

بررسی رادیوگرافیک عمق فضاهای هوایی فوقانی در انواع ناهنجاریهای اسکلتال

قدمی - خلفی و عمودی

دکتر لادن اسلامیان^۱ - دکتر محمدرضا بدیعی^۲ - دکتر سارا یوسفی نیا^۲ - دکتر محمدجواد خرازی فرد^۳

- ۱- استاد گروه آموزشی ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران
- ۲- متخصص ارتودنسی و عضو مرکز تحقیقات ناهنجاریهای دندانی - فکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران
- ۳- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: از اجزای مهم در روند تشخیص و طرح درمان در ارتودنسی، عملکرد تنفسی بیمار است که رابطه مستقیم با اندازه راه هوایی فوقانی دارد. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی عمق راه هوایی فوقانی توسط رادیوگرافی‌های سفالومتری استاندارد در افراد ایرانی دارای انواع ناهنجاری قدمی - خلفی و عمودی می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - تحلیلی پنجاه رادیوگرافی در گروه عمودی نرمال جهت ارزیابی اندازه راه هوایی در بُعد قدمی - خلفی و پنجاه رادیوگرافی در گروه قدمی - خلفی نرمال جهت ارزیابی اندازه راه هوایی در بُعد عمودی مورد بررسی قرار گرفت.

اندازه‌گیری متغیرهای خطی شامل عمق نازوفارنژیال، عمق اوروفارنژیال و عمق هایپوفارنژیال صورت پذیرفت. داده‌ها توسط نرم افزار SPSS ویرایش ۱۵ مورد تحلیل واقع شد و نتایج با استفاده از آزمون واریانس و *Tukey HSD* تعیین و ارائه گردید.

یافته‌ها: در گروه نرمال از لحاظ قدمی - خلفی، با افزایش بُعد عمودی، اندازه راه هوایی فوقانی کاهش یافت به گونه‌ای که این اندازه در افراد *Hyperdivergent* نسبت به افراد *Hypodivergent* به طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/001$) در گروه نرمال از لحاظ عمودی، با افزایش زاویه *ANB*، اندازه ناحیه اروفارنکس و هایپوفارنکس کاهش یافت به گونه‌ای که این اندازه در افراد *CL II* نسبت به افراد *CL III* به طور معنی‌داری کمتر بود ($P < 0/001$). این در حالی بود که از لحاظ اندازه نازوفارنکس بیشترین میزان در افراد *CL I* مشاهده گردید. نتیجه‌گیری: ابعاد راه هوایی تحتانی و فوقانی با افزایش ارتفاع صورت، کاهش و با کاهش زاویه *ANB*، افزایش می‌یابد.

کلید واژه‌ها: عمق راه هوایی فوقانی، روابط قدمی - خلفی، روابط عمودی

پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۵/۳۱

اصلاح نهایی: ۱۳۹۲/۵/۵

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۳/۱۸

نویسنده مسئول: دکتر محمدرضا بدیعی، متخصص ارتودنسی و عضو مرکز تحقیقات ناهنجاریهای دندانی - فکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی، تهران، ایران
e.mail:mohammadreza.badiee@yahoo.com

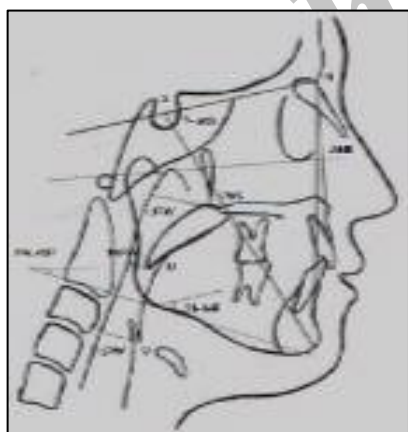
مقدمه

(۲)، نشان داده شده است که در آنومالی‌های مختلف نظیر رتروگناتیسم دو فک بالا و پایین، افراد دارای طول کوتاه بادی مندیبل و چرخش رو به پایین و عقب فک پایین، ابعاد راه هوایی کاهش یافته است.

