ORIGINAL ARTICLE

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

Mona Alimohammadi[1],
Sepideh Dadgar[2],
Zahra Mardanshahi[3],
Mahmood Moosazadeh[4],
Mehdi Aryana[3],
Farhad Sobouti[5,6]

[1] Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Dentistry Student, Student Research Committee, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4] Assistant Professor, Health Sciences Research Center, Addiction Research Institutes, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[5] Associate Professor, Dental Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[6] 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)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی ام شماره 188 شهریور سال 1399 (115-107)

مقایسه ابعاد فضاهای حلق در سفالوگرام