

● مقاله تحقیقی کد مقاله: ۰۴



تأثیر اختلالات انسداد تنفسی خواب بر رشد دندانی در کودکان: یک مطالعه موردی شاهدی

چکیده

زمینه: اختلالات انسداد تنفسی خواب و تأثیر آنها بر رشد دندان‌ها و فک و صورت از مدت‌ها قبل مورد بحث بوده‌اند. اخیراً هیپرتروفی آدنوتونسیلر به عنوان شایع‌ترین علت ایجاد اختلالات انسداد تنفسی خواب و تأثیرات بعدی آن بر رشد دندانی مورد توجه قرار گرفته است که درمان آن می‌تواند به پیشگیری یا معکوس شدن این تأثیرات کمک کند. این مطالعه به بررسی تأثیر اختلالات انسداد تنفسی خواب بر رشد دندانی کودکان ۴ تا ۱۰ سال پرداخته است.

روش کار: در این مطالعه موردی، ۱۲۰ کودک در ۲ گروه تحت بررسی قرار گرفتند. گروه مورد شامل ۶۰ کودک که به دلیل اختلالات انسداد تنفسی خواب کاندیدای آدنوتونسیلکتومی بودند و گروه شاهد که ۶۰ کودک فاقد اختلالات انسداد تنفسی خواب بودند، با هم مقایسه شدند. کست‌های دندانی و اندازه‌گیری با کالیپر جهت بررسی بیماران استفاده شد. تراکم دندان‌های بالا و پایین، بایت قدامی باز، کراس بایت خلفی، اورجت، اکلوزیون کلاس II و پهنای قوس دندانی بالا و پایین اندازه‌گیری و مقایسه شدند.

یافته‌ها: بیشترین ناهنجاری در مطالعه ما، بایت قدامی باز بود (۳۶/۷٪). تفاوت بین دو گروه در تراکم دندان‌های بالا و پایین، بایت قدامی، کراس بایت خلفی و اکلوزیون کلاس II معنی‌دار ($P < 0/05$). تفاوت دو گروه در اورجت و پهنای قوس دندانی بالا و پایین معنی‌دار نبود ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: مطالعه ما نشان داد که اختلالات انسداد تنفسی خواب بر رشد دندانی مؤثر است که می‌تواند ناشی از تأثیرات طولانی مدت نحوه قرارگیری سر، فک تحتانی و زبان برای باز نگه داشتن راه هوایی در تنفس دهانی باشد.

واژگان کلیدی: رشد دندانی، اختلال انسداد تنفسی خواب، اکلوزیون، هیپرتروفی آدنوتونسیلر، تنفس دهانی

دکتر علی فتاحی‌بافقی ۱
دکتر محمدرضا فتح‌العلومی ۱
دکتر سعید... نوحی ۲
دکتر علی‌اصغر پیوندی ۳
دکتر علی‌گلجانیان تبریزی ۲*
دکتر رویا نصیرزاده‌بافقی ۴

۱- دانشیار گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲- استادیار گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳- استاد گروه گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۴- پزشک عمومی، پژوهشگر

* نشانی نویسنده مسؤؤل:
تهران- بیمارستان آیت‌اله طالقانی-
بخش گوش و حلق و بینی

تلفن: ۰۹۱۲۱۴۳۷۵۴۰

نشانی الکترونیکی:

ali.goljanian@gmail.com

کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب بر اساس اظهار والدین مبنی بر آپنه انسدادی، خرخر شبانه دائمی (به نحوی که خرخر آنها همانند یک فرد بالغ باشد)، بی‌قراری و تنفس با دهان باز در طول خواب، انتخاب شدند. کودکان دارای اختلالات مادرزادی آناتومیکی، آلرژی، آسم و سابقه اقدام دندانپزشکی از مطالعه کنار گذاشته شدند.

در گروه شاهد تنها کودکانی وارد مطالعه شدند که سابقه مشکلات تنفسی خواب، بی‌قراری حین خواب یا تنفس با دهان باز توسط والدین عنوان نمی‌شد و سابقه قبلی آدنوتانسلیکتومی نیز نداشتند. بازه سنی کودکان ۴ تا ۱۰ سال انتخاب شد و سایر گروه‌های سنی کنار گذاشته شدند. میانگین سنی کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب ۶/۲ سال بود که شامل ۳۶ پسر و ۲۴ دختر بود. گروه شاهد نیز به نحوی انتخاب شد که شامل ۳۶ پسر و ۲۴ دختر و میانگین سنی ۶/۴ سال بود. کلیه بیماران در ابتدای مطالعه به طور کامل توسط متخصص گوش و حلق و بینی و دندانپزشک معاینه شدند و سپس کست‌های دندانی تهیه شدند.