ارتباط تنگاتنگی بین اندازه فضای راه هوایی و مورفولوژی صورت وجود دارد، همچنین این فضا تحت تأثیر شیفت فانکشنال قدمی، موقعیت سر، روابط قدمی - خلفی و الگوی رشدی عمودی می‌باشد. (۳)، نتایج حاصل از مطالعه Memon و همکاران حاکی از آن بود که عرض فضای هوایی فوقانی

یکی از اجزای مهم در روند تشخیص و طرح درمان در ارتودنسی، عملکرد تنفسی بیمار است. از مهمترین عناصر دخیل در تنفس، فضاهای هوایی فوقانی است. فضاهای هوایی فوقانی حلق شامل نازوفارنکس، اروفارنکس و هایپوفارنکس بوده که دارای کارکرد مهمی در عمل تنفس و بلع است. (۱)، نتایج مطالعات مختلف در مورد ارتباط بین الگوی تنفسی فرد و نوع مال اکلوژن متناقض است. متعاقب کاهش اندازه فضای حلقی، عدم تعادل رخ داده در ساختمانهای کرانیوفاسیال حین رشد و تکامل، سبب تمایل به افزایش بُعد عمودی می‌گردد.

و صورت قرار نگرفته بودند. رادیوگرافی‌ها توسط شرایط استاندارد (لبها در حالت استراحت، دندانها در اکلوژن و سر در موقعیت NHP (Natural Head Position) تهیه شد. بیمار به گونه‌ای در دستگاه قرار گرفت که پلن ساجیتال وی به موازات فیلم بود. جهت حفظ ثبات سر حین اکسپوژر از میله‌های گوش‌ی که تماس ملایمی با سوراخ گوش خارجی داشت استفاده گردید. تمامی سفالومتری‌ها توسط یک تکنیسین آموزش دیده صورت گرفت. شرایط اکسپوژر برای هر بیمار ۸۱ کیلو ولت، ده میلی آمپر و ۵-۸ ثانیه بوده و عامل بزرگنمایی دستگاه (۱/۱۵) در اندازه‌گیریهای خطی تأثیر داده شد. تریسینگ سفالوگرام‌های لترال توسط یک دستیار ارتودنسی ترسیم گردید و متغیرهای خطی به موازات پلن فرانکفورت رسم و اندازه‌گیری شد. جهت ارزیابی خطای اندازه‌گیری در متغیرهای مورد نظر، ۱۵ رادیوگرافی به صورت تصادفی انتخاب گردید. شش هفته بعد مجدداً تریسینگ صورت گرفت و اندازه‌گیریهای خطی و زاویه‌ای تکرار شد. (شکل ۱)، متغیرهای خطی شامل عمق نازوفارنژیال از Posterior Nasal Spine تا Upper Pharyngeal Wall (PNS-UPW)، عمق اروفارنژیال از Uvula تا Middle Pharyngeal Wall (U-MPW) و عمق هایپوفارنژیال از Vallecule تا Lower Pharyngeal Wall (V-LPW) بود. (جدول ۱) (۱۰)



شکل ۱: لندمارک‌ها و متغیرهای مورد مطالعه

از آنجایی که ابعاد قدامی-خلفی و عمودی بر هم اثر می‌گذارند لذا جهت حذف خطاهای احتمالی، تأثیر ناهنجاریهای عمودی بر ابعاد راه هوایی فوقانی در افرادی که از لحاظ ساجیتال نرمال بودند مورد ارزیابی قرار گرفت. از سوی دیگر جهت

در افراد Hyperdivergent باریکتر است در حالی که این امر در ناهنجاریهای بُعد قدامی-خلفی صادق نبود. (۴)، Kirjavainena و همکاران نیز نشان دادند که افراد دارای مال اکلوژن class II div 1 دارای ساختار فضای هوایی فوقانی باریکتری نسبت به گروه CI I هستند. (۵)، De Freitas و همکاران نیز گزارش کردند که در افراد CI I و CI II با الگوی رشدی عمودی فضای هوایی فوقانی باریکتر از افراد CI I و CI II با الگوی رشدی طبیعی بود. همچنین الگوی رشدی بر فضای هوایی تحتانی بی تأثیر بود. (۶)

