

## Comparing Pharyngeal Airway Dimensions in Cephalograms of Patients with Different Skeletal Patterns

Mona Alimohammadi<sup>1</sup>,  
Sepideh Dadgar<sup>2</sup>,  
Zahra Mardanshahi<sup>3</sup>,  
Mahmood Moosazadeh<sup>4</sup>,  
Mehdi Aryana<sup>3</sup>,  
Farhad Sobouti<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Dentistry Student, Student Research Committee, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Assistant Professor, Health Sciences Research Center, Addiction Research Institutes, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>5</sup> Associate Professor, Dental Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>6</sup> Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received March 9, 2020 ; Accepted July 21, 2020)

### Abstract

**Background and purpose:** Respiratory function of patients is a major part of orthodontic diagnosis and treatment planning. It is affected by the dimensions of the pharyngeal airway. In this study, these dimensions were compared in patients with different skeletal patterns.

**Materials and methods:** This cross-sectional descriptive-analytical study was performed studying the cephalograms of patients attending the Orthodontic Clinic affiliated with Mazandaran University of Medical Sciences 2016-17. After tracing, 144 cephalograms were divided into three groups: class I, II, and III (n= 48 per group) based on the ANB angle. The nasopharyngeal, oropharyngeal, and hypopharyngeal dimensions were measured. Data were analyzed using SPSS V24.

**Results:** The highest mean dimensions amongst nasopharyngeal, oropharyngeal, and hypopharyngeal spaces were found in class I (21.25mm), III (10.49mm), and III (15.89mm), respectively. There was no significant difference between class I and II in the nasopharyngeal space (P=0.108). There were significant differences in the mean dimensions of all three spaces studied between class I and III and class II and III (P <0.05).

**Conclusion:** Airway dimensions seem to vary among different classes of sagittal malocclusion. The dimensions of oropharyngeal and hypopharyngeal airways decrease with increase in ANB angle, but the dimensions of the nasopharyngeal airway are not associated with the changes in ANB angle and are higher in people with class I skeletal occlusion.

**Keywords:** airway, pharyngeal space, malocclusion, cephalometry

J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 30 (188): 107-115 (Persian).

\* Corresponding Author: Farhad Sobouti - Dental Sciences Research Center, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: f.sobuti@gmail.com)

## مقایسه ابعاد فضاهای حلق در سفالوگرام‌های بیماران با الگوهای متفاوت اسکلتال

مونا علیمحمدی<sup>1</sup>

سپیده دادگر<sup>2</sup>

زهرا مردان‌شاهی<sup>3</sup>

محمود موسی‌زاده<sup>4</sup>

مهدی آریانا<sup>3</sup>

فرهاد ثبوتی<sup>5,6</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** از اجزای مهم تشخیص و طرح درمان در ارتودنسی، بررسی عملکرد تنفسی بیمار است. عملکرد تنفسی تحت تاثیر ابعاد فضاهای هوایی می‌باشد. در مطالعه حاضر، این ابعاد در بین بیماران با الگوهای متفاوت اسکلتال مقایسه شد.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه مقطعی توصیفی - تحلیلی با بررسی سفالوگرام بیماران مراجعه کننده به کلینیک ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی ساری در سال 95-96 انجام شد. تعداد 144 سفالوگرام پس از ترسیم، بر اساس زاویه ANB برای سه گروه 48 تایی اکلوزن کلاس 1، 2 و 3 در نظر گرفته شدند. ابعاد عمقی فضاهای نازوفارنژیال، اروفارنژیال و هایپوفارنژیال اندازه گیری و مقایسه شدند. داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS نسخه 24 آنالیز شدند.

**یافته‌ها:** بیشترین میانگین ابعاد فضاهای نازوفارنژیال، اروفارنژیال و هایپوفارنژیال به ترتیب مربوط به کلاس 1 (21/25 میلی‌متر)، 3 (10/49 میلی‌متر) و سه (15/89 میلی‌متر) بود. تفاوت معنی‌داری از نظر ابعاد فضای نازوفارنژیال بین کلاس 1 و 2 مشاهده نشد (P=0/108). در مقایسه‌های بین کلاس 1 و 3 و همچنین کلاس 2 و 3، این گروه‌ها در میانگین ابعاد هر سه فضای اشاره شده، تفاوت معنی‌داری داشتند (P < 0/05).