پهنای قوس دندانی بالا و پایین، اورجت و بایت قدامی باز توسط کالیپر دیجیتالی و به طریقه دستی اندازه‌گیری شدند و میزان خطای کالیپر ۰/۱ میلی‌متر بود. اکلوزیون دندانی توسط معاینه و بررسی کست‌های دندانی ارزیابی شد. بر اساس تقسیم‌بندی Angle اکلوزیون طبیعی (کلاس I اکلوزیون) به عنوان قرارگیری کاسپ مزیبوکال دندان مولار اول ماگزیلاری بر روی شیار مزیبوکال دندان مولار اول مندیبولار تعریف شد. در صورت نبود دندان مولار دائمی اول از دندان مولار شیری دوم برای اندازه‌گیری‌ها استفاده شد.

کلاس II اکلوزیون به عنوان قرارگیری کاسپ مزیبوکال دندان مولار اول فوقانی به میزان نیم تا یک کاسپ دیستال‌تر نسبت به فوسای بوکال دندان مولار اول تحتانی در نظر گرفته شد. بایت قدامی باز به عنوان عدم تماس دندان‌های پیشین بالا و پایین تعریف شد. کراس بایت خلفی به عنوان قرارگیری کاسپ بوکال دندان فوقانی در موقعیتی لینگوال‌تر نسبت به کاسپ بوکال دندانی تحتانی مشابهنه در نظر گرفته شد. هم‌چنین تراکم (crowding) به عنوان وجود فضای کمتر از ۲ میلی‌متر در قوس دندانی تعریف شد. در ادامه پهنای قوس دندانی بین دندان‌های مولار شیری اول یا پره مولارهای دائمی اول اندازه‌گیری شد.

اطلاعات بیماران و گروه شاهد وارد پرسشنامه‌هایی که برای این مطالعه آماده شده بود گردید، سپس داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۴ شد. آمار توصیفی و فراوانی‌ها به صورت میانگین و انحراف معیار (Mean±Standard Deviation) و همین‌طور درصد فراوانی (Frequency) بیان شد. برای مقایسه داده‌های

مقدمه

ارتباط وضعیت راه هوایی فوقانی و ناهنجاری‌های رشد دندانی در کودکان از سال‌ها قبل مورد مطالعه بسیاری قرار گرفته است [۴-۱]. ایجاد خرخر شبانه یک پدیده صوتی است که به وسیله ارتعاشات بافت‌های راه‌های هوایی فوقانی به ویژه کام نرم ایجاد می‌شود. ایجاد انسداد راه هوایی به دلیل تفاوت در ویژگی‌های آناتومیکی و هیپوتونی عضلات راه هوایی در حین خواب است. بین ۲ تا ۵ سالگی شاهد رشد بافت‌های لنفاوی حلقه والدیر هستیم، از این روی میزان اختلالات انسداد تنفسی خواب در این مقطع افزایش می‌یابد و هیپرتروفی آدنوتونسیلر شایع‌ترین علت ایجاد خرخر شبانه و انسداد تنفسی خواب در این مقطع سنی است [۴-۲]. مطالعات زیادی به بررسی ارتباط انسداد راه هوایی فوقانی و نحوه قرارگیری سر، مندیبول و زبان در زمان خواب پرداخته‌اند [۸-۳]. همچنین مطالعات دیگری نشان داده‌اند که انسداد تنفسی بر رشد صورت و دندان تأثیرگذار است [۹-۱۲]. از آن جمله در دو مطالعه کم‌بودن پهنای قوس ماگزیلاری، عمق بیشتر کام و کوچک بودن قوس دندانی پایین در قیاس با کودکان فاقد اختلالات انسداد تنفسی خواب [۱۳] و افزایش اورجت و بایت قدامی باز [۱۴] گزارش شده‌اند. با این حال نتایج مطالعات انجام شده با هم متفاوت و گاه متضاد بوده است، برای مثال Mattar و همکارانش در سال ۲۰۰۴ اکلوزن دندانی کودکان ۳-۶ ساله را که به علت انسداد دارای تنفس دهانی بودند با کودکان سالم مقایسه کردند و به غیر از کاهش فاصله بین دندان‌های پره مولر در ویژگی‌های دیگر تفاوتی را مشاهده نکردند [۱۵]. بنابراین با توجه به اینکه مطالعات گذشته به نتایج متفاوتی دست یافته‌اند و این که تاکنون این موضوع در کشور ما بررسی نشده است، بر آن شدیم تا در یک مطالعه مورد شاهدی به مقایسه تأثیر اختلالات انسداد تنفسی خواب بر رشد دندانی کودکان ایرانی بپردازیم.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مورد شاهدی ۶۰ کودک که به دلیل اختلالات انسداد تنفسی خواب کاندیدای جراحی بودند با ۶۰ کودک با شرایط سنی و جنسی مشابه که فاقد مشکلات تنفسی بودند پس از توضیح و اخذ رضایت از والدین وارد شدند. این مطالعه در یک مقطع ۲ ساله بین فروردین ۱۳۸۳ و اسفند ۱۳۸۵ انجام شد.