در مطالعات مختلف جهت ارزیابی راه هوایی فوقانی از روشهای پیچیده و گران قیمتی نظیر Magnetic Resonance Imaging (MRI)، توموگرافی کامپیوتری، فلوروسکوپی و فانتوماسکوپی توسط فیبراپتیک استفاده شده است. (۷) سالهاست که از رادیوگرافی لترال سفالومتری در ارتودنسی جهت ارزیابی رشد و تکامل ساختمانهای کرایونفاسیال، آنومالی‌های اسکلتال، دنثال و همچنین بافت نرم استفاده شده است. (۷)، با استفاده از سفالومتری می‌توان علاوه بر کاهش هزینه و میزان اشعه دریافتی توسط بیمار، به اطلاعات معتبر و قابل تکرار در زمینه راه هوایی دست یافت. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که اگرچه اندازه‌گیریهای حاصل از آن اطلاعات دو بُعدی در اختیار می‌گذارد، در ارزیابی راه هوایی و همچنین تخمین اندازه آدنوئیدیک روش قابل اعتماد است. (۷-۹)

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی عمق راه هوایی فوقانی در سه بُعد نازوفارنژیال، اروفارنژیال و هایپوفارنژیال توسط رادیوگرافی‌های سفالومتری استاندارد در افراد ایرانی دارای انواع ناهنجاری قدامی-خلفی (I, II, III) و عمودی (نرمال، Hyperdivergent و Hypodivergent) می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی-تحلیلی از صد رادیوگرافی سفالومتری لترال استاندارد دیجیتال که از بین رادیوگرافی‌های موجود در بایگانی مرکز رادیولوژی واقع در شهر تهران که مربوط به ۵۴ زن و ۴۶ مرد با میانگین سنی $3/2 \pm 18/4$ استفاده گردید. هیچ یک از افراد مطالعه سابقه تنفس دهانی، خرناس شبانه، شکستگی سر و صورت، بیماریهای TMJ، لوزه و آدنوئید، بیماریهای دستگاه تنفسی فوقانی، انواع سندرم‌ها نداشتند و همچنین تحت درمانهای ارتوپدیک ارتودنسی و یا جراحی فک دستگاه CRANEX D (Soredex, Helsinki, Finland) تحت

دست آمد. بیشترین عمق اروفارنژیال نیز در افراد Low angle به میزان $3/6 \pm 10/9$ میلی متر مشاهده گردید و پس از آن در افراد دارای نرمال بایت ($3/13 \pm 10/5$ میلی متر) و در افراد High angle ($3/13 \pm 9/6$ میلی متر) به دست آمد. بیشترین عمق هایپوفارنژیال در افراد Low angle به میزان $3/9 \pm 18/5$ میلی متر محاسبه گردید و در افراد High angle و نرمال بایت به ترتیب $4/02 \pm 17/1$ میلی متر $2/61 \pm 16/8$ میلی متر به دست آمد. بر اساس آزمون آماری ANOVA بین گروههای مختلف از لحاظ اندازه نازوفارنکس (-PNS (UPW)، اندازه اروفارنکس (U-MPW) و هایپوفارنکس (V-LPW) اختلاف آماری معنی داری مشاهده گردید.

($P < 0/001$) تست آماری Tukey HSD نشان داد که اندازه نازوفارنکس و اروفارنکس در افراد High angle به میزان معنی داری کمتر از افراد نرمال بایت و Low angle بود.

همچنین در افراد نرمال بایت نیز این اندازه کمتر از افراد Low angle به دست آمد. ($P < 0/001$). از سوی دیگر، اندازه (منظور همان عمق است) هایپوفارنکس در افراد Low angle به میزان معنی داری بیشتر از دو گروه دیگر بود، اما بر خلاف ابعاد نازوفارنکس و اروفارنکس، اندازه هایپوفارنکس در افراد High angle بیشتر از افراد دارای بایت نرمال به دست آمد. ($P < 0/001$) (جدول ۲)

