# بررسی رابطه الگوی رشد عمودی با ابعاد فضای حلقی در مبتلایان به مال اکلوژنCLII/DIV1

دکتر شهین امامی میبدی [۱] دکتر عسل فطرتی [#۲] دکترالهام مرشدی میبدی [۳] دکترسید مسعود فرجادی [۳]

۱ - دانشیار گروه ارتودنسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۲- دستیارتخصصی ارتودنسی ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۳- دندانپزشک

**خلاصه:**

**سابقه و هدف:** با توجه به شیوع اسکلتال اپن بایت و تناقض در مورد ارتباط میان ابعاد فضای حلقی وساختارهای کرانیوفاسیال، دراین مطالعه با هدف بررسی، ابعاد فضای حلقی در دو گروه دارای اپن بایت اسکلتال و بدون اپن بایت اسکلتال در بیماران **CLII/Div1** مورد ارزیابی قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه ا ز نوع مورد شاهدی و بصورت دوسوکور انجام شد. برای همه نمونه ها از تکنیک مشاهده پاراکلینیکی شامل پرونده ،سفالوگرام و کست دهانی استفاده شد. ۴۰ نفر شامل ۱۹ مرد و۲۱ زن که مبتلا به ناهنجاری اسکلتال **CLII/Div1** بودند با میانگین سنی ۱/۵۳±۱۴/۶۵ انتخاب شدند و با توجه به شاخص‌های **Maxilary – Mandibular plan angle , SN-Mandibular Plan angle , Yaxis** و **Jarabak Index**، به دو گروه ۲۰ تایی، دارای اپن بایت اسکلتال (مورد) و بدون اپن بایت اسکلتال (شاهد)، تقسیم شدند. سپس ابعاد فضای حلقی شامل عمق نازوفارنژیال، عمق هیپوفارنژیال اندازه گیری شد و در دو گروه توسط آزمون **T-Test** ، مورد مقایسه قرارگرفت .

**یافته ها:** در میان دو گروه در ابعاد نازوفارنژیال، اوروفارنژیال و هیپوفارنژیال اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد، اما طول راه هوایی در گروه مورد بطور متوسط ۷۸ /۳±۶۲/۴۰ و در گروه شاهد ۳/۹۵±۵۹/۴۵ ( $P<0/03$) و نیز فاصله بین استخوان هیوئید با پلن مندیبل در گروه مورد ۳/۷۶±۱۵/۷۵ در گروه شاهد ۳/۶۴±۱۲/۱۰ بود ( $P<0/003$) بنابراین هر دو شاخص در گروه مورد افزایش معنی‌داری نشان دادند.

**نتیجه گیری:** نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که ابعاد شاخص‌های عمق نازوفارنژیال، عمق (نازوفارنژیال، اوروفارنژییال و هیپوفارنژیال) فضای حلقی ارتباطی با اسکلتال اپن بایت ندارد طول راه هوایی و فاصله استخوان هیوئید تا پلن مندیبل می‌تواند در الگوی رشدی بیمار تاثیر گذار باشد.

**کلید واژه ها:** ابعاد فضای حلقی، اسکلتال اپن بایت، مال اکلوژن CLII/DIV1

وصول مقاله: ۹۰/۷/۲۹ اصلاح نهایی: ۹۰/۸/۱ پذیرش مقاله: ۹۰/۸/۱۴

**مقدمه:**

فقدان یا کاهش اوربایت (اپن بایت) می‌تواند منشا دندانی یا اسکلتی داشته باشد. عوامل ایجاد کننده آن، ژنتیک، عادات دهانی (مکیدن انگشت، عادات زبانی)، موقعیت غیر طبیعی زبان در هنگام استراحت و وجود بافت آدنوئید ذکر شده اند هر چند که عوامل ناشناخته نیزهنوز وجود دارد.[۱] در نتایج مطالعات در مورد ارتباط میان ابعاد فضای حلقی و ساختارهای کرانیوفاسیال تناقض وجود دارد.[۲-۵] تعدادی از محققین ابعاد راه هوایی در انواع روابط قدامی خلفی اسکلتی را بررررسی کرده‌اند.[۲-۶] و برخی دیگر وجود ارتباط میان الگوی رشد عمودی و انسداد راه هوایی فوقانی و تحتانی را گزارش نموده‌اند.[۷،۸] اگر این رابطه وجود داشته باشد مال اکلوژن کلاس II و الگوی رشد عمودی باید فاکتورهای مستعد کننده‌ای داشته باشند. از میان