۶/۳±۱/۵ سال و تفاوت دو گروه در سن و جنس معنی دار نبود ($P < 0/05$).

اورجت در گروه مورد ۳/۵±۰/۸۲ میلی‌متر و در گروه شاهد ۲/۶±۰/۵۳ میلی‌متر و تفاوت دو گروه معنی‌دار نبود ($P = 0/12$).

پهنای قوس ماگزیلاری در فاصله مولارهای شیری اول یا پره مولارهای دایمی اول ۲۸/۷±۲/۳۲ میلی‌متر در گروه مورد و ۳۰/۱±۳/۷۱ میلی‌متر در گروه شاهد بود و تفاوت دو گروه معنی‌دار نبود ($P = 0/61$).

پهنای قوس دندان‌های مندیولار ۲۶/۷±۱/۸۰ میلی‌متر در گروه مورد و در گروه شاهد ۲۷/۹±۱/۶۲ میلی‌متر بود. تفاوت دو گروه معنی‌دار نبود ($P = 0/87$).

کمی دو گروه از independent T-test و برای مقایسه داده‌های کیفی از مجذور کای (Chi-square) استفاده شد. $P\text{-value} < 0/05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۱۲۰ کودک (۷۲ پسر (۶۰٪) و ۴۸ دختر (۴۰٪)) با میانگین سنی ۶/۳۲±۱/۱۲ سال مورد بررسی قرار گرفتند. از ۶۰ کودک در گروه مورد و شاهد هر کدام ۳۶ پسر و ۲۴ دختر بودند. میانگین سنی در گروه مورد ۶/۲±۱/۱۷ سال و در گروه شاهد

جدول ۱- مقایسه اندازه متغیرهای رشد دندان‌های در کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب و کودکان گروه شاهد

P-value	اندازه (بر حسب میلی‌متر)		متغیرها
	گروه مورد	گروه شاهد	
0/12	3/5 ± 0/82	2/6 ± 0/53	اورجت
0/61	28/7 ± 2/32	30/1 ± 3/71	پهنای قوس ماگزیلاری
0/87	26/7 ± 1/80	27/9 ± 1/62	پهنای قوس دندان‌های مندیولار

بررسی کراس بایت خلفی در گروه مورد وجود این اختلال را در ۱۰ بیمار (۱۶/۷٪) مشخص کرد در حالی که در گروه شاهد هیچ یک کراس بایت خلفی نداشت و تفاوت دو گروه معنی‌دار بود ($P=0/001$).

شیوع کلاس II اکلوزیون در میان گروه مورد ۱۹ بیمار (۳۱/۷٪) و در میان گروه شاهد ۲ بیمار (۳/۳٪) و تفاوت دو گروه معنی‌دار بود ($P<0/001$).

بایت قدامی باز: ۲۲ بیمار (۳۶/۷٪) در گروه مورد و ۱ مورد (۱/۷٪) در گروه شاهد دارای بایت قدامی باز بودند و تفاوت دو گروه معنی‌دار بود ($P < 0/001$).

تراکم دندان‌های ماگزیلاری در ۲۳ بیمار (۳۸/۳٪) از گروه مورد و ۸ بیمار (۱۳/۳٪) از گروه شاهد رویت شد ($P = 0/002$)، همچنین تراکم دندان‌های مندیولار در ۱۹ بیمار (۳۱/۷٪) از گروه مورد و ۴ بیمار (۶/۷٪) از گروه شاهد رویت شد و در هر دو مورد تفاوت آنها معنی‌دار بود ($P=0/001$).