جدول ۲: مقایسه سفالومتری متغیرهای مورد مطالعه در افراد

طبیعی از لحاظ قدامی - خلفی

	Normal	Low angle	High angle	-
نازوفارنکس	$4/05 \pm 24/6$	$3/28 \pm 27/4$	$3/78 \pm 21/3$	
اروفارنکس	$3/13 \pm 10/5$	$3/6 \pm 10/9$	$3/13 \pm 9/6$	
هایپوفارنکس	$2/61 \pm 16/8$	$3/9 \pm 18/5$	$4/02 \pm 17/1$	

در گروه افراد طبیعی از لحاظ بُعد عموی، بیشترین عمق نازوفارنژیال در مال اکلوزن CI I به میزان $4/14 \pm 24/1$ میلی متر و پس از آن در مال اکلوزن CI II به میزان $3/72 \pm 23/3$ میلی متر و در مال اکلوزن CI III به میزان $3/62 \pm 22/1$ میلی متر محاسبه گردید. بیشترین عمق اروفارنژیال نیز در مال اکلوزن CI III به میزان $3/29 \pm 13/8$ میلی متر مشاهده شد و پس از آن در مال اکلوزن CI I به میزان $3/62 \pm 10/5$ میلی متر و در مال اکلوزن CI II به میزان $3/03 \pm 8/7$ میلی متر به دست آمد.

جدول ۱: لندمارکهای مورد استفاده و تعاریف آنها

لندمارک	تعریف
PNS	خار خلفی بینی
UPW	محل تلاقی خط عمود رسم شده از PNS به دیواره خلفی حلق
U	رأس زبان کوچک (Uvulae)
MPW	محل تلاقی خط عمود رسم شده از U به دیواره خلفی حلق
V	خلفیترین نقطه روی قاعده زبان
LPW	محل تلاقی خط عمود رسم شده از V به دیواره خلفی حلق
ANB	زاویه بین خطوط رسم شده از نقطه N بر نقاط A و B
SN/MP	زاویه بین قاعده قدامی جمجمه (SN) و پلن مندیبل
Yaxis	زاویه بین خط واصل نقطه S و گناتیون با SN
PP/MP	زاویه بین پلن پالاتال و پلن مندیبل

ارزیابی اثر ناهنجاری ساجیتال بر ابعاد مورد نظر، از نمونههای طبیعی از لحاظ بُعد عمودی کمک گرفته شد. بنابراین افراد به دو گروه کلی (افراد طبیعی از لحاظ بعد قدامی - خلفی و همچنین افراد نرمال از لحاظ بُعد عمودی) تقسیم شدند.

نمونههای گروه نرمال از لحاظ بُعد عمودی به سه زیر گروه CI I، CI II و CI III بر اساس زاویه ANB تقسیم شدند، به گونه ای که $4 < ANB < 1$ به عنوان CI I، $4 > ANB$ به عنوان CI II و $ANB < 0$ به عنوان CI III در نظر گرفته شد.

نمونههای گروه نرمال از لحاظ بُعد قدامی - خلفی نیز بر اساس زوایای Palatal Plane/Mandibular Plane (PP/MP)، Y axis و (SN/MP) Mandibular Plane (SN/MP) به سه زیر گروه طبیعی، High angle و Low angle تقسیم گشتند. میانگین این زوایا به ترتیب ۶۶، ۲۵ و ۳۲ درجه در نظر گرفته شد.

مقادیر بیشتر از میانگین نشان دهنده رشد عمودی و مقادیر کمتر نشان دهنده رشد افقی بود. بدین ترتیب هر سه مال اکلوزن به سه زیر مجموعه دیپ بایت، اپن بایت و نرمال تقسیم گردید. داده ها توسط نرم افزار SPSS و ویرایش ۱۵ و آنالیزهای آماری Chi-Square، آنالیز واریانس و Tukey HSD مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها

در گروه افراد طبیعی از لحاظ بُعد قدامی - خلفی، بیشترین عمق نازوفارنژیال در افراد Low angle به میزان $3/38 \pm 27/4$ میلی متر و پس از آن در افراد نرمال بایت ($4/05 \pm 24/6$ میلی متر) و در افراد High angle ($3/78 \pm 21/3$ میلی متر) به