# **نویسنده مسئول مکاتبات:** دکتر عسل فطرتی خیابان ولی عصر،خیابان فرشته، خیابان شبدیز،بن بست افشار، پلاک ۱۰ Email: asalfetrati@yahoo.com
تلفن: ۲۲۶۰۶۶۱۳

فاکتورهای مستعد کننده برای انسداد راه تنفسی می‌توان به آلرژی، عفونت و محرک‌های موضعی اشاره نمود عامل مستعد کننده دیگر می‌تواند باریک تر بودن راه تنفسی باشد بنابراین بیماران سالم با مال اکلوژن کلاس II و الگوی رشدی عمودی ممکن است راه‌های هوایی باریک‌تری داشته باشند.[۹،۱۰]

رابطه قابل ملاحظه‌ای میان ساختارهای حلقی و ساختار کرانیوفاسیال و دنتوفاسیال گزارش شده است.[۷] ویژگی‌های اسکلتال از جمله عقب قرار گرفتن ماگزیلا و مندیبل و رشد عمودی بیش از حد ماگزیلا در بیماران با الگوی رشدی عمودی ( hyperdivergent) می‌تواند منجر به ابعاد قدامی خلفی باریکتر راه هوای شود. از سوی دیگر ادعا شده است که راه هوایی اوروفارنژیال میتواند روی رشد ساختار کرانیو فاسیال اثر بگذارد و برای تنفس از راه دهان، مندیبل وزبان باید به سمت پایین و عقب جابجا شوند و سر به عقب خم شود، این تغییرات وضعیتی، اثراحتمالی بر روی تغییرات دندانی وچرخش رشدی فک را که ممکن است بیشتربه سمت پایین و عقب باشد نشان می‌دهد.[۷-۱۳] همچنین مطالعات زیادی در زمینه ارتباط ابعاد اوولوگلوسو فارنژیال و اپنه هنگام خواب انجام گرفته و نشان داده شده است که در افراد مبتلا به این ناهنجاری، الگوی غیر طبیعی اسکلتی و بافت نرم منجر به کاهش راه هوایی شده است.[۱۴-۱۷] با توجه به اهمیت موضوع و با هدف بررسی بیشتر، ابعاد فضای حلقی در دو گروه دارای اپن بایت اسکلتال و بدون اپن بایت اسکلتال در بیماران CLII/Div1 مراجعه کننده به یک کلینیک خصوصی شهر تهران در سال ۱۳۸۹مورد ارزیابی قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:**

مطالعه از نوع مورد شاهدی و بصورت دوسوکور انجام شد. برای همه نمونه‌ها از تکنیک مشاهده پاراکلینیکی (پرونده، سفالوگرام وکست مطالعه بیماران) استفاده شد. نحوه نمونه‌گیری مبتنی بر هدف بود. حجم نمونه مشابه تحقیقات قبلی در هر گروه ۲۰ نمونه بود.[۳،۵] از پرونده بیماران جهت تعیین سن آنها و ازکست مطالعه جهت تشخیص رابطه مولری کلاس دو استفاده شد در یک رابطه مولری کلاس دو کاسپ مزیوباکال مولر اول بالا نسبت به شیارباکال مولر اول پایین مزیالی قرار می‌گیرد.[۱۸] از یک فرد که از هدف و عنوان مطالعه اگاهی نداشت درخواست شد که بیماران مبتلا به ناهنجاری اسکلتال CLII/Div1 (SNB<78,SNA=82±2,ANB>5,Overjet>5,ClII Molar Molar) با محدوده سنی ۱۷-۱۳ سال که در آنها سابقه درمان‌های ارتودنسی و ارتوپدیک، جراحی،کشیدن دندان‌های دائمی، انواع سندرم و مشکلات TMJ وجود نداشت انتخاب کند. تمام لترال سفالوگرام‌های مورد استفاده به روش موقعیت طبیعی سروتوسط یک مرکز رادیولوژی تهیه شده بود و از بیماران درخواست شده بود که هنگام اکسپوژر، سریا زبان خود را حرکت ندهند و از انجام بلع خودداری نمایند. ترسیم با مداد H 3/0بر روی کاغذ تریسینگ با مارک تجاری TruVision و به قطر ۰/۰۰۳ اینچ انجام شد. اندازه‌گیری توسط فردی انجام گرفت که از احتمال وجود ارتباط بین شاخصها کاملا بی اطلاع بود. تمامی ترسیم‌ها مجدداً توسط متخصص ارتودنسی بررسی و دقت آنها تائید گردید نمونه‌ها براساس وجود یا فقدان اپن بایت اسکلتال و با استفاده از شاخصهای سفالومتریک به دو گروه ۲۰ نفری تقسیم شدند گروه بدون اپن بایت اسکلتال **(شاهد)** :

