

خلاصه :

سابقه و هدف :

تنگی فک بالا و کام عمیق می تواند با تغییر موقعیت کام نرم و اختلال عملکرد و انسداد نسبی شیپور استاش به مرور زمان باعث التهاب گوش میانی و عدم انتقال انرژی صوتی از پرده گوش به درجه بیضی و کاهش شنوایی انتقالی گردد . هدف از انجام این مطالعه بررسی رابطه تنگی فک بالا با میزان شنوایی انتقالی بوده است .

مواد و روشها :

روش تحقیق به صورت case control (مورد شاهدی) بود . در این تحقیق ۱۲۰ بیمار ۷ تا ۴۰ ساله بررسی گردیدند . ۶۰ بیمار در گروه شاهد و ۶۰ بیمار در گروه مورد واقع شدند . پس از سنجش شنوایی افراد توسط دستگاه ادیومتر دیجیتال بیماران دارای شنوایی نرمال (آستانه شنوایی زیر ۱۵ دسی بل) به عنوان گروه شاهد و افراد دارای کاهش شنوایی (آستانه شنوایی بالاتر از ۱۵ دسی بل) به عنوان گروه مورد طبقه بندی شده و وجود تنگی فک بالا از طریق معاینه کلینیکی و با توجه به دو شاخص کام گنبدی و کراس بایت خلفی اسکلتال در بیماران مورد بررسی قرار گرفت ، دو گروه با آزمون آماری Chi-square مورد مقایسه قرار گرفتند . Odd's Ratio محاسبه گردید .

یافته ها :

توزیع سنی و جنسی افراد مورد مطالعه در دو گروه مورد و شاهد مشابه بوده و طبق یافته های حاصل از تحقیق در (۱۱/۷٪) ۷ نفر از افراد گروه شاهد و (۳۱/۷٪) ۱۹ نفر از افراد گروه مورد تنگی فک بالا مشاهده شد ($P < 0/05$) . افراد دارای کاهش شنوایی ۳/۵ برابر بیشتر در مواجهه با تنگی فک بالا قرار داشتند ($OR = 3/5$) .

نتیجه گیری :

این تحقیق نشان داد که بین تنگی فک بالا با کاهش شنوایی انتقالی ارتباط معنی دار وجود دارد .

کلمات کلیدی :

تنگی فک بالا - کاهش شنوایی انتقالی - کراس بایت خلفی اسکلتال - کام گنبدی

مقدمه :

یکی از مشکلات موجود در ارتودنسی تنگی قوس ماگزایلا می باشد . میزان شیوع تنگی قوس ماگزایلا و کراس بایت خلفی اسکلتال از ۷٪ تا ۱۷٪ گزارش شده است . (۱)

Matler Ervin در سال ۱۹۸۵ دریافت عفونت گوش میانی مزمن در کودکان ایجاد کاهش شنوایی خفیف می نماید . (۲) در حال حاضر اطلاعات دقیقی از رابطه افت شنوایی با تنگی قوس فک بالا موجود نمی باشد . (۳) تنگی فک بالا و در نتیجه تغییر محل کام نرم و تحت تاثیر قرار گرفتن عضلات tensor-velipalatin و levatorvelipalatin سبب اختلال عملکرد و انسداد نسبی شیپور استاش می گردد در نتیجه در گوش میانی فشار منفی ایجاد می شود . عدم تخلیه ترشحات گوش میانی بیمار را به مرور زمان با التهاب گوش میانی مواجه کرده و موجب عدم رفلکس سیستم انتقال انرژی صوتی از پرده گوش به دریچه بیضی و کاهش شنوایی انتقالی خواهد شد . (۴)

فاکتورهای متعددی نظیر تروما به پرده گوش ، ناهنجاریهای مادرزادی ، وجود سرومن و جرم سنگین ، ابتلای مکرر به سرماخوردگی و از جمله تنگی فک بالا به عنوان فاکتورهای کاهش دهنده میزان شنوایی انتقالی شناخته شده اند . (۵) بعضی مطالعات انجام شده در خارج از کشور نشان دهنده رابطه کراس بایت خلفی و تنگی فک بالا با کاهش شنوایی می باشد . (۶) طبق برخی

مطالعات دیگر رابطه معناداری بین تنگی فک بالا با کاهش شنوایی وجود ندارد و در این زمینه تناقض وجود دارد . (۷) و از آنجایی که در ایران هیچ گونه تحقیقی در این زمینه انجام نشده است اهمیت بررسی تنگی قوس ماگزیلا و عوارض آن از جمله افت شنوایی جهت تشخیص زود هنگام و پیشگیری از پیامدهای آن لازم و ضروری به نظر می رسد . در این تحقیق در نظر است ، وجود X-bite و کام عمیق و گنبدی در افراد دارای افت شنوایی و گروه شاهد آنها که افت شنوایی ندارند در مراجعین به یک مرکز شنوایی سنجی در سال ۱۳۸۴ ارزیابی گردد.