**استنتاج:** اندازه راه هوایی بین انواع کلاس‌های مال اکلوزن ساجیتال متفاوت به نظر می‌رسد. ابعاد نواحی اروفارنکس و هایپوفارنکس با افزایش زاویه ANB، کاهش می‌یابد؛ ولی در ناحیه نازوفارنکس، اندازه راه هوایی با تغییر زاویه ANB تناسب نداشته و در افراد با اکلوزن کلاس یک بیش تر است.

**واژه های کلیدی:** راه هوایی، فضای حلقی، مال اکلوزن، سفالومتری

### مقدمه

دهان تاثیر گذار است. میزان شیوع انواع مال اکلوزن در جوامع 35 تا 95 درصد گزارش شده است (1). بررسی فضاهای هوایی فوقانی حلق و چگونگی ارتباط این

ناهنجاری‌های دندانی فکی یا مال اکلوزن به مشکلات اسکلتال در ابعاد قدامی - خلفی و عمودی گفته می‌شود که بر روی زیبایی، اعمال فیزیولوژیک و ابعاد حفره

E-mail: f.sobuti@gmail.com

**مؤلف مسئول:** فرهاد ثبوتی - ساری: خیابان فرهنگ، مجمع شهریار 3، واحد 709

1. استاد یار، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
  2. استاد یار، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
  3. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
  4. استاد یار، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، پژوهشکده اعتیاد، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
  5. دانشیار، مرکز تحقیقات علوم دندانی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
  6. گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
- تاریخ دریافت: 1398/12/19 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: 1398/12/25 تاریخ تصویب: 1399/4/31

مشکلات راه هوایی در کودکان اثرات زیان‌آوری بر رشد و تکامل کمپلکس کرانیوفاسیال می‌گذارد. یک ارتودنسیست به سادگی می‌تواند با بررسی‌های تصویربرداری، بیماران دارای مشکلات راه هوایی را غربالگری و شناسایی نماید و برای درمان ارجاع دهد (13).

در مطالعات مختلف، کاربرد روش‌های پیچیده و گران‌قیمت ام‌آر‌آی، توموگرافی کامپیوتری، فلوروسکوپ و فارتزیوسکوپ توسط فیبر اپتیک برای بررسی راه هوایی فوقانی گزارش شده است. از سوی دیگر سال‌ها است که ارتودنسیست‌ها از سفالومتری جانبی برای بررسی رشد و تکامل ساختارهای سخت و نرم کرانیوفاسیال و هم‌چنین برای بررسی آنومالی‌های اسکلتال و دندانی استفاده می‌کنند. این روش تصویربرداری ساده اگرچه اطلاعات دوبعدی به دست می‌دهد، اما نشان داده شده که برای ارزیابی راه هوایی نیز یک روش تشخیصی مفید است؛ زیرا داده‌های آن معتبر و قابل تکرار بوده و هم‌چنین مزایای کاهش هزینه و کاهش دوز اشعه دریافتی توسط بیمار را دارد (14، 15). با توجه به این‌که در مطالعات پیشین با استفاده از روش سفالومتری جانبی مقایسه دقیق و کامل بین هر سه گروه اکلوزن و هم‌چنین مقایسه‌ی دو‌گانه بین گروه‌ها از نظر میانگین ابعاد فضاهای حلقی فوقانی و ارتباط آن‌ها با یکدیگر صورت نگرفته، بر آن شدیم تا این مطالعه را با هدف مقایسه ابعاد فضاهای فوقانی حلق در سفالوگرام‌های بیماران با الگوهای متفاوت اسکلتال مراجعه‌کننده به دانشکده دندانپزشکی ساری طی سال 96-95 انجام دهیم، با این امید که بتوان از نتایج آن در جهت افزایش موفقیت در روند تشخیص و درمان ارتودنسی بهره‌برد و از بروز ناهنجاری‌های تنفسی جلوگیری کرد.

## مواد و روش‌ها

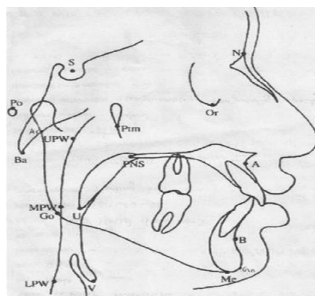
در این مطالعه مقطعی توصیفی-تحلیلی، با بررسی سفالوگرام‌های بیماران مراجعه‌کننده به کلینیک ارتودنسی دانشکده‌ی دندانپزشکی ساری در طی سال 95 تا 96،