با شاخص‌های Jarabak Index ۶۵- ۶۲ درصد

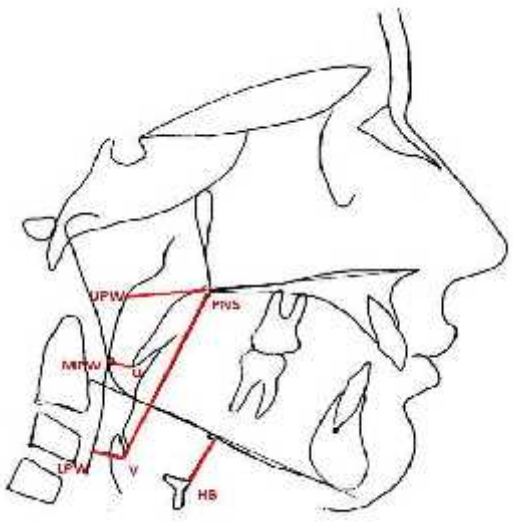
Maxillary-Mandibular Plan (MM)=۲۳/۶±۴/۵

SN-Mandibular Plan angle (SN-MP) =۳۱/۸ ± ۵/۲

و ۲/۹ ± ۶۱/۴ = Yaxis وگروه دارای اپن بایت اسکلتال **(مورد)** با شاخص‌های Jarabak Index کمتر از ۶۰ درصد و زاویه MM بیشتر از ۲۸ درجه و SN-MP بیشتر از ۳۷ درجه و Yaxis بیشتر از ۶۴ درجه انتخاب شدند[۱۹] و از نظرسن و جنس مشابه سازی شدند که درجدول (۱) مشاهده می‌گردد.

سپس عمق نازوفارنژیال، اوروفارنژیال،هیپوفارنژیال و طول راه هوایی فاصله استخوان هیوئید تا پلن مندیبل اندازه گیری شد و در فرم اطلاعاتی ثبت گردید.[۱] اندازه‌گیری زاویه‌ها با تقریب ۰/۵ درجه و خطی با تقریب ۰/۵ میلیمتراندازه گیری شد و

برای به حداقل رساندن میزان خطا در اندازه گیری، دو هفته بعد تعداد ۱۵ نمونه از کل نمونه های مورد و شاهد بصورت تصادفی انتخاب شده و کلیه اندازه گیری ها مجدداً کنترل شد، ضریب همبستگی بین اندازه گیریهای سفالومتریک در اندازه گیری اول و اندازه‌گیری مجدد ۸۶٪ =Rبرآورد شد، سپس داده‌های موجود توسط آزمون T-TEST مورد ارزیابی قرار گرفت.




**شکل۱- ابعاد فضای حلقی**

Mandibular plane- hyoid bone (MP-H): فاصله استخوان هیوئید تا پلن مندیبل.

posterior nasal spine – base of epiglottis
Vertical airway length (VAL) = طول راه هوایی
Posterior nasal spine (PNS-UPW) upper pharyngeal wall =- عمق نازوفارنژیال
Middle pharyngeal wall – Uvula (U-MPW) = عمق اوروفارنژیال
Lower pharyngeal wall – Vallecula(V-LPW) = عمق هیپوفارنژیال