با یافتن ارتباط بین تنگی فک بالا و میزان شنوایی شاید بتوان به یکی از عوامل اتیولوژیک کاهش شنوایی دست یافت و اصل مهم پیشگیری مقدم بر درمان را یادآور شد .

مواد و روشها :

این مطالعه به روش case control بر روی افراد مراجعه کننده به مرکز شنوایی سنجی بیمارستان خاتم الانبیاء با دامنه سنی ۷ تا ۴۰ سال انجام شد . افرادی که دارای سابقه وارد شدن ضربه به گوش ، مصرف طولانی مدت جنتامایسین ، کاهش شنوایی مادر زادی ، وجود سرومن و جرم سنگین ، عفونت مکرر گوش میانی ، جراحی قبلی گوش ، آلرژی ، سابقه ابتلا به سینوزیت ، وجود بی دندانی خلفی ، وجود پروتزهای خلفی ، سابقه درمان ارتودنسی بودند ، از نمونه ها حذف شدند .

شنوایی هر فرد توسط تکنیسین مرکز و با دستگاه ادیومتر مدل JPG ، 129k ساخت کشور ژاپن در سال ۱۹۹۰ اندازه گیری شده و با توجه به نوار گوش حاصل از ادیومتری افراد دارای کم شنوایی از نوع sensory (مربوط به رسپتورهای حلزون گوش) و neural (مربوط به اختلال در عصب زوج ۸) از نمونه ها حذف شدند . افراد دارای کاهش شنوایی انتقالی با آستانه شنوایی بالاتر از ۱۵ دسی بل به عنوان گروه مورد در نظر گرفته شدند ، از بین این افراد بیماران با محدوده شنوایی ۱۵ تا ۴۰ دسی بل به عنوان بیماران دارای افت شنوایی خفیف ، افراد با محدوده

شنوایی ۴۰ تا ۶۰ دسی بل جزء بیماران با افت شنوایی متوسط و افراد با محدوده شنوایی ۶۰ تا ۸۰ دسی بل جزء گروه دارای افت شنوایی شدید طبقه بندی شدند . تمامی بیماران کم شنوا ، کاهش شنوایی دو طرفه در هر دو گوش را نشان دادند . گروه شاهد کسانی بودند که دارای شنوایی نرمال با آستانه شنوایی کمتر از ۱۵ دسی بل بودند.

سپس وجود تنگی فک بالا از طریق معاینه کلینیکی و مشاهده و با ۲ معیار تشخیصی کام عمیق و گنبدی و کراس بایت خلفی اسکلتال مورد بررسی قرار گرفت . بیمارانی که در آنها حداقل ۲ دندان خلفی فک بالا (شامل دندانهای ۴ ، ۵ ، ۶ و ۷) در سمت لینگوال دندانهای خلفی فک پایین واقع شده بود و دو آبسلانگ قرار داده شده در امتداد سطح باکال دندانهای خلفی فک بالا حالت متباعد به خود گرفتند دارای کراس بایت خلفی اسکلتال بوده و در صورت وجود کام عمیق و گنبدی به عنوان بیمار دارای تنگی فک بالا شناخته شدند . دستگاه ادیومتری مورد استفاده در شکل های شماره ۱ و ۲ مشاهده می شود و نوار گوش حاصل از ادیومتری در شکل شماره ۳ مشاهده می گردد .

بعد از جمع آوری و تکمیل نمونه ها ، داده ها وارد نرم افزار SPSS شده و با آزمون آماری chi- square مقایسه بین دو گروه مورد و شاهد انجام شد . همچنین Odd's Ratio بین دو گروه محاسبه گردید .

یافته ها :

تحقیق بر روی ۱۲۰ نفر از مراجعه کنندگان به کلینیک شنوایی سنجی بیمارستان خاتم الانبیاء در دو گروه مساوی ۶۰ نفره مبتلا به کاهش شنوایی انتقالی و گروه شاهد آنها انجام گرفت که خصوصیات سن و جنس آنها بر حسب گروههای مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه شده و نشان می دهد که نمونه ها شامل ۶۳ مرد و ۵۷ زن بودند .