جدول ۲- مقایسه شیوع متغیرهای رشد دندان‌های در کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب و کودکان گروه شاهد

P-value	شیوع		متغیرها
	گروه مورد	گروه شاهد	
< 0/001	36/7%	1/7%	بایت قدامی باز
0/002	38/3%	13/3%	تراکم دندان‌های ماگزیلاری
0/001	31/7%	6/7%	تراکم دندان‌های مندیولار
0/001	16/7%	0%	کراس بایت خلفی
< 0/001	31/7%	3/3%	کلاس II اکلوزیون

تنفسی شوند [۱۶] در کودکانی که دچار بزرگی لوزه یا آدنویید می‌باشند زبان در زمان بیداری به جلو می‌آید تا به شکل جبرانی راه

اختلالاتی همچون سندرم پیر رابین یا هیپوپلازی فک تحتانی که منجر به عقب رفتن زبان می‌شوند، می‌توانند منجر به مشکلات

تراکم دندان‌های ماگزیلاری در گروه دچار انسداد تنفسی خواب ۳۸/۳٪ و تفاوت با گروه شاهد معنی‌دار بود ($P=0/001$). مطالعات دیگر اعداد متفاوتی را در این مورد گزارش کرده‌اند که از ۱۰٪ تا ۲۶٪ متغیر است [۲۷، ۱۸، ۱۰، ۳]. هم‌چنین تراکم دندان‌های ماندیبولار در مطالعه حاضر در کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب ۳۱/۷٪ و تفاوت با گروه شاهد معنی‌دار بود ($P=0/001$). محققان دیگر ۱۰٪ [۳] و ۱۷٪ [۲۷] را عنوان کرده‌اند، اما در یک مطالعه در سال ۲۰۰۹ هیچ اختلافی بین کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب و کودکان سالم یافت نشد [۱۸] که به نظر می‌رسد روش‌های متفاوت اندازه‌گیری و گروه سنی متفاوت بیماران در این مطالعات، می‌تواند علت این اختلاف باشد.

میزان اکلوزیون کلاس II در بین کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب در مطالعه ما ۳۱/۷٪ و تفاوت با گروه شاهد معنی‌دار بود ($P=0/001$). در مطالعات قبلی میزان اکلوزیون کلاس II در کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب بین ۶/۸٪ تا ۳۳/۸٪ گزارش شده است [۳۰، ۱۲، ۱۹، ۲۹]. هم‌چنین مطالعات نشان داده‌اند که اکلوزیون به مقدار زیادی تحت تأثیر عوامل نژادی است [۲۵] و از جمله مطالعات انجام شده در زرد پوستان شیوع کمتر این اختلال را نشان می‌دهد [۳۰]. هم‌چنین نشان داده شده است که هر چه مدت زمان و شدت انسداد تنفسی خواب بیشتر باشد تأثیر بیشتری بر رشد عضلات و استخوان‌های صورت گذاشته و احتمال ایجاد اکلوزیون کلاس II افزایش می‌یابد [۱۲].

از محدودیت‌های عمده این مطالعه یکی عدم اندازه‌گیری میزان انسداد و ارتباط میزان انسداد با ناهنجاری‌های رشد دندان‌ها و دیگری عدم امکان بررسی کودکان در یک دوره طولانی‌تر برای بررسی نقش فاکتور زمان بود که پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده مد نظر قرار گیرد.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه ما نشان داد که اختلالات انسداد تنفسی خواب بر رشد دندان‌ها مؤثر است اما اینکه این تأثیر بر دندان‌های شیری یا دندان‌های دائمی به طور جداگانه چه میزان است و نیز تأثیر زمان و شدت انسداد تنفسی بر رشد دندان‌ها نیاز به بررسی بیشتر دارد. بررسی تأثیر جراحی آدنوتونسیلکتومی بر معکوس کردن تغییرات ایجاد شده بر رشد دندان نیز نیاز به بررسی بیشتری دارد.

هوایی اوروفارنکس را باز نگه دارد [۱۷]. اما در زمان خواب با شل شدن عضلات، این مکانیسم جبرانی ضعیف‌تر شده و مشکلات تنفسی خواب ایجاد می‌شوند [۱۸].