**یافته‌ها:**

تحقیق بر روی ۴۰ بیمار با میانگین سنی ۱۴/۶۵±۱/۵۳ انجام گرفت. ۲۰ فرد با مال اکلوژن ClII/Div1 بدون اپن بایت اسکلتال و ۲۰ فرد دیگر با مال اکلوژن ClII/Div1 و اپن بایت اسکلتال انتخاب شدند افراد دو گروه از نظر وضعیت اقتصادی و اجتماعی (مراجعین به یک کلینیک خصوصی) و از نظر زمانی مشابه بودند. خصوصیات افراد مورد بررسی برحسب سن و جنس به تفکیک اپن بایت اسکلتال در جدول ۱ ارائه شده است و نشان می‌دهد که افراد دو گروه از نظر سن و جنس مشابه بودند واختلاف آنها از نظر اماری معنی‌دار نبود.

**جدول ۱- توزیع افراد مورد بررسی برحسب خصوصیات فردی به تفکیک وجود یا فقدان اپن بایت اسکلتال**

| متغییرها / اپن بایت اسکلتال تعداد | سن | جنس | |
|---|---|---|---|
| | | مرد | زن |
| ندارد(تعداد=۲۰) | ۱۴/۵۰±۲/۰۱ | ۱۱ (۵۵) | ۹(۴۵) |
| دارد(تعداد=۲۰) | ۱۴/۸۰±۲/۰۴ | ۸(۴۰) | ۱۲(۶۰) |
| نتیجه آزمون | p <۰/۶ | p <۰/۴ | |

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های سفالومتریک تفکیک کننده دو گروه در جدول شماره۲ ذکر گردیده و نشان می‌دهد که بیماران دو گروه از نظر SN-MP , Jarabak Index و MM اختلاف معنی‌داری داشته یا به تعبیر دیگر گروه بندی بیماران بر اساس وجود اپن بایت اسکلتال (گروه مورد) یا فقدان اپن بایت اسکلتال (گروه شاهد) صحیح انجام شده است.(جدول۲)

**جدول۲- میزان شاخص‌های سفالومتریک بر حسب وجود یا فقدان اپن بایت اسکلتال**

| شاخص سفالومتریک / اپن بایت اسکلتال | ندارد(شاهد) Mean±SD | دارد(مورد) Mean±SD |
|---|---|---|
| Jarabak Index(%) | ۶۵±۱/۳۰ | ۵۸/۴۸±۳/۴۹ |
| SN-MP (°) | ۳۱/۷۰±۳/۴۸ | ۴۱/۲۶±۵/۰۵ |
| MM (°) | ۲۳/۵۵±۳/۱۷ | ۳۱/۵۲±۵/۶۹ |
| FMA(°) | ۲۷±۲/۸۵ | ۳۴/۵۲±۶/۱۷ |
| Yaxis(°) | ۶۳/۴۵±۰/۸۳ | ۷۱±۳/۹۷ |

ابعاد فضای حلقی بر حسب وضعیت اپن بایت اسکلتال در جدول ۳ ارائه گردیده است و نشان می‌دهد که افراد دوگروه مورد و شاهد در ابعاد نازوفارنژیال، اوروفارنژیال و هیپوفارنژیال اختلافی نداشته یا اختلاف آنها به لحاظ آماری معنی دار نبود اما طول راه هوایی در گروه مورد بطور متوسط ۶۲/۴ میلی‌متر و در گروه شاهد ۵۹/۴۵ میلی‌متر بود و یعنی حدود ۵ درصد در گروه مورد بیشتر بوده است (P<۰/۰۳ ). و نیز فاصله بین

استخوان هیوئید با پلن مندیبل در گروه شاهد ۱۲/۱ و در گروه مورد ۱۵/۷۵ بود که حدود ۳۰/۲ درصد بیشتر بود و آزمون T-TEST نشان داد که این اختلاف به لحاظ اماری معنی دار است ( P<۰/۰۰۳) ، (جدول ۳).