گروه شاهد شامل ۳۲ مرد (۵۳/۳٪) و ۲۸ زن (۴۶/۷٪) و گروه مورد شامل ۳۱ مرد (۵۱/۷٪) و ۲۹ زن (۴۸/۳٪) بوده است .

دو گروه مورد و شاهد به لحاظ جنس یکسان سازی شدند و اختلاف آنها به لحاظ آماری معنی دار نبوده است ($p < 0/8$) .

سن نمونه های مورد بررسی بین ۷ تا ۴۰ سال بوده و میانگین سنی در گروه شاهد

۲۰/۳ ± ۹ /۸ سال و در گروه مورد ۲۱/۸ ± ۹/۶ سال بود که نشان می دهد دو گروه به

لحاظ سنی نیز مشابه بودند و اختلاف آنها به لحاظ آماری معنی دار نبود ($p < 0/4$) .

جدول شماره ۱:

توزیع مبتلایان به کاهش شنوایی و گروه شاهد آنها بر حسب خصوصیات فردی

سن (به سال)	جنس		کاهش شنوایی فردی شنوایی انتقالی
	زن	مرد	
$20/3 \pm 9/8$	۲۸ (۴۶/۷)	۳۲ (۵۳/۳)	نداشته (شاهد ۶۰) (N=۶۰)
$21/8 \pm 9/6$	۲۹ (۴۸/۳)	۳۱ (۵۱/۷)	داشته (مورد ۶۰) (N=60)
$P < 0/4$ (N.S)	$P < 0/8$ (N.S)		نتیجه

وضعیت تنگی فک بالا در گروههای شاهد و مورد در جدول شماره ۲ ارائه گردیده و نشان می دهد که در گروه شاهد تعداد ۷ نفر (۱۱/۷٪) و در گروه مورد تعداد ۱۹ نفر (۳۱/۷٪) در مواجهه با تنگی فک بالا بوده اند ($p < 0/008$).

بیماران مبتلا به کاهش شنوایی ۳/۵ برابر افراد غیر مبتلا در مواجهه با تنگی فک بالا بوده اند . ($OR = 3/5$) و با احتمال ۹۵٪ این نسبت در جامعه از حد اقل ۲/۱ تا ۵/۷ برآورد می

گردد. $CI.OR = (2/1 - 5/7)$

جدول شماره ۲:

وضعیت تنگی فک بالا در مبتلایان به کاهش شنوایی و گروه شاهد آنها

CI . OR	O.R	Pvalue	داشته (مورد)	نداشته (شاهد)	کاهش شنوایی تنگی فک بالا
۲/۱ - ۵/۷	۳/۵	۰/۰۰۸	۴۱ (۶۸/۳)	۵۳ (۸۸/۳)	نداشته
			۱۹ (۳۱/۷)	۷ (۱۱/۷)	داشته
			۶۰ (۱۰۰)	۶۰ (۱۰۰)	جمع

بحث:

در تحقیق حاضر مطالعه و بررسی بر روی ۱۲۰ بیمار ۷ تا ۴۰ ساله مراجعه کننده به کلینیک شنوایی سنجی بیمارستان خاتم الانبیاء (ص) دردوگروه شاهد (دارای شنوایی نرمال) و مورد (دارای کاهش شنوایی انتقالی) انجام گرفت . نتیجه تحقیق نشان داد که بین تنگی فک بالا با کاهش شنوایی انتقالی ارتباط معنی داری وجود دارد . افراد دارای کاهش شنوایی انتقالی ۳/۵ برابر افراد دارای شنوایی نرمال در مواجهه با تنگی فک بالا بودند .

Kronman و Gardner در سال ۲۰۰۲ در نیویورک طی مطالعه ای برای بررسی رابطه کراس بایت خلفی اسکلتال با کاهش شنوایی رابطه معنی داری بین این دو متغیر ذکر نمودند.

که با نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر مطابقت دارد . این دو محقق اعلام کردند که افراد دارای کراس بایت خلفی اسکلتال ۲/۹ برابر افراد بدون کراس بایت در مواجهه با کاهش شنوایی انتقالی بوده اند . در هر دو تحقیق از دستگاه ادیومتر دیجیتال برای سنجش شنوایی استفاده شده است ، تعداد نمونه ها در دو تحقیق تقریباً مشابه بود .