نازوفارنکس، اروفارنکس و هایپوفارنکس بیشترین اندازه مرتبط با افراد Low angle بود. Batool و همکاران نشان دادند که بر اساس آنالیز راه هوایی Mc Namara، در افراد CI II دارای الگوی رشد عمودی در مقایسه با افراد CI II دارای الگوی رشد افقی، اندازه راه هوایی فوقانی و تحتانی باریکتر بود. (۱۲)، Ucar و همکاران ابعاد مختلف راه هوایی را در افراد CI I با الگوهای رشدی عمودی متفاوت به کمک رادیوگرافی لترال سفالومتری مورد ارزیابی قرار دادند. آنها نتیجه گرفتند که در افراد Low angle اندازه راه هوایی نازوفارنژیال و PAS (Posterior Airway Space) فوقانی بزرگتر از افراد High angle بود. (۳)، Memon و همکاران بیان کردند که ابعاد راه هوایی فوقانی تحت تأثیر مال اکلوژن‌های ساجیتالی نیست ولی مشکلات عمودی در آن نقش دارد به گونه‌ای که در افراد Hyperdivergent نسبت به افراد نرمال و Hypodivergent به طور معنی‌داری اندازه آن ناحیه کمتر است. (۴)، Freitas و همکاران بیان داشت که پهنای راه هوایی فوقانی در افراد دارای مال اکلوژن CI I و CI II با الگوی رشدی عمودی نسبت به افراد طبیعی کمتر بود. (۶) Joseph و همکاران نیز نشان داد که در افراد با الگوی رشدی Hyperdivergent نسبت به افراد با الگوی رشدی Normodivergent بُعد قدامی - خلفی راه هوایی در ناحیه نازوفارنکس و اروفارنکس کمتر بود. همچنین بیان داشت که به صورت جبرانی، ضخامت دیواره خلفی حلق نیز در این افراد کمتر بود. (۱۳)، در مطالعه آنها بیماران بدون توجه به رابطه ساجیتال فکین انتخاب شده بودند. از آنجایی که بُعد قدامی - خلفی و عمودی بر هم اثر دارند، در مطالعه حاضر جهت ارزیابی تأثیر ناهنجاری عمودی، نمونه‌های CI I ارزیابی گشتند. از سوی دیگر مطالعات نشان دادند که افراد دارای تنگی در راه هوایی فوقانی، دارای تکامل بیش از حد در بُعد عمودی بوده و ظاهر صورتی آنها Long face است. (۱۴) - (۱۵)، در مطالعه حاضر اثر مال اکلوژن ساجیتال بر ابعاد راه هوایی فوقانی نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج از این قرار بود که در ابعاد اروفارنکس و هایپوفارنکس با افزایش زاویه ANB، کاهش یافت به گونه‌ای که در افراد CI III این ابعاد به طور معنی‌داری نسبت به افراد CI II بیشتر بود. در مطالعه Kirjavainen و همکاران نشان داده شد که در افراد CI II فضای نازوفارنژیال مساوی و یا حتی عریضتر از افراد گروه کنترل (CI I) بود ولی فضا‌های اروفارنژیال و هایپوفارنژیال

بیشترین عمق هایپوفارنژیال در مال اکلوژن CI III به میزان $18/9 \pm 3/74$ میلی‌متر به دست آمد و پس از آن در مال اکلوژن CI I و مال اکلوژن CI II به ترتیب $17/1 \pm 3/62$ و $14/3 \pm 3/18$ میلی‌متر محاسبه گردید. آزمون ANOVA نشان داد که اختلاف در تمامی گروهها از لحاظ عمق نازوفارنکس، اروفارنکس و هایپوفارنکس معنی‌دار بود. ($P < 0/001$) نتایج حاصل از آزمون Tukey HSD نشان داد که عمق اروفارنکس و هایپوفارنکس در افراد CI III به طور معنی‌داری نسبت به افراد CI I و CI II بیشتر است. ($P < 0/001$) در افراد CI I نیز ابعاد این ناحیه بیشتر از افراد CI II است. (جدول ۳) اما عمق نازوفارنکس در افراد CI I نسبت به افراد CI II و CI III به طور معنی‌داری بیشتر بود. ($P < 0/001$)