فضاها با مورفولوژی کرانیوفاسیال و عملکرد تنفسی بیمار، در روند تشخیص و طرح درمان ارتودنسی برای تصحیح مال‌اکلوژن اهمیت ویژه‌ای دارد (2، 3). فضاهای هوایی فوقانی حلق شامل نازوفارنکس، اروفارنکس و هایپوفارنکس، دارای کارکردی مهم در عمل تنفس و بلع هستند و بر رشد ناحیه کرانیوفاسیال نیز موثر می‌باشند (4، 2). در برخی از مشکلات تنفسی مانند آپنه‌ی شبانه، انسداد راه هوایی در دراز مدت موجب تغییر در بافت‌های اسکلتال و نرم کرانیوفاسیال از جمله عقب‌رفتگی صورت و قاعده‌ی جمجمه، جابه‌جایی زبان و مندیبل به سمت پایین و عقب، افزایش زاویه‌ی بین ماگزایلا و مندیبل و افزایش ارتفاع تحتانی صورت می‌شود. چنین تغییراتی وضعیت تنفس دهانی و کاهش فضاهای مرتبط با راه هوایی فوقانی را به دنبال دارد (8-5). در بیماران با سابقه‌ی ارتودنسی، تغییرات فکی اشاره شده موجب برگشت دندان‌ها به موقعیت ناهنجار قبل از درمان ارتودنسی می‌شود (9). از سوی دیگر موقعیت زبان و استخوان‌های یوئید، کشش ناشی از عضلات جنیوگلووس و شیفت فانکشنال قدامی فکین بر ابعاد راه هوایی فوقانی تاثیرگذار است (10، 11). هم‌چنین مطالعات قبلی نشان داده‌اند که در برخی آنومالی‌های صورت مانند رتروگناتیسم فک بالا و یا فک پایین، افراد دارای طول کوتاه بادی مندیبل و چرخش رو به پایین و عقب فک پایین، ابعاد راه هوایی کاهش یافته است (10). این وضعیت موجب عدم تعادل در روند رشد و تکامل ساختارهای کرانیوفاسیال از جمله افزایش رشد عمودی صورت می‌شود (12). مطالب فوق به وجود ارتباط مشخص فضای حلقی با ساختار اسکلتی و دندانی اشاره می‌نمایند. راه هوایی، بخش یکپارچه‌ای از کمپلکس کرانیوفاسیال است و اغلب در روند معاینات بالینی و پیشنهاد گزینه‌های تشخیصی و درمانی نادیده گرفته می‌شود. اختلالات خواب، به ویژه آپنه انسدادی خواب، در بخش قابل توجهی از جمعیت بزرگسال وجود دارد و مطرح‌کننده مشکلات راه هوایی می‌باشد. هم‌چنین

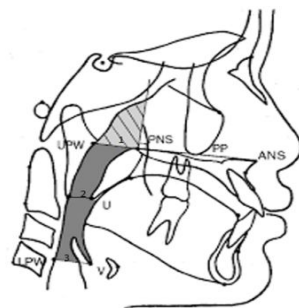
گروه دوم: مال اکلوزن اسکلتال کلاس دو:  $ANB > 5^\circ$   
 گروه سوم: مال اکلوزن اسکلتال کلاس سه:  $ANB < 1^\circ$   
 جدول شماره 1 و تصویر شماره 1، تعریف و موقعیت  
 لندمارک‌ها و تصویر شماره 2، فضاهای حلقی را نشان  
 می‌دهند. برای اندازه‌گیری ابعاد (عمق) فضاهای هوایی  
 فوقانی این فواصل در نظر گرفته شد: فضای نازوفارنژیال از  
 خار خلفی بینی تا دیواره‌ی فوقانی حلق، فضای اروفارنژیال  
 از زبان کوچک تا دیواره‌ی میانی حلق و فضای هایپوفارنژیال  
 از راس زبان کوچک تا دیواره‌ی تحتانی حلق.

جدول شماره 1: تعریف لندمارک‌های سفالومتریک مورد استفاده

لندمارک	تعریف
PNS	خار خلفی بینی
UPW	محل تلاقی خط عمود رسم شده از PNS به دیواره‌ی خلفی حلق
U	راس زبان کوچک
MPW	محل تلاقی خط عمود رسم شده از U به دیواره‌ی خلفی حلق
V	خلفی‌ترین نقطه روی قاعده‌ی زبان
LPW	محل تلاقی خط عمود رسم شده از V به دیواره‌ی خلفی حلق
ANB	زاویه‌ی بین خطوط رسم شده از N به نقاط A و B
SN/MP	زاویه‌ی بین قاعده‌ی قدامی جمجمه و پلان مندیبل
Y axis	زاویه‌ی بین خط واصل نقطه‌ی S و گائتون با SN
PP/MP	زاویه‌ی بین پلان پالاتال و پلان مندیبل



تصویر شماره 1: تصویر لندمارک‌های سفالومتریک مورد استفاده



تصویر شماره 2: راه‌های هوایی (1- نازوفارنکس، 2- اروفارنکس و  
 3- هایپوفارنکس)

ابعاد فضاهای فوقانی حلق بین الگوهای مختلف اسکلتال  
 مقایسه شد.

