Gharib Salehi M, Jalalvandian A. Relationship between Severity of Nasal Septum Deviation and Pneumatization of Mastoid Cells and Chronic Otitis Media. J Babol Univ Med Sci. 2018;20(2):27-32.

***Corresponding author; M. Gharib Salehi (MD)**

Address: Department of Radiology, Imam Reza Hospital, Parastar Blvd, I.R.Iran.

Tel: +98 83 34276301

E-mail: kumssalehi@yahoo.com

References

- 1.Yegin Y, Çelik M, Şimşek BM, Olgun B, Karahasanoğlu A, Çolak C, et al. Correlation between the degree of the mastoid pneumatization and the angle and the length of the eustachian tube. *J Craniofac Surg* 2016; 27: 2088-91.
- 2.Gencer ZK, Özkırış M, Okur A, Karaçavuş S, Saydam L. The possible associations of septal deviation on mastoid pneumatization and chronic otitis. *Otol Neurotol* 2013; 34: 1052-7.
- 3.Lee DH, Shin JH, Lee DC. Three-dimensional morphometric analysis of paranasal sinuses and mastoid air cell system using computed tomography in pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; 76: 1642-6.
- 4.Swartz JD, Foley S, Alper CM, Doyle WJ. Mastoid geometry in a cross-section of humans from infancy through early adulthood with a confirmed history of otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; 76: 137-41.
- 5.Mey K, SLrensen M, HomLe P. Histomorphometric estimation of air cell development in experimental otitis media. *Laryngoscope* 2006; 116: 1820-3.
- 6.Laulajainen-Hongisto A, Aarnisalo AA, Jero J. Differentiating Acute Otitis Media and Acute Mastoiditis in Hospitalized Children. *Curr Allergy Asthma Rep* 2016; 16: 72.
- 7.Prasad S, Varshney S, Bist SS, Mishra S, Kabdwal N. Correlation study between nasal septal deviation and rhinosinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 65: 363-6.
- 8.Javadrashid R, Naderpour M, Asghari S, Fouladi DF, Ghोजazadeh M. Concha bullosa, nasal septal deviation and paranasal sinusitis; a computed tomographic evaluation. *B-ENT*. 2014;10(4):291-8.
- 9.Lee DH, Jin KS. Effect of nasal septal deviation on pneumatization of the mastoid air cell system: 3D morphometric analysis of computed tomographic images in a pediatric population. *Int Adv Otol* 2014; 10: 251-5.
- 10.Mohebbi A, Ahmadi A, Etemadi M, Safdarian M, Ghourchian S. An epidemiologic study of factors associated with nasal septum deviation by computed tomography scan: a cross sectional study. *BMC Ear Nose Throat Disord* 2012; 12: 15.
- 11.Tos M, Stangerup S, Andreassen U. Size of the mastoid air cells and otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2000; 94: 386-92.
- 12.Koç A, Ekinçi G, Bilgili AM, Akpınar IN, Yakut H, Han T. Evaluation of the mastoid air cell system by high resolution computed tomography: three-dimensional multiplanar volume rendering technique. *J Laryngol Otol* 2003; 117: 595-8.
- 13.Raman R, Murthy N, Galag S, Diwakar S. Mastoiditis and sinonasal pathologies on cranial computed tomography imaging: a correlative Study. *Int J Sci Stud* 2016; 4: 165-8.
- 14.Firat AK, Miman MC, Firat Y, Karakas HM, Ozturan O, Altinok T. Effect of nasal septal deviation on total ethmoid cell volume. *J Laryngol Otol* 2006; 120: 200-4.
- 15.Gencer ZK, Özkırış M, Okur A, Karaçavuş S, Saydam L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol* 2013; 270: 3069-73.
- 16.Gupta S, Gurjar N, Mishra HK. Computed tomographic evaluation of anatomical variations of paranasal sinus region. *Int J Res Med Sci* 2016; 4: 2909-13.
- 17.Kumar P, Rakesh BS, Prasad R. Anatomical variations of sinonasal region: a CT scan study. *IJCMR* 2016; 3: 2601-4.