**جدول ۳- میزان شاخص‌های فضای حلقی به تفکیک وجود یا فقدان اپن بایت اسکلتال**

| اپن بایت اسکلتال / ابعاد فضای حلقی | ندارد(شاهد) X ± SD | دارد(مورد) X ± SD | آزمون T-TEST |
|---|---|---|---|
| عمق نازوفارنژیال | ۲۴/۸۰±۵/۰۹ | ۲۳/۵۰±۴/۲۶ | p <۰/۸ |
| عمق اوروفارنژیال | ۱۱/۵۵±۳/۲۸ | ۱۰/۱۵±۲/۶۴ | p <۰/۷ |
| عمق هیپوفارنژیال | ۱۶/۷۵±۴/۶۴ | ۱۵/۹۵±۳/۰۳ | p <۰/۷ |
| طول راه هوایی | ۵۹/۴۵±۳/۹۵ | ۶۲/۴۰±۳/۷۸ | p=۰/۰۲۱ |
| فاصله استخوان هیوئید- پلن مندیبل | ۱۲/۱۰±۳/۶۴ | ۱۵/۷۵±۳/۷۶ | p=۰/۰۰۳ |

**بحث:**

مطالعه حاضر نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین عمق نازوفارنژیال و اوروفارنژیال و هیپوفارنژیال در بین دو الگوی رشدی طبیعی و عمودی وجود نداشت ولی طول راه هوایی و فاصله بین استخوان هیوئید با پلن مندیبل در دو گروه مورد نظر اختلاف معنی‌دار داشتند. در مطالعه حاضر افراد با الگوی رشدی عمودی دارای افزایش در اندازه فاصله بین استخوان هیوئید با پلن مندیبل بودند که می‌تواند دلیلی بر ارتباط الگوی رشدی و فاصله بین استخوان هیوئید با پلن مندیبل باشد.[۸] می توان این گونه توجیه کرد که یکی از عوامل بوجود آورنده اپن بایت، افزایش طول راه هوایی و یا افزایش فاصله بین استخوان هیوئید تا پلن مندیبل است.

Paeو همکاران در تحقیقی مشابه، نمونه‌ها را به دو گروه تقسیم کردند که از نظر سن و جنس همانندسازی شدند و میانگین سنی آنها ۷ تا ۱۸ سال بود. آنها توانستند ارتباط طول راه هوایی را با رشد عمودی صورت مشاهده کنند و دریافتند که افراد با الگوی رشدی عمودی دارای میانگین طول راه هوایی بزرگتری نسبت به افراد با الگوی رشدی طبیعی می‌باشند، آنها همچنین ارتباط معنی‌داری بین فاصله استخوان هیوئید تا پلن مندیبل با الگوی رشدی خاصی ساختند و در افراد با الگوی رشدی عمودی، این فاصله از میانگین بالاتری برخوردار بود. در این مطالعه مشخص شدکه موقعیت استخوان هیوئید می‌تواند تحت تاثیر اندازه راه هوایی باشد و تنگی در ناحیه اوروفارنژیال می‌تواند باعث حرکت استخوان هیوئید به سمت پایین و جلو شده و افزایش راه هوائی در ناحیه اوروفارنژیال را به همراه داشته و به علت قوی‌تر بودن عضلات پایین آورنده استخوان هیوئید نسبت به عضلات فوقانی و قدامی در مدت زمان طولانی می‌تواند باعث افزایش فاصله استخوان هیوئید با پلن مندیبل گردد در این مطالعه مشخص شد که به دلیل کوچک بودن ابعاد فوقانی فضای حلق در افراد با الگوی رشدی عمودی این اتفاق رخ داده است.[۸]

Kerr ارتباط معنی‌دار آماری بین عمق نازو فارنژیال و اپن بایت مشاهده نکرد. وی مطالعات خود را بطور مداوم در سنین ۵، ۱۰و ۱۵ سالگی در افراد انجام داد و عقیده داشت که رشد آدنوئید در کودکان باعث تنگی مجرای نازوفارنژیال شده و می‌تواند با تنفس دهانی و افزایش رشد عمودی صورت همراه گردد که به تدریج با افزایش سن این مساله کاهش می‌یابد ولی با توجه به مسائل ذکر شده او هیچ ارتباط آماری معنی‌داری بین عمق نازو فارنژیال و اپن بایت مشاهده نکرد[۹] که مشابه تحقیق حاضر بود.