کیفیت بالای رادیوگرافی و محدوده‌ی سنی بین 12  
 تا 22 سال (جهت اطمینان از رشد فضای حلقی (1) به  
 عنوان معیار ورود در نظر گرفته شدند. از آن جایی که  
 اندازه‌ی بعد عمودی دنتوفاسیال بر روی اندازه‌گیری‌های  
 مقطع ساجیتال از جمله ابعاد حلقی اثرگذار است، موارد  
 با محدوده‌ی نرمال اندازه‌گیری‌های بعد عمودی (شامل  
 زاویه Y axis  $66 \pm 2$  درجه، زاویه‌ی پلن مندیبل در SN  
 $32 \pm 2$  درجه و شیب پلان پالاتال با مندیبل  $25 \pm 2$  درجه)  
 انتخاب شدند (16). گرافی‌های متعلق به افراد دارای  
 سابقه‌ی درمان ارتودنسی، سابقه‌ی جراحی ارتوگناتیک  
 و افراد با درگیری مفصل تمپورومندیبولار از مطالعه  
 خارج شدند. با لحاظ نمودن مقادیر میانگین ابعاد حلقی  
 در الگوهای مختلف اسکلتال که در پژوهش اسلامیان و  
 همکاران (17) گزارش شد، سطح اطمینان 95 درصد و  
 توان آزمون 80 درصد، حجم نمونه 144 گرافی (هر  
 گروه 48 گرافی) برآورد شد. نمونه‌گیری نیز به روش  
 تصادفی ساده بود.

کلیشه‌های رادیوگرافی از لحاظ کنتراست و موقعیت  
 قرارگیری سر توسط متخصص رادیولوژی تایید شدند.  
 برای تهیه‌ی گرافی‌ها، بیماران به گونه‌ای در دستگاه  
 سفالومتری جانبی قرار گرفته بودند که مقطع ساجیتال  
 آن‌ها به موازات فیلم باشد (1). ابتدا سفالومتری‌ها در بعد  
 عمودی ترسیم شدند. سپس سفالومتری‌های نرمال انتخاب  
 و جهت گروه‌بندی در بعد ساجیتال ترسیم گردیدند. در  
 نهایت نیز ابعاد فضاهای هوایی فوقانی در واحد میلی‌متر  
 اندازه‌گیری شدند. برای کاهش خطا، ترسیم‌ها توسط  
 یک دانشجوی دندانپزشکی و زیر نظر متخصص ارتودنسی  
 و به وسیله مدادی با قطر یکسان (HB0/3) بر روی کاغذ  
 ترسیم انجام شد.

گروه‌بندی نمونه‌ها از نظر کلاس مال اکلوزن اسکلتال  
 براساس زاویه‌ی ANB در سفالوگرام بدین شرح بود (18):  
 گروه اول: اکلوزن اسکلتال کلاس یک (نرمال):  $1^\circ < ANB < 5^\circ$

## بحث

سنجش ابعاد راه‌های هوایی و بررسی رابطه‌ی متقابل آن‌ها با الگوی اسکلتال صورت، همواره از مباحث مطرح در زمینه ارتودنسی بوده و مطالعات متعددی نیز با استفاده از روش‌های مختلف تصویربرداری در این زمینه صورت گرفته است. با توجه به متدلوزی و یافته‌های پژوهش‌های مشابه قبلی، به نظر می‌رسد مطالعه‌ی فعلی به مقایسه‌ی دقیق و کامل این ابعاد در بین همه کلاس‌های اکلوزن پرداخته است. رادیوگرافی انتخابی در این مطالعه سفالومتری جانبی بود که گروه پژوهشگران Parkkinen و Malkoc، قابل اعتماد بودن و قابلیت تکرارپذیری بسیار بالای این روش را در اندازه‌گیری ابعاد راه‌های هوایی و همچنین تعیین موقعیت زبان و استخوان هایوئید نشان دادند (18، 19). با این وجود Sosa و همکاران نتوانستند با استفاده از این تکنیک، ارتباط واضحی بین اندازه‌ی نازوفارنکس و نوع مال اکلوزن کلاس 1 یا 2 پیدا کنند و در این خصوص دوبعدی بودن سفالومتری جانبی را مطرح نمودند. آن‌ها بیان داشتند که عدم دقت در انجام سفالومتری جانبی می‌تواند موجب ثبت بافت‌های لنفوئیدی راه هوایی در گرافی‌ها و در نتیجه موجب اختلال در بررسی الگوهای صورتی شود (20).