بر اساس نظریه ماتریکس فعال که توسط MOSS ارائه شد، رشد قسمت‌های استخوانی صورت، متأثر از تأثیر بافت نرم صورت است و تغییر در موقعیت قرارگیری زبان می‌تواند منجر به تغییر در رشد فک بالا و پایین شود [۱۹]. تغییرات رشد فک بالا و پایین و تأثیر آن بر رشد دندان‌ها در کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب حتی در ۴ سالگی نیز قابل تشخیص است [۱۳]. در مطالعه حاضر که اولین مورد در این زمینه در کشور ایران است، تأثیر اختلالات انسداد تنفسی خواب بر رشد دندان‌ها بررسی شد. در این مطالعه تفاوت دو گروه مورد و شاهد در سن و جنس معنی‌دار نبود که نشان‌دهنده همسان‌سازی مناسب در مطالعه بود. بیشترین ناهنجاری قابل مشاهده، بایت قدامی باز بود (۳۶/۷٪) که از این نظر نتایج مطالعه ما نزدیک به نتایج مطالعات انجام شده قبل از این بود که میزان بایت قدامی باز در کودکان دچار انسداد تنفسی خواب را بین ۲۰/۶٪ تا ۴۶/۳٪ گزارش کرده‌اند [۱۳-۱۲] [۲۲-۲۰]. روشن است که تفاوت میزان بایت قدامی باز در این مطالعات زیاد است که این تفاوت در نتایج را می‌توان با توجه به تأثیر عوامل ژنتیکی، انسداد تنفسی و مکیدن انگشت در کودکان توجیه کرد و هر چه سن گروه مورد مطالعه بیشتر باشد، با توجه به کاهش مکیدن انگشت میزان بایت قدامی نیز کمتر خواهد بود [۲۳].

هم‌چنین میزان کراس بایت خلفی در مطالعه حاضر در گروه مورد ۱۶/۷٪ بود که تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد داشت ($P=0/001$). محققان دیگر میزان آن را ۳۸٪ [۱۸]، ۱۶/۴٪ [۱۳]، ۳۶/۷٪ [۸] و ۳۰٪ [۱۲] گزارش کرده‌اند. کراس بایت خلفی، کمتر تحت تأثیر عوامل نژادی قرار می‌گیرد [۲۴] و مهم‌ترین عامل در ایجاد آن محدودیت رشد کام است [۲۵]. در کودکان دچار انسداد تنفسی خواب محدودیت رشد کام ۶۳/۳٪ و در کودکان دارای تنفس نازال ۵٪ گزارش شده است [۲۶]. از این روی، محدودیت رشد کام و به تبع آن، کراس بایت خلفی در کودکان دچار اختلالات انسداد تنفسی خواب قابل انتظار است.

میانگین پهنای قوس ماگزیلاری و ماندیبولار در کودکان دچار انسداد تنفسی خواب کمتر از گروه شاهد بود و تفاوت دو گروه معنی‌دار نبود ($P < 0/05$) که مطالعات قبلی نیز نتایجی مشابه با مطالعه ما گزارش کرده‌اند [۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۷، ۲۸].

اورجت نیز در گروه مورد بیشتر از گروه شاهد بود اما تفاوت آنها معنی‌دار نبود ($P < 0/05$) که مشابه نتایج سایر مطالعات در این زمینه بود [۱۸ و ۳].