Freitas و همکاران در مطالعه‌ای راه هوایی فوقانی و تحتانی حلق در افراد با مال اکلوژن کلاس یک و دو با الگوی رشد عمودی و طبیعی را مورد بررسی قرار دادند نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که عرض فضای فوقانی حلق در افرادی که دارای رشد عمودی بودند کمتر از افراد با الگوی رشد طبیعی بود و این تغییرات از نظر آماری معنی دار بود و نتایج مطالعه نشان داد که نوع الگوی رشد بر فضای فوقانی حلق تاثیر گذار است و فضای تحتانی حلق را تحت تاثیر قرار نمی دهد[۵]، مطالعه ما نشان داد که الگوی رشد تاثیری بر فضای فوقانی و تحتانی حلق ندارد.

Martin و همکاران تغییراتی در اندازه فضای نازو فارنژیال در بین مردان و زنان در محدوده سنی ۱۹ تا ۴۱ سال مشاهده کردند و علت آن را اختلاف الگوی بافت نرم ناحیه نازوفارنکس در بین زنان و مردان دانست. زیرا حفره بینی و بافت نرم آدنوئید و بیس کرانیال در مردان بزرگتر است.[۶] شاید بتوان علت تفاوت مطالعه حاضر با این تحقیق را تفاوت در محدوده سنی و در نظر گرفتن بافت نرم در این تحقیق دانست.

Allhaija و همکاران کاهش طول راه هوایی را در نمونه‌های مذکر با ناهنجاری کلاس دو مشاهده کردند و همچنین میانگین طول راه هوایی و فاصله بین استخوان هیوئید تا پلن مندیبل را در افراد مورد نظر بیشتر از مطالعه حاضر برآورد کردند [۲] شاید بتوان علت این اختلاف ناچیز را تاثیر نژاد دانست.

Grauer و همکاران با کمک Cone-beam computed tomography(CBCT) حجم و شکل راه هوایی حلقی را در انواع مال اکلوژن مورد بررسی قرار دادند و نتیجه‌گیری نمودند که شکل راه هوایی میان فکین با روابط عمودی مختلف متفاوت می‌باشد اما حجم راه هوایی یکسان است. [۱۳]

Kim و همکارانش ابعاد راه هوای حلقی را بصورت سه بعدی با کمک CBCT در افراد دارای مندیبل رتروگناتیک با افراد دارای رشد طبیعی کرانیوفاسیال مقایسه کردند.حجم میانگین راه هوایی از حفره بینی قدامی و نازوفارنکس تا اپیگلوت در بیماران رتروگناتیک بسیار کمتر از گروه طبیعی بود.[۴] دوگروه عمده عضلات شامل سوپراهیوئید و اینفراهیوئید به استخوان هیوئید متصل هستند. عضلات سوپراهیوئید سبب پایین کشیدن مندیبل در مقابل صفحه ثابت هیوئید می‌شوند و در همان زمان در حفظ بالانس کرانیال نقش دارند. رافه مایلوهیوئید و لیگامان استایلوهیوئید نیز مشخص کننده محدوده حرکات استخوان هیوئید هستند. استخوان هیوئید با کشش غیر فعال عضلات سوپرا هیوئید در هنگام خم شدن سر به عقب به جلوکشیده می‌شود .چنین حالتی معمولا در افراد دارای تنفس دهانی دیده می‌شود این افراد با عقب بردن سر تلاش می‌کنند راه هوایی را افزایش دهند و این تغییر وضعیت می‌تواند نمایانگر یک جبران مهم برای عدم کفایت راه هوایی باشد و می‌تواند توجیهی برای افزایش فاصله بین استخوان هیوئید تا پلن مندیبل باشد. [۲۰]

از محدودیتهای مطالعه حاضر استفاده از سفالومتری است که بررسی دوبعدی از یک جسم سه بعدی است CBCT روش بسیار دقیق‌تری می‌باشد اما دوزاشعه دریافتی بیمار نیز بسیار بیشتر خواهد بود.

**نتیجه‌گیری:**

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که ابعاد شاخص‌های نازوفارنژیال، اوروفارنژیال و هیپوفارنژیال فضای حلقی در الگوی رشدی و ایجاد اسکلتال اپن بایت تاثیرگذار نبوده و فقط طول راه هوایی و فاصله استخوان هیوئید تا پلن مندیبل تاثیر گذار می‌باشد. بطور کلی می‌توان نتیجه‌گیری نمود که ابعاد فضای حلقی و یا الگوی تنفسی تاثیری بر الگوی رشدی فرد نمی‌توانند داشته باشند.