مقایسه میانگین ابعاد فضاهای حلقی فوقانی بین سه گروه اکلوزن

بر اساس نتایج این مطالعه، ابعاد ناحیه‌ی نازوفارنژیال در افراد کلاس 1 دارای بیشترین مقدار بود و در هر دو گروه کلاس 2 و 3 کاهش یافت که بیانگر عدم تناسب اندازه راه هوایی در ناحیه نازوفارنکس با تغییر زاویه ANB (تغییر اکلوزن در بعد ساجیتال) بود. در رابطه با ابعاد ناحیه‌ی اروفارنژیال و هایپوفارنژیال نیز کمترین مقدار مربوط به افراد کلاس 2 و بیشترین مقدار مربوط به افراد کلاس 3 بود.

مطالعه Abu Allhaija و همکاران که بر روی سفالومتری جانبی 90 بیمار در محدوده‌ی سنی 14 تا 17

داده‌های مربوط به ابعاد حلقی گروه‌های مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه 24 و کاربرد آزمون‌های کروسکال والیس و من‌ویتنی، در سطح معنی‌داری کم‌تر از 0/05 توصیف و تحلیل شدند. این مطالعه پس از تصویب در معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران و تأیید کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی (با کد IR.MAZUMS.REC.1398.531) و با رعایت اصول اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی اجرا شد.

## یافته‌ها

یافته‌های حاضر بر اساس بررسی 144 سفالوگرام ارائه می‌شوند. نتایج مربوط به توصیف و مقایسه‌ی ابعاد فضاهای حلقی بین سه گروه کلاس مال اکلوزن در جدول شماره 2 ارائه شده است. بیش‌ترین میانگین ابعاد فضاهای نازوفارنژیال، اروفارنژیال و هایپوفارنژیال به ترتیب مربوط به کلاس 1، 3 و 3 بود. سه گروه مطالعه تفاوت معنی‌داری از نظر میانگین هر یک از فضاهای مورد بررسی داشتند.

جدول شماره 2: توصیف و مقایسه‌ی ابعاد فضاهای حلقی بین سه گروه اکلوزن

فضای حلقی	اندازه‌ی بعد عمقی (میلی‌متر)		
	مال اکلوزن کلاس یک (انحراف معیار میانگین)	مال اکلوزن کلاس دو (انحراف معیار میانگین)	مال اکلوزن کلاس سه (انحراف معیار میانگین)
نازوفارنژیال	2125±3	2047±23	1978±2
اروفارنژیال	862±2	752±18	1049±2
هایپوفارنژیال	14004±2/2	1263±2	1589±2/5

آزمون کروسکال والیس

مقایسه دو گانه بین گروه‌های کلاس 1 و 2 مال اکلوزن با آزمون من‌ویتنی نشان داد که این دو گروه از نظر ابعاد نازوفارنژیال مشابه بوده ( $p=0/108$ ) و تفاوت معناداری در ابعاد اروفارنژیال و هایپوفارنژیال داشتند ( $P<0/05$ ). همچنین نتایج مقایسه دو گانه بین گروه‌های 1 و 3 و گروه‌های 2 و 3 بیانگر تفاوت معنادار از نظر ابعاد هر سه فضای حلقی بود ( $P<0/05$ ).

عمودی نرمال باشند و سپس الگوهای متفاوت به لحاظ بعد ساجیتال مورد مقایسه قرار گرفتند. البته مطالعاتی همچون مطالعه‌ی Memon و همکاران بیانگر عدم تاثیر مال اکلوژن‌های ساجیتالی و تنها تاثیر گذاری ناهنجاری‌های عمودی بر ابعاد راه هوایی فوقانی بودند که این اختلاف به دلیل متفاوت بودن شرایط مطالعه بود (30).