جدول ۳: مقایسه سفالومتری متغیرهای مطالعه در افراد طبیعی از لحاظ عمودی

	CI III	CI II	CI I	-
نازوفارنکس	$22/1 \pm 3/62$	$23/3 \pm 3/72$	$24/1 \pm 4/14$	
اروفارنکس	$13/8 \pm 3/29$	$8/7 \pm 3/03$	$10/5 \pm 3/62$	
هایپوفارنکس	$18/9 \pm 3/74$	$14/3 \pm 3/18$	$17/1 \pm 3/62$	

بحث

ارزیابی راه هوایی و اثر آن بر مورفولوژی صورت و همچنین رابطه معکوس آن دو، یکی از مباحث متناقض در ارتودنسی بوده و همچنان نیز است. مطالعات مختلفی در این زمینه صورت گرفته است و هر کدام نیز از روشهای متفاوتی استفاده کرده‌اند. Parkkinen و همکاران نشان دادند که جهت اندازه‌گیری ابعاد ناحیه نازوفارنژیال و رتروفارنژیال استفاده از رادیوگرافی لترال سفالومتری یک روش قابل اعتماد است. (۸)، از سوی دیگر نتایج مطالعه Malkoc و همکاران نیز نشان داد که قابلیت تکرارپذیری ابعاد راه هوایی، موقعیت زبان و استخوان هایوئید با استفاده از رادیوگرافی لترال سفالومتری تهیه شده در حالت NHP بسیار بالاست. (۱۱)، در این مطالعه نیز از صد عدد سفالومتری قبل از درمان بیماران خواهان درمان ارتودنسی جهت ارزیابی عمق راههای هوایی فوقانی شامل نازوفارنکس، اروفارنکس و هایپوفارنکس استفاده گردید. در نمونه‌های گروه طبیعی از لحاظ بُعد ساجیتال، با افزایش بُعد عمودی، عمق قسمتهای مختلف راه هوایی کاهش یافت به گونه‌ای که در هر سه عمق

از آنجایی که ممکن است ابعاد راه هوایی فوقانی یکی از عوامل دخیل در ایجاد مال اکلوژن در بعد قدامی خلفی و عمودی باشد، لازم است بیماران را در سنین رشد جهت رفع مشکلات موجود در این مسیر در زمان مناسب به متخصصان این رشته ارجاع داد. از طرف دیگر ممکن است ابعاد راه هوایی تحت تأثیر ناهنجاری موجود باشد. در این صورت با اصلاح ناهنجاری موجود، می‌توان از بروز مشکلات تنفسی جلوگیری کرد.

نتیجه‌گیری

۱- اندازه راه هوایی در ناحیه نازوفارنکس، اوروفارنکس و هایپوفارنکس با مال اکلوژن عمودی مرتبط است به گونه‌ای که این اندازه با افزایش زوایای عمودی صورت، کاهش می‌یابد. (به جز در هایپوفارنکس که در افراد High angle نسبت به نرمال بایت بیشتر است)

۲- اندازه راه هوایی در ناحیه اوروفارنکس و هایپوفارنکس با مال اکلوژن ساجیتال مرتبط است به گونه‌ای که این اندازه با افزایش زاویه ANB، کاهش می‌یابد.

۳- اندازه راه هوایی در ناحیه نازوفارنکس با مال اکلوژن در بُعد ساجیتال مرتبط است به گونه‌ای که در افراد CL I بیشتر است.