## References:


1- McNamara JA. Influence of Respiratory Pattern On Craniofacial Growth. Angle Orthod. 1981 Oct;51(4):269-300.

2- Abu Allhaija ES, Al-Khateeb SN. Uvulo-Glosso-Pharyngeal Dimensions in Different Anteroposterior Skeletal Patterns. Angle Orthod. 2005 Nov;75(6):1012-8.

3- Oh KM, Hong JS, Kim YJ, Cevidanes LS, Park YH .Three-Dimensional Analysis Of Pharyngeal Airway Form In Children With Anteroposterior Facial Patterns. Angle Orthod. 2011 Nov;81(6):1075-82.

4- Kim YJ, Hong JS, Hwang YI, Park YH. Three-Dimensional Analysis of Pharyngeal Airway in Preadolescent Children With Different Anteroposterior Skeletal Pattern. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Mar;137(3):306-7.

5- De Freitas MR, Alcazar NM, Janson G, de Freitas KM, Henriques JF.Upper And Lower Pharyngeal Airways In Subjects With Class I and Class II malocclusions And Different Growth Patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Dec;130(6):742-5.

6- Martin O, Muelas L, Viñas MJ.Nasopharyngeal Cephalometric Study Of ideal Occlusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Oct;130(4):436-9.

7- Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A Cephalometric Comparative Study Of the Soft Tissue Airway Dimensions In Persons With Hyperdivergent And Normo Divergent Facial Patterns. J Oral Maxillofac Surg. 1998 Feb;56(2):135-9.

8- Pae EK,Kuhlberq A,Nanda R . Role of Pharyngeal Length In Patients With Lack of Overbite . Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997 Aug;112(2):179-86

9- KerrWJ.The Nasopharynxe Face Height And Overbite. Angle Orthod. 1985 Jan;55(1):31-6.

10-Cheng MC, Enlow DH, Papsidero M, Broadbent BH Jr, Oyen O, Sabat M. Developmental Effects Of Impaired Breathing In the Face Of the Growing Child. Angle Orthod. 1988 Oct;58(4):309-20.

11-Tourne LP. Growth of The Pharynx And Its Physiologic Implications. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1991 Feb;99(2):129-39.

12-Oulis CJ, Vadiakas GP, Ekonomides J, Dratsa J. The Effect of Hypertrophic Adenoids And Tonsils On The Development Of Posterior Crossbite and Oral Habits. J Clin Pediatr Dent. 1994 Spring;18(3):197-201.

13-Grauer D, Cevidanes LS, Styner MA, Ackerman JL, Proffit WR.Pharyngeal Airway Volume And Shape From Cone-Beam Computed Tomography: Relationship To Facial Morphology. Am J Orthod Dentofacial Orthop .2009 Dec; 136(6):805-14.

14-Ogawa T, Enciso R, Shintaku WH, Clark GT. Evaluation of Cross-Section Airway Configuration Of Obstructive Sleep Apnea. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007 Jan;103(1):102-8.

15-Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G. Cephalometric Analysis In Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome. J Laryngol Otol. 1989 Mar;103(3):293-7.

16-Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Stierlie JL. Craniofacial Evaluation Of Pharyngeal Obstructive Factors In Patients With Sleep Apnea Syndrome. Angle Orthod 1990; (60):115–122

17-Pae EK, Lowe AA, Sasaki K, Price C, Tsuchiya M, Fleetham JA. A Cephalometric & Eletromyographic Study of Upper Airway Structure In the Uupright & Supine Positions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1994 Jul;106(1):52-9.

18-Samir E.Bishara. Edition. Textbook of Orthodontics.1th USA, Philadelphia,Saunders; 2001.P.56.

19-Seifi M.cephalometric Norms For 12-17 Years old Iranian Adolescents [dissertation]; Dental College of Shahid Beheshti University; 1377. [Persian [

20-Graber TM, Vanarsdall R,Vig K. Orthodontics: Current Principles and Techniques.5th ed.USA, Missouri, St Louis: Elsevier: 2003.p.163-164