مقایسه‌ی دوگانه بین گروه‌های کلاس یک و دو در این مقایسه، میانگین ابعاد هر سه فضای حلقی در کلاس 1 بیش تر بود که البته این مقایسه فقط در مورد ابعاد ناحیه‌ی هایپوفارنکس معنی دار بود. در نتیجه می‌توان گفت با افزایش زاویه‌ی ANB، فضای حلقی هایپوفارنژیال کوچک تر می‌شود. مطالعه‌ی دکتر Mergen و همکاران که با هدف بررسی راه هوایی فوقانی و ارتباط آن با مال اکلوژن بر روی 20 دختر با اکلوژن نرمال و 20 دختر با مال اکلوژن کلاس دو با میانگین سنی 13 سال انجام شد نیز همین نتیجه را گزارش کرد (31).

در مطالعه‌ی Kirjavainen و همکاران نیز همین نتیجه برای فضاهای اروفارنژیال و هایپوفارنژیال بیان شد. البته درباره فضای نازوفارنژیال، عکس نتیجه‌ی مطالعه‌ی حاضر گزارش شد که می‌تواند ناشی از طراحی متفاوت مطالعه یا انتخاب لندمارک‌های متفاوت باشد (32).

مقایسه دوگانه بین گروه‌های کلاس دو و سه در این مقایسه، میانگین ابعاد اروفارنکس و هایپوفارنکس در کلاس 3 به طور معنی داری بیشتر بود؛ اما ابعاد ناحیه‌ی نازوفارنکس در مال اکلوژن کلاس 2 بیشتر بود. در نتیجه می‌توان گفت با افزایش زاویه‌ی ANB، اندازه ابعاد اروفارنکس و هایپوفارنکس کاهش می‌یابد. این مطالب با نتیجه‌ی بررسی دکتر اسلامیان و همکاران که بر روی 100 سفالوگرام در ابعاد عمودی و ساجیتال صورت گرفت، همسو بود (17). همچنین این مطالب را نتایج بررسی‌های Yamaoka و همکاران که بر

سال متقاضی درمان ارتودنسی در دپارتمان آموزشی درمانی دانشکده‌ی Jordan انجام گرفت با این نتیجه هماهنگی دارد (21).

همچنین Kerr نیز گزارش کرد که در افراد کلاس 2 و 3، اندازه‌ی قسمت نازوفارنکس کم تر از افراد کلاس 1 است (22). مطالعه Whaites و همکاران نیز بیانگر وجود بیش ترین اندازه‌ی فضای حلقی در افراد دارای پروگناتیسم مندیبل و کم ترین اندازه در افراد دارای رتروگناتیسم مندیبل بود (23). عدم تناسب اندازه‌ی راه هوایی نازوفارنژیال با تغییر زاویه‌ی ANB نیز با نتیجه‌ی مطالعه‌ی دکتر Han و همکاران همسو بود که طی مطالعه‌ی طولانی مدت 2 ساله بر روی 48 فرد 9-12 ساله در کره جنوبی دریافتند که طول ناحیه‌ی نازوفارنکس در گروه کلاس 1 و 2 در تمام دوره‌های زندگی، حتی پس از درمان (تغییر مال اکلوژن کلاس 2 به اکلوژن کلاس 1)، تغییر نکرد (24).

Jena و همکاران نیز در بررسی سفالوگرام‌های 91 فرد با سابقه‌ی درمان ارتودنسی نشان دادند که تکامل ساجیتالی مندیبل تاثیر بر ابعاد نازوفارنژیال ندارد (25). یکی دیگر از نتایج کلی مطالعه، تغییر کلی ابعاد راه هوایی فوقانی با تغییر اکلوژن در بعد ساجیتال بود. این مطلب با نتایج مطالعات Abu Alhaija و همکاران (21)، Zhong و همکاران که به مقایسه‌ی فضاهای هوایی فوقانی حلق بین 370 نفر از کودکان 11-16 ساله با الگوهای اسکلتال متفاوت پرداختند (26) و همچنین de Freitas و همکاران که بیان داشتند پهنای راه هوایی فوقانی در افراد دارای مال اکلوژن کلاس دو نسبت به سایر الگوهای رشد صورتی کم تر است، هم جهت بود (27). Joseph و همکارانش نیز با مقایسه‌ی سفالوگرام‌های 50 نفر از مراجعه کنندگان به مرکز پزشکی Montefiore به نتیجه‌ای مشابه دست یافتند (28).