مراجع

- 1- Linder-Aronson. Adenoids: their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition: A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl* 1970; 265: 1-132.
- 2- Adamidis, I.P. and Spyropoulos, M.N. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur J Orthod* 1983; 5: 287- 294.
- 3- Hulcrantz, M. Larson, R. Hellquist, J. Ahlqvist-Restad, H. Svanholm, O.P. Jakobson. The influence of tonsillar obstruction and tonsillectomy on facial growth and dental arch morphology. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1991; 22: 125-134.
- 4- P. Brandtzaeg. Immunopathological alterations in tonsillar disease. *Acta Otolaryngol Suppl* 1988; 454: 64-69.
- 5- K. Behlfelt. Enlarged tonsils and the effect of tonsillectomy. Characteristics of the dentition and facial skeleton. Posture of head, hyoid bone and tongue, mode of breathing. *Swed Dent J Suppl* 1990; 72: S1-S53.
- 6- L. Zettergren-Wijk, C.M. Forsberg, S. Linder-Aronson. Changes in dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy in young children with obstructive sleep apnea- a 5-year follow-up study. *Eur J Orthod* 2006; 28: 319-326.
- 7- D.Bresolin, P.A. Shapiro, G.G. Shapiro, M.K. Chapko, S. Dassel. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod* 1983; 83: 334- 340.
- 8- L. Brodsky, L. Moore, J.F. Stanievich. A comparison of tonsillar size and oropharyngeal dimensions in children with obstructive adenotonsillar hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1987; 13: 149-156.
- 9- D.G. Woodside, S. Linder-Aronson, A. Lundstrom, J. McWilliam. Mandibular and maxillary growth after changed mode of breathing. *Am J Dentofac Orthop* 1991; 100: 1-18.
- 10- D. J. Weider, G.L. Baker, F.W. Salvatoriello. Dental malocclusion and upper airway obstruction, an otolaryngologist's perspective. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003; 67: 323-331.
- 11- T. Shintani, K. Asakura, A. Kataura. Adenotonsillar hypertrophy and skeletal morphology of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngolog Suppl* 1996; 523: 222-224.
- 12- B.Q. Souki, G.B. Pimenta, M.Q. Souki, L.P. Franco, H.M. Becker, J.A. Pinto. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children-do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 767-773.
- 13- B. Lofstrand-Tidestrom, B. Thilander, J. Ahlqvist-Rastad, O.Jakobsson, E. Hulcrantz. Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *Eur J Orthod* 1999; 21: 323-332.
- 14- J. Wysocki, M. Krasny, P.H. Skarzynski. Patency of nasopharynx and a cephalometric image in the children with orthodontic problems. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 1803-1809.
- 15- Mattar SE, Anselmo-Lima WT, Valera FC, Matsumoto MA. Skeletal and occlusal characteristics in mouthbreathing pre-school children. *J Clin Pediatr Dent* 2004; 28(4): 315-18.
- 16- Handler, S.D. Upper airway obstruction in craniofacial anomalies: diagnosis and management. *Birth defects* 1985; 21: 15-31.

- 17- F.C. Lessa, C. Enoki, M.F. Feres, F.C. Valera, W.T. Lima, M.A. Matsumoto. Breathing mode influence in craniofacial development. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005; 71: 156-160.
- 18- E. Hulcrantz, B. L. Tidestrom. The development of sleep disordered breathing from 4 to 12 years and dental arch morphology. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; 73: 1234-1243.
- 19- M.L. Moss, L. Salentijn. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod* 1969; 55: 566- 577.
- 20- N.E. Tomita, F.T.B. Bijella, S.M.B. Silva, V.T. Bijella, E.S. Lopes, N.F. Novo. Prevalence of malocclusion in preschool children in Bauru-SP-Brazil. *J Appl Oral Sci* 1998; 6: 35-44.
- 21- R.L.S. Sousa, R.B. Lima, C. Florencio Filho, K.C. Lima, A.M.N. Diogenes. Prevalence and risk factors of anterior open bite in the complete deciduous dentition in preschoolers' children who live in the city of Natal/RN. *Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2009; 12: 129-138.
- 22- C.R. Katz, A. Rosenblatt, P.P. Gondim. Nonnutritive sucking habits in Brazilian children: effect on deciduous dentition and relationship with facial morphology. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004; 126: 53-57.
- 23- P.A. Mossey. The heritability of malocclusion. Part 2. The influence of genetics in malocclusion. *Br J Orthod* 1999; 26: 195-203.
- 24- A. Trotman, H.G. Elsbach. Comparison of malocclusion in preschool black and white children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 110: 69-72.
- 25- S. Petren, L. Bondemark, B. Soderfeldt. A systematic review concerning early orthodontic treatment of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod* 2003; 73: 588-596.
- 26- M. Mocellin, E.A. Fugmann, F.B. Gavazzoni, A.L. Ataide, F.L. Ouriques, F. Herrero Jr. Estudo cefalometrico-radiografico e otorrinolaringologico correlacionando o grau de obstrucao nasal. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2000; 66: 116-120.
- 27- K. Behlfelt, S. Linder-Aronson, J. McWilliam, P. Neander, J. Laage-Hellman. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod* 1989; 11: 416-429.
- 28- N. Prachartam, S. Nelson, M.G. Hans, B.H. Broadbent, S. Redline, C. Rosenberg, K.P. Strohl. Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1996; 109: 410-419.
- 29- C.A. Sadakyio, V.V. Degan, G. Pignataro Neto, R.M.P. Rontani. Malocclusion prevalence in Brazilian preschoolers from Piracicaba-SP. *Cienc Odontol Bras* 2004; 7: 92-99.
- 30- D.Y. Kataoka, H. Scavone Jr., F.V. Ferreira, F.A.C. Ferreira, V. Sato. Study of the anteroposterior relationship between deciduous dental arches of Japanese-Brazilian children, from 2 to 6 years of age. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006; 11: 83-92. 10-419.