به میزان معنی‌داری کمتر بود که می‌تواند ناشی از طراحی متفاوت مطالعه و انتخاب لندمارک‌ها باشد. (۵)، تحقیق Muto و همکاران نیز بیانگر این مطلب بود که بیشترین اندازه فضای حلقی در افراد دارای پروگناتیسم مندیبل و کمترین اندازه در افراد دارای رتروگناتیسم مندیبل وجود دارد. (۱۶)، Jena و همکاران نیز نشان دادند که در افراد دارای پروگناتیسم مندیبل نسبت به گروه رتروگناتیسم مندیبل به طور معنی‌داری طول کام نرم کمتر بود. همچنین بیان داشتند که تکامل ساجیتالی مندیبل تأثیری بر ابعاد نازوفارنژیال و هایپوفارنژیال ندارد اما اندازه اوروفارنکس در افراد دارای پروگناتیسم مندیبل نسبت به گروه طبیعی و رتروگناتیسم مندیبل به طور معنی‌داری بیشتر است. (۱۷)، در مطالعه حاضر اندازه نازوفارنکس در افراد CL I بیشتر از افراد CL II و CL III به دست آمد. Kerr گزارش کرد که در افراد CL II اندازه قسمت نازوفارنکس کمتر از افراد CL I است. (۱۸)، البته در مطالعه وی بُعد عمودی صورت در نظر گرفته نشده بود. با این وجود Sosa و همکاران نتوانستند با استفاده از رادیوگرافی لترال سفالومتری ارتباط واضحی را بین اندازه نازوفارنکس و مال اکلوژن CL I و Div 1CL II پیدا کنند. (۱۹)، Zhong و همکاران نیز نشان دادند که ناهنجاری در بُعد ساجیتال و عمودی به ترتیب بر اندازه ابعاد راه هوایی در قسمت تحتانی و فوقانی تأثیر گذار است. (۲۰)

REFERENCES

1. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Jul;108(1):69-75.
2. Zinsly S, De Moraes LC, De Moura P, Ursi W. Assessment of pharyngeal airway space using cone-beam Computed tomography. *Dent Press J Orthod.* 2010 Sept-Oct;15(5):150-8.
3. Ucar FI, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod.* 2011 May;81(3):460-8.
4. Memon S, Fida M, Shaikh A. Comparison of different craniofacial patterns with pharyngeal widths. *J Coll Phys Surg Pak.* 2012 May;22(5):302-6.
5. Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion. Effects of headgear treatment. *Angle Orthod.* 2007 Nov;77(6):1046-53.
6. De Freitas MR, Alcazar NM, Janson G. 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):742-745.
7. Samman N, Mohammadi H, Xia J. Cephalometric norms for the upper airway in a healthy Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J.* 2003 Feb;9(1):25-30.
8. Pirilä-Parkkinen K, Löppönen H, Nieminen P, Tolonen U, Pääkkö E, Pirttiniemi P. Validity of upper airway assessment in children: A clinical, cephalometric, and MRI study. *Angle Orthod.* 2011 May;81(3):433-9.
9. Major MP, Flores-Mir C, Major PW. Assessment of lateral cephalometric diagnosis of adenoid hypertrophy and posterior upper airway obstruction: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Dec; 130(6):700-8.

10. Shen GF, Samman N, Qiu WL, Tang YS, Xia J, Huang YL. Cephalometric studies on the upper airway space in normal Chinese. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1994 Aug; 23 (4):243-7.
11. Malkoc S, Usumez S, Nur M, Donaghy CE. Reproducibility of airway dimensions and tongue and hyoid positions on lateral cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Oct;128(4):513-6.
12. Batool I, Shaheed M, Ali Rizvi AS, Abbas A. Comparison of upper and lower pharyngeal airway space in class II high and low angle cases. *Pak Oral Dent J.* 2010 Jun; 30(1):81-4.
13. Joseph AA, Elbaum J, Cisneros GJ, Eisig SB. A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998 Feb;56(2):135-9.
14. Raffat A, ul Hamid W. Cephalometric assessment of patients with adenoidal faces. *J Pak Med Assoc.* 2009 Nov; 59(11):747-52.
15. Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Stierle JL. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod.* 1990 Summer; 60(2): 115-22.
16. Muto T, Yamazaki A, Takeda S. A cephalometric evaluation of the pharyngeal airway space in patients with mandibular retrognathia and prognathia, and normal subjects. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Mar; 37(3):228-31.
17. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod.* 2010 Nov; 80(6): 1061-7.
18. Kerr WJ. The nasopharynx, face height, and overbite. *Angle Orthod.* 1985 Jan;55(1):31-36.
19. Sosa FA, Graber TM, Muller TP. Postpharyngeal lymphadenoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1982 Apr; 81(4):299-309.
20. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng XL. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *Angle Orthod.* 2010 Mar; 80 (2):267-74.

Archive of SID