مطالعه Kronman و Gardner به روش همگروهی (کوهورت) انجام شد . محدوده سنی افراد مورد مطالعه ۲۰ تا ۴۰ سال بود و افراد با انواع کم شنوایی حسی ، عصبی و انتقالی وارد تحقیق شدند . (۶) در حالی که تحقیق حاضر به روش case control انجام شد و افراد در دامنه گسترده تری از لحاظ سنی مورد بررسی قرار گرفتند . (۷ تا ۴۰ سال)

Krebs AA در سال ۱۹۹۹ به بررسی رابطه کراس بایت خلفی و کاهش شنوایی انتقالی پرداخت . طبق نتایج حاصله ارتباط معنی داری بین کراس بایت خلفی و کاهش شنوایی انتقالی وجود نداشت که با نتیجه تحقیق حاضر متفاوت می باشد . (۷) این تنوع و تفاوت در نتایج می تواند ناشی از تفاوت در روش مطالعه ، روش های تشخیصی کراس بایت ، سن و تعداد نمونه های مورد بررسی باشد .

در هر دو تحقیق تنها کاهش شنوایی انتقالی مورد توجه قرار گرفته و افراد دارای سایر انواع کم شنوایی از نمونه ها حذف شدند . در هر دو تحقیق از دستگاه ادیومتر دیجیتال برای سنجش شنوایی استفاده شده است .

تحقیق حاضر به روش case control انجام شده است و تنها افراد دارای کراس بایت خلفی اسکلتال وارد نمونه ها شده اند . همچنین افراد زیر ۷ سال از نمونه ها حذف شدند . تحقیق Krebs به روش همگروهی (کوهورت) بوده و افراد دارای کراس بایت خلفی دنتال و اسکلتال هر دو وارد نمونه ها شدند . (۷) در صورتی که تنها احتمال ارتباط کراس بایت خلفی اسکلتال به علت تاثیر گذاری بر روی شیپور استاش و گوش میانی با کاهش شنوایی انتقالی وجود دارد و قرار گرفتن دندان ها در کراس بدون دلایل اسکلتال نمی تواند در کاهش شنوایی موثر باشد . در ضمن در

تحقیق Krebs افراد زیر ۷ سال نیز در نمونه ها قرار گرفتند که می تواند نتایج تحقیق را خدشه دار نماید . زیرا طبق نظر متخصصین گوش و حلق و بینی این افراد به تستهای شنوایی پاسخهای مثبت و منفی کاذب خواهند داد . (۲۳) تعداد نمونه ها در تحقیق حاضر تقریباً دو برابر تحقیق Krebs می باشد که دلیل دیگر تفاوت در نتایج این دو تحقیق می تواند ناشی از کمتر بودن نمونه ها در مطالعه Krebs باشد .

مهدی فرسادی در سال ۱۳۷۹ در دانشگاه تهران به بررسی رابطه تنفس دهانی و افت شنوایی انتقالی در بیماران مراجعه کننده به بخش ادیومتری بیمارستان امیر اعلم پرداخت . وی برای تشخیص تنفس دهانی علاوه بر تست آینه از چند معیار تشخیصی دیگر شامل کام گنبدی و کراس بایت خلفی کمک گرفت که شبیه دو معیار تشخیصی تحقیق حاضر برای تنگی فک بالاست و به این نتیجه رسید که بین تنفس دهانی و کاهش شنوایی ارتباط معنی داری وجود دارد .

وی همچنین به بررسی رابطه کام گنبدی و کراس بایت خلفی با کاهش شنوایی پرداخته و اعلام کرد که بین این دو متغیر با کاهش شنوایی انتقالی نیز رابطه معنی داری وجود دارد . هر چند وی برای ارزیابی شنوایی انتقالی از آزمونهای رینه ، شوآباخ و دیاپازون استفاده کرد و سنجش بیماران با دستگاه ادیومتر صورت نگرفت اما نتایج تحقیق وی با تحقیق حاضر مشابه است .