البته در مطالعه Joseph بیماران بدون توجه به رابطه‌ی ساجیتال فکین انتخاب شده بودند، اما از آنجایی که بعد ساجیتال و عمودی بر هم اثر گذارند (29)، در مطالعه حاضر نمونه‌هایی انتخاب شدند که به لحاظ بعد

امکان پذیر باشد، امکان دستیابی به نتایج دقیق تر وجود دارد. از طرفی باید ملاحظات اخلاقی ناشی از دوز اشعه‌ی این تکنیک‌ها نیز در نظر گرفته شود. نویسندگان جهت به دست آوردن نتایج قابل اعتمادتر، طراحی مطالعات کوهورت و یا آینده‌نگر را به همکاران متخصص ارتودنسی و رادیولوژی پیشنهاد می‌نمایند. انجام مطالعات کلینیکال بدین صورت که ارتباط میان مال‌اکلوژن‌های اسکلتال با ارزیابی بالینی راه هوایی از طریق اندازه‌گیری شاخص‌هایی مانند میزان تنفس از دهان، نسبت تنفس از دهان به تنفس از بینی و حجم هوای جاری از راه هوایی فوقانی می‌تواند در آینده ارتباط علت و معلولی را به صورت دقیق تر مشخص نماید. اندازه راه هوایی بین انواع کلاس‌های مال‌اکلوژن ساجیتال متفاوت به نظر می‌رسد. این اندازه در نواحی اروفرانکس و هایپوفارنکس با افزایش زاویه‌ی ANB، کاهش می‌یابد؛ ولی در ناحیه‌ی نازوفارنکس، اندازه‌ی راه هوایی با تغییر زاویه‌ی ANB تناسب نداشته و در افراد با اکلوژن کلاس 1 بیش تر است. طراحی مطالعات هم‌گروهی و مداخله‌ای برای بررسی اثر اختلالات مال‌اکلوژن بر ابعاد فضاهای هوایی پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به احتمال موثر بودن موقعیت زبان و استخوان هایوئید بر ابعاد راه‌های هوایی و الگوی اسکلتال صورت، انجام مطالعاتی در این زمینه نیز پیشنهاد می‌گردد.

روی 67 بیمار کلاس 2 و 3 صورت گرفت نیز تایید می‌کند (11). این یافته شاید به علت عقب‌تر قرار داشتن استخوان هایوئید، کشش ناشی از عضلات جنیوگلس بر روی زبان، نازک‌تر و طولی‌تر شدن زبان و در نتیجه کوچک‌تر بودن فضای حلقی هایپوفارنژیال در بیماران کلاس 2 نسبت به کلاس 3 باشد (28).

#### مقایسه دوگانه بین گروه‌های کلاس 1 و 3

ابعاد ناحیه نازوفارنکس در افراد کلاس 1 و ابعاد ناحیه‌ی اروفرانکس و هایپوفارنکس در افراد کلاس 3 بیش تر بود. هر سه نتیجه‌ی حاصل از این مقایسه نیز معنی‌دار بود. چنین مقایسه‌ای میان دو گروه کلاس 1 و 3 در هیچ کدام از مطالعات بررسی شده صورت نگرفته است. نتایج مطالعه‌ی ما نشان می‌دهد که ابعاد راه هوایی می‌تواند تحت تأثیر ناهنجاری‌های اسکلتی صورت باشد. بنابراین با درمان ناهنجاری موجود می‌توان از بروز مشکلات تنفسی جلوگیری نمود. در تأیید این موضوع، Zhong و همکاران الگوی اسکلتی ساژیتال و عمودی را عاملی برای تغییر قسمت فوقانی و تحتانی ابعاد فضای حلقی فوقانی بیان نمودند (26).

با توسعه تکنولوژی‌های تصویربرداری سه‌بعدی، در صورتی که در این نوع مطالعات امکان ارزیابی و بررسی ابعاد راه هوایی حلقی با رادیوگرافی‌های سه‌بعدی

## References

1. Emami Ms, Mehralizadeh S, Shadaloey M. Pharyngeal Space Dimension In Subject With Class I, Ii, Iii Malocclusion. J Res Dent Sci 2008; 5(1): 14-23 (Persian).
2. Ceylan I, Oktay H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 108(1): 69-75.
3. Firwana A, Wang H, Sun L, Wang J, Zhang W-B. Relationship of the airway size to the mandible distance in Chinese skeletal Class I and Class II adults with normal vertical facial pattern. Indian J Dent Res 2019; 30(3): 368-374.
4. Chauhan R, Bagga DK, Agrawal P, Kalra H, Kumar P, Singh A. Radiographic Evaluation of the Hyoid Bone Position and Pharyngeal Airway Depth in Anteroposterior Dysplasia. Int J Clin Pediatr Dent 2019; 12(2): 101-106.
5. Battagel J, L'estrage P. The cephalometric

- morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod* 1996; 18(6): 557-569.
6. Lowe AA, Ono T, Ferguson KA, Pae E-K, Ryan CF, Fleetham JA. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110(6): 653-664.
  7. Solow B, Skov S, Ovesen J. Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1996; 18(1): 571-579.
  8. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo-glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1995; 17(1): 57-67.
  9. Gerami A, Dadgar S, Rakhshan V, Jannati P, Sobouti F. Displacement and force distribution of splinted and tilted mandibular anterior teeth under occlusal loads: an in silico 3D finite element analysis. *Prog Orthod* 2016; 17(1): 16.
  10. Ucar FI, Uysal T. Orofacial airway dimensions in subjects with Class I malocclusion and different growth patterns. *Angle Orthod* 2011; 81(3): 460-468.
  11. Yamaoka M, Furusawa K, Uematsu T, Okafuji N, Kayamoto D, Kurihara S. Relationship of the hyoid bone and posterior surface of the tongue in prognathism and micrognathia. *J Oral Rehabil* 2003; 30(9): 914-920.
  12. Zinsly SdR, Moraes LCd, Moura Pd, Ursi W. Assessment of pharyngeal airway space using cone-beam computed tomography. *Dent Press J Orthod* 2010; 15(5): 150-158.
  13. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics; current principles and techniques*. Missouri: Elsevier; 2017.
  14. 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; 130(6): 700-708.
  15. Samman N, Mohammadi H, Xia J. Cephalometric norms for the upper airway in a healthy Hong Kong Chinese population. *Hong Kong Med J* 2003; 9(1): 25-30.
  16. Kogon S, Bohay R, Stephens R. A survey of the radiographic practices of general dentists for edentulous patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 80(3): 365-368.
  17. Eslamian L, Yousefinia S. Radiographic assessment of upper airway size in skeletal sagittal and vertical jaw discrepancies. *J Islam Dent Assoc Iran* 2014; 26(2): 96-101.
  18. 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; 81(3): 433-439.
  19. 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; 128(4): 513-516.
  20. Sosa F, Graber T, Muller T. Postpharyngeal lymphoid tissue in Angle Class I and Class II malocclusions. *Am J Orthod* 1982; 81(4): 299-309.
  21. Abu Allhaija ES, Al-Khateeb SN. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthod* 2005; 75(6): 1012-1018.
  22. Kerr WJS. The nasopharynx, face height, and overbite. *Angle Orthod* 1985; 55(1): 31-36.



23. Whaites E, Drage N. Essentials of dental radiography and radiology. 3<sup>th</sup> ed. Edinburgh: Elsevier; 2013.
24. Han S, Choi YJ, Chung CJ, Kim JY, Kim K-H. Long-term pharyngeal airway changes after bionator treatment in adolescents with skeletal Class II malocclusions. *Korean J Orthod* 2014; 44(1): 13-19.
25. Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Sagittal mandibular development effects on the dimensions of the awake pharyngeal airway passage. *Angle Orthod* 2010; 80(6): 1061-1067.
26. Zhong Z, Tang Z, Gao X, Zeng X-L. A comparison study of upper airway among different skeletal craniofacial patterns in nonsnoring Chinese children. *Angle Orthod* 2010; 80(2): 267-274.
27. de Freitas MR, Alcazar NMPV, Janson G, de Freitas KMS, Henriques JFC. Upper and lower pharyngeal airways in subjects with Class I and Class II malocclusions and different growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130(6): 742-745.
28. 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; 56(2): 135-139.
29. Raffat A, ul Hamid W. Cephalometric assessment of patients with adenoidal faces. *J Pak Med Assoc* 2009; 59(11): 747-752.
30. Memon S, Fida M, Shaikh A. Comparison of different craniofacial patterns with pharyngeal widths. *J Coll Phys Surg Pak* 2012; 22(5): 302-306.
31. Mergen Dc, Jacobs Rm. The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Class II malocclusion. *Angle Orthod* 1970; 40(4): 342-346.
32. Kirjavainen M, Kirjavainen T. Upper airway dimensions in Class II malocclusion: effects of headgear treatment. *Angle Orthod* 2007; 77(6): 1046-1053.