

بررسی رابطه الگوی رشد عمودی با ابعاد فضای حلقی در مبتلایان به مال اکلوژن CLII/DIV1

دکتر شهین امامی میبدی^۱ دکتر عسل فطرتی^{۲*} دکتراهم مرشدی میبدی^۳ دکترسید مسعود فرجادی^۴

۱- دانشیار گروه ارتوپنسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران

۲- دستیار تخصصی ارتوپنسی، 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 و ساختارهای کرانیوفاسیال، در این 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 از نوع مورد شاهدی و بصورت دوسوکور انجام شد. برای همه نمونه‌ها از تکنیک مشاهده پاراکلینیکی شامل پرونده، سفالوگرام و کست دهانی استفاده شد. ۴۰ نفر شامل ۱۹ مرد و ۲۱ زن که مبتلا به ناهنجاری اسکلتال **CLII/Div1** بودند با میانگین سنی $۱۴/۶۵ \pm ۱/۵۳$ انتخاب شدند و با توجه به شاخص‌های **Maxillary – Mandibular plan angle**، **Jarabak Index** و **SN-Mandibular Plan angle**، **Yaxis** 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 قرار گرفت.

یافته‌ها: در میان دو گروه در ابعاد نازوفارنژیال، اوروفارنژیال و هیپوفارنژیال اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد، اما طول راه هوایی در گروه مورد بطور متوسط $۷۸/۴۰ \pm ۳/۶۲$ و در گروه شاهد $۵۹/۴۵ \pm ۳/۹۵$ ($P < 0.03$) و نیز فاصله بین استخوان هیوئید با پلن مندیبل در گروه مورد $۱۵/۷۵ \pm ۳/۷۶$ در گروه شاهد $۱۲/۱۰ \pm ۳/۶۴$ ($P < 0.03$) بنا بر این هر دو شاخص در گروه مورد افزایش معنی‌داری نشان دادند.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که ابعاد شاخص‌های عمق نازوفارنژیال، اوروفارنژیال 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 واژه‌ها: ابعاد فضای حلقی، اسکلتال اپن بایت، مال اکلوژن **CLII/DIV1**

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

مقدمه: 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 بررسی 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

فقدان یا کاهش اوربایت (اپن بایت) می‌تواند منشاً 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 شده‌اند هر چند که عوامل ناشناخته نیز هنوز وجود دارد.^(۱) در نتایج مطالعات در

یک رابطه مولری کلاس دو کاپ 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 با SNB<78,SNA=82±2,ANB>5,Overjet>5,CLIII Molar Molar) محدوده سنی ۱۳-۱۷ 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 ۰/۳ بر روی کاغذ تریسینگ با مارک تجاری TruVision و ۰/۰۰۳ اینچ قطر ۰/۰۰۳ اینچ انجام شد. اندازه‌گیری توسط فردی انجام گرفت که از احتمال وجود ارتباط بین شاخصها کاملاً بی اطلاع بود. تمامی ترسیم‌ها مجددًا 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

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

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

و ۶۱/۴ ± ۲/۹ Yaxis و گروه 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

نظرسنج و جنس مشابه سازی شدند که در جدول (۱) مشاهده می‌گردد.

سپس عمق نازوفارنزیال، اوروفارنزیال، هیپوفارنزیال و طول راه هوایی فاصله استخوان هیوئید تا پلن مندیبل اندازه‌گیری شد و در فرم اطلاعاتی ثبت گردید.^(۲۰) اندازه‌گیری زاویه‌ها با تقریب ۰/۵ درجه و خطی با تقریب ۰/۵ میلیمتراندازه گیری شد و

فاکتورهای مستعد کننده برای انسداد راه تنفسی می‌توان به آرژی، عفونت و محرك‌های 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 مانگزیلا و مندیبل و رشد عمودی بیش از حد مانگزیلا 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 اوروفارنزیال می‌تواند روی رشد ساختار کرانیوفاسیال 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 و چرخش رشدی فک را که ممکن است بیشتر به سمت پایین و عقب باشد نشان می‌دهد.^(۷-۱۳) همچنین مطالعات زیادی در زمینه ارتباط ابعاد اولوگلوسو فارنزیال 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 ۱۳۸۹ مورد 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 و کست مطالعه بیماران) استفاده شد. نحوه نمونه‌گیری مبتنی بر هدف بود. حجم نمونه مشابه تحقیقات قبلی در هر گروه ۲۰ نمونه بود.^(۲۵) از پرونده بیماران جهت تعیین سن آنها و از کست مطالعه جهت تشخیص رابطه مولری کلاس دو استفاده شد در

جنس به تفکیک این بایت اسکلتال در جدول ۱ ارائه شده است و نشان می‌دهد که افراد دو گروه از نظر سن و جنس مشابه بودند و اختلاف آنها از نظر اماری معنی‌دار نبود.

جدول ۱- توزیع افراد مورد بررسی بر حسب خصوصیات فردی به تفکیک وجود یا فقدان این بایت اسکلتال

جنس		متغیرها	
سن		اپن بایت اسکلتال تعداد	
زن	مرد	نadar(تعداد) ۱۴/۵۰±۲/۰۱	(۲۰)
۹(۴۵)	۱۱(۵۵)	نadar(تعداد) ۱۴/۸۰±۲/۰۴	(۲۰)
۱۲(۶۰)	۸(۴۰)	p <۰/۰۶	نتیجه آزمون
		p <۰/۰۶	

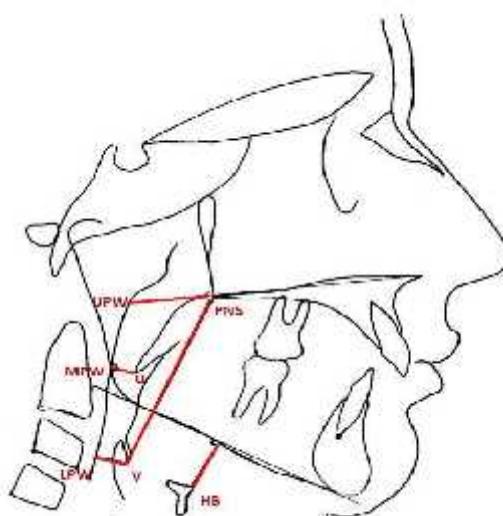
میانگین و انحراف معیار شاخص‌های سفالومتریک تفکیک کننده دو گروه در جدول شماره ۲ ذکر گردیده و نشان می‌دهد که بیماران دو گروه از نظر Jarabak Index , SN-MP و MM اختلاف معنی‌داری داشته یا به تعبیر دیگر گروه بندی بیماران بر اساس وجود این بایت اسکلتال (گروه مورد) یا فقدان این بایت اسکلتال (گروه شاهد) صحیح انجام شده است.(جدول ۲)

جدول ۲- میزان شاخص‌های سفالومتریک بر حسب وجود یا فقدان این بایت اسکلتال

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

ابعاد فضای حلقی بر حسب وضعیت این بایت اسکلتال در جدول ۳ ارائه گردیده است و نشان می‌دهد که افراد دو گروه مورد و شاهد در ابعاد نازوفارنژیال، اوروفارنژیال و هیپوفارنژیال اختلافی نداشته یا اختلاف آنها به لحاظ آماری معنی‌دار 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

برای به حداقل رساندن میزان خطا در اندازه گیری، دو هفتۀ بعد تعداد ۱۵ نمونه از کل نمونه‌های مورد و شاهد بصورت تصادفی انتخاب شده و کلیه اندازه گیری‌ها مجدداً کنترل شد، ضریب همبستگی بین اندازه گیری‌های سفالومتریک در اندازه گیری اول و اندازه گیری مجدد $R=۰.۸۶$ براورد شد، سپس داده‌های موجود توسط آزمون T-TEST مورد ارزیابی قرار گرفت.



شکل ۱- ابعاد فضای حلقی

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

یافته‌ها:

تحقیق بر روی ۴۰ بیمار با میانگین سنی $۱۴/۶۵±۱/۵۳$ انجام گرفت. ۲۰ فرد با مال اکلوژن CIII/Div1 بدون این بایت اسکلتال و ۲۰ فرد دیگر با مال اکلوژن CIII/Div1 و این 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 بر حسب سن و

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 بالاتر برخوردار بود. در این مطالعه مشخص شد که 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 هوایی 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، ۱۰ و ۱۵ سالگی در افراد انجام داد و عقیده داشت که رشد آدنوئید در کودکان باعث تنگی مجرای نازو فارنژیال 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 گذارد است و فضای تحتانی حلق را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد^(۱۰)، مطالعه ما نشان داد که الگوی رشد تاثیری بر فضای فوقانی و تحتانی حلق ندارد.

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 ($P<0.003$)، (جدول ۳).

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

آزمون T-TEST	آپن بایت اسکلتال X ± SD	دارد(مورد) X ± SD	ندارد(شاهد) X ± SD	اعداد فضای حلقی	
				عمق نازو فارنژیال	عمق اوروفارنژیال
p < 0.18	۲۳/۵۰ ± ۴/۲۶	۲۴/۸۰ ± ۵/۰۹			
p < 0.7	۱۰/۱۵ ± ۲/۶۴	۱۱/۵۵ ± ۳/۲۸			
p < 0.7	۱۵/۹۵ ± ۳/۰۳	۱۶/۷۵ ± ۴/۶۴			
p = 0.021	۶۲/۴۰ ± ۳/۷۸	۵۹/۴۵ ± ۳/۹۵			
p = 0.003	۱۵/۷۵ ± ۳/۷۶	۱۲/۱۰ ± ۳/۶۴			
				فضاچه استخوان	
				هیوئید-پلن	
				مندیبل	

بحث:

مطالعه حاضر نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین عمق نازو فارنژیال 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) می‌توان 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.

Pae و 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 توансند ارتباط طول راه هوایی را با رشد عمودی صورت مشاهده کنند و دریافتند که افراد با الگوی رشدی عمودی دارای میانگین طول راه هوایی

مايلوهيئيد و ليگامان استايلوهيئيد نيز مشخص كننده محدوده حرکات استخوان هيئيد هستند. استخوان هيئيد با كشش غير فعال عضلات سوپرا هيئيد در هنگام خم شدن سر به عقب به جلو كشیده می شود. چنین حالتی معمولاً در افراد دارای تنفس دهانی دیده می شود اين افراد با عقب بردن سر تلاش می کنند راه هوایی را افزایش دهند و اين تغیير وضعیت می تواند نمایانگر يك جبران مهم برای عدم کفايت راه هوایی باشد و می تواند توجيهی برای افزایش فاصله بين استخوان هيئيد تا پلن منديبل باشد.^(۲۰)

از محدودیتهای مطالعه حاضر استفاده از سفالومتری است CBCT که بررسی دو بعدی از يك جسم سه بعدی است روش بسیار دقیق تری می باشد اما دوزашعه دریافتی بیمار نیز بسیار بیشتر خواهد بود.

نتیجه گیری:

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که ابعاد شاخص های نازوفارنزیال، اوروفارنزیال و هیپوفارنزیال فضای حلقی در الگوی رشدی و ایجاد اسکلتال این بایت تاثیرگذار نبوده و فقط طول راه هوایی و فاصله استخوان هيئيد تا پلن منديبل تاثیر گذار می باشد. بطور کلی می توان نتیجه گیری نمود که ابعاد فضای حلقی و يا الگوی تنفسی تاثیری بر الگوی رشدی فرد نمی توانند داشته باشند.

Martin و همکاران تغیيراتی در اندازه فضای نازو فارنزیال در بین مردان و زنان در محدوده سنی ۱۹ تا ۴۱ سال مشاهده کردنده و علت آن را اختلاف الگوی بافت نرم ناحیه نازوفارنزکس در بین زنان و مردان دانست. زیرا حفره بینی و بافت نرم آدنوئید و بیس کرانیال در مردان بزرگتر است.^(۲۱) 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 نمونه های مذکور با ناهنجاری کلاس دو مشاهده کردنده و همچنین میانگین طول راه هوایی و فاصله بین استخوان هيئيد تا پلن منديبل را در افراد مورد نظر بیشتر از مطالعه حاضر برآورد کردنده^(۲۲) شاید بتوان علت این اختلاف ناچیز را تاثیر نژاد دانست.

Cone-beam computed tomography(CBCT) و همکاران با کمک Grauer در انواع مال اکلوژن مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گیری نمودند که شکل راه هوایی میان فکین با روابط عمودی مختلف متفاوت می باشد اما حجم راه هوایی یکسان است.^(۱۳)

Kim و همکارانش ابعاد راه هوای حلقی را بصورت سه بعدی با کمک CBCT در افراد دارای منديبل رترو گناتیک با افراد دارای رشد طبیعی کرانیوفاسیال مقایسه کردند. حجم میانگین راه هوایی از حفره بینی قدامی و نازوفارنزکس تا اپیگلوت در بیماران رترو گناتیک بسیار کمتر از گروه طبیعی بود.^(۲۳) دو گروه عمده عضلات شامل سوپرا هيئيد و اینفرا هيئيد به استخوان هيئيد متصل هستند. عضلات سوپرا هيئيد سبب پایین کشیدن منديبل در مقابل صفحه ثابت هيئيد می شوند و در همان زمان در حفظ بالانس کرانیال نقش دارند. رافه

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,Kuhlberg 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 Nasopharynx 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 & Electromyographic Study of Upper Airway Structure In the Upright & 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