نتایج تحقیق فرسادی نشان داد افراد دارای کراس بایت خلفی ۳/۳ برابر افراد نرمال و افراد دارای کام گنبدی ۲/۳ برابر افراد نرمال در مواجهه با کاهش شنوایی انتقالی قرار می گیرند . هر چند که باید متذکر شد در تحقیق فرسادی تعداد افراد در گروه مورد با شاهد یکسان نبوده است . (۱۴)

Ceylan I , Demirel M ، Fatma Taspinar , Samir E در سال ۲۰۰۰ ،

در سال ۱۹۹۵ ، Guerra M , Cervina M در سال ۱۹۸۱ طی مطالعاتی به هدف ارزیابی

اثرات (RME) Rapid Maxillary Expansion بر روی بیماران دارای کاهش شنوایی

متفقا اعلام کردند بهبود آشکاری در سطح شنوایی این بیماران پس از دوره Retention یعنی حداقل ۶ ماه بعد از RME به وجود می آید . آنها پس از تحقیق در این زمینه تنگی فک بالا را به عنوان یک ریسک فاکتور برای کاهش شنوایی انتقالی ذکر نمودند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد . در این تحقیقات کام عمیق و گنبدی و کراس بایت خلفی اسکلتال به عنوان دو معیار تشخیصی برای تنگی فک بالا در نظر گرفته شد که با معیارهای مورد نظر در تحقیق حاضر مشابهت دارد . (۱۷ ، ۱۶ ، ۱۵)

گوش میانی از طریق شیپور استاش به نازوفارنکس راه می یابد که با حفرات بینی و اوروفارنکس در ارتباط است . RME اثر واضحی بر روی حفرات بینی و کام گذاشته و به طور غیر مستقیم شیپور استاش را تحت تاثیر قرار می دهد . از طرفی منشا عضله Tensor Veli Palatin نزدیک شیپور استاش قرار گرفته و به کام نرم متصل می شود و در باز کردن شیپور استاش موثر است . پس از RME این عضله باعث باز شدن شیپور استاش می شود و جریان یافتن هوا در شیپور استاش باعث بهبود شنوایی می گردد .

Dimms Dj در سال ۱۹۹۷ تحقیق مشابهی را برای بررسی تاثیر RME بر روی میزان شنوایی انجام داد . بیماران او پس از RME بهبودی قابل توجهی را از نظر میزان شنوایی نشان ندادند . با توجه به نتایج به دست آمده رابطه تنگی فک بالا با کاهش شنوایی مورد تردید قرار گرفت که با نتایج تحقیقات مشابه و تحقیق حاضر تطابق ندارد . (۱۸)

Watase S, Mourine A P, Tipton GA در سال ۲۰۰۱ در مطالعه ای رابطه بین مشکلات اکلوزن و اوتیت میانی را مورد بررسی قرار دادند . نتایج تحقیق نشان داد که بین مال اکلوزن کلاس یک ، اپن بایت ، دیپ بایت و مال اکلوزن کلاس سه و اوتیت میانی ارتباط معنی داری وجود ندارد . اما رابطه معنی داری از لحاظ آماری بین مال اکلوزن کلاس دو و کراس بایت خلفی با اوتیت میانی نشان داده شد . هر چند این مطالعه مستقیما به رابطه بین تنگی فک بالا و

کاهش شنوایی انتقالی اشاره نمی کند اما اوتیت میانی مکرر نهایتاً می تواند منجر به کاهش شنوایی گردد که نتایج تحقیق ما را تایید می نماید. (۲۰)

Van Bon Mj , Rach GH در سال ۱۹۹۲ مطالعه ای را با هدف بررسی تنفس دهانی و اوتیت میانی انجام دادند. از آنجا که در این تحقیق تشخیص تنفس دهانی بر اساس اظهارات بیمار مبنی بر تنفس از راه دهان و باز بودن دهان هنگام خواب و عوارض ناشی از تنفس دهانی شامل کام گنبدی و کراس بایت خلفی صورت گرفت و نتیجه تحقیق حاکی از معنی دار بودن ارتباط تنفس دهانی با اوتیت میانی بوده است می توان گفت که بین تنگی ماگزیلا و او تیت میانی نیز رابطه معنی داری وجود دارد. (۱۹) طبق نظر متخصصین گوش و حلق و بینی عفونتهای مکرر گوش میانی می تواند منجر به ایجاد کاهش شنوایی گردد و در حدود ۶۲٪ از مبتلایان به اوتیت های مکرر کاهش شنوایی انتقالی خفیف مشاهده میشود. (۲۳) پس به طور غیر مستقیم می توان گفت که نتایج این تحقیق موید تحقیق حاضر است.

از نتایج به دست آمده در این تحقیق برآورد می شود که بین تنگی فک بالا با کاهش شنوایی انتقالی ارتباط معنی داری وجود دارد به طوری که بیماران مبتلا به کاهش شنوایی ۳/۵ برابر افراد غیر مبتلا در مواجهه با تنگی فک بالا بودند. لذا پیشنهاد می شود همکاران دندانپزشک با مشاهده کودکان دارای تنگی فک بالا حساسیت ویژه ای در قبال این مساله از خود نشان داده و به این مشکل به صورت مجموعه ای از مشکلات ارتودنتیک - گوش و حلق و بینی نگریسته و ضمن رفع مشکل تنگی به روشهای ارتودنتیک کودک را به متخصص E.N.T ارجاع دهند تا از لحاظ شنوایی مورد معاینه قرار گیرند و با همکاری نزدیک دندانپزشک و متخصص گوش و حلق و بینی از عوارض نا خواسته احتمالی در آینده پیشگیری شود و توصیه می شود برای دقیق تر شدن نتایج تحقیق، مطالعات بعدی به روش کوهورت انجام شود.

References :

- 1) Roberts MW , Vadiakas GP. Primary posterior cross bite :
Diagnosis and treatment , J Clin Pediatr Dent . Fall 1991 ; 16 (1) : 1 -
4
- 2) Bernard L . “ Diseases of the nose throat and ear “ , 9th ed . 1996 ;
35 : 271 –282
- 3) Fingerroth AI . Orthodontic – orthopedics as related to
respiration and conductive hearing , J Clin Pediatr Dent . Mar- Apr
1999 ; 51 (2) : 334 - 339
- 4) Gray MD . A new aspect on the development of chronic middle
ear disease , Laryngo otalgia . Mar 1997 ; 78 (4) : 115-119
- 5) William H , David D . “ Textbook of otolaryngology “ , 3rd ed .
c.v. Mosby Company . Saint Louis . 1986 ; 44 - 56
- 6) Gardner GE, Kronman JH. Skeletal posterior cross bite and
hearing , Am J Orthod . 2003 ; 58 : 41 - 65
- 7) Krebs AA . Posterior cross bite and conductive hearing , Angle
Orthod . 2000 ; 57 : 219 - 255
- 8) Profit , Williams R . Fields , Henry w . “ Contemporary
orthodontics “ 3rd ed . 2001 ; chapter 14 , 613 – 614
- 9) Turvey TA . Association between mouthbreathing and posterior
cross bite , European Journal of Orthodontics . 2003 ; 25 (5) : 556 -
557

10) Patrizia D . Otologic complaints in patients with “ OSAS” , Am J Orthod . Apr 2003 ; 74 (4) . 127 – 132

11) Hicks EP . Effects of rapid expansion of mid – palatal suture on hearing loss , Trans Eur Orthod Soc . 1964 ; 141 – 142

12) Baker GL , Weider DJ . Otitis media in mouth breathers , Funct Orthod . Jul 1990 ; 83 – 89

13) Lynts M . The development of chronic middle ear disease , Laryngo otalgia . jul 1997 ; 37 (3) : 43 – 49

۱۴) فرسادی ، مهدی . بررسی رابطه تنفس دهانی و عوارض آن با افت شنوایی انتقالی . پایان نامه شماره ۳۹۲۰ ، بخش ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه تهران ، سال ۱۳۷۹

15) Fatma TA . Rapid maxillary expansion and hearing threshold , Angle Orthod . 2003 ; 73 (6) : 669 - 673

16) Ceylan I , Demirel M . The effect of rapid maxillary expansion and conductive hearing , Angle Orthod . 1996 ; 66 (4) : 301 - 307

17) Cervina M , Guerra M . Conductive hearing and rapid maxillary expansion , Am J Orthod . Sep 1981 ; 80 (3) : 325 – 331

18) Dimms DJ . Effect of rapid maxillary expansion on hearing threshold , Angle Orthod . 2002 ; 67 (4) : 244 – 246

19) Rach GH , Van Bon MJ . Relationship between mouthbreathing and otitis media , Gen Dent . 1993 ; 89 (6) : 278 – 280

20) Mourine AP , Tipton GA , Wates S . Occlusion in patients with otitis media , Am J Orthod . 2001 ; 15 (2) : 83 – 89

21) Hakan H . Prevalence of otologic complaints in mouythbreathers , Acta Otolaryngol . 2003 ; 107 (3) : 244 – 246

۲۲) اخوان نیاکی ، سید اسفندیار . « کراس بایت ، عوارض و درمان » چاپ سوم ، تهران ۱۳۷۵ ،

صفحه ۶۰ - ۵۸

23) Parpella L . “ Principals of otolaryngology “ 2nd ed , U.S.A .

1992 ; 213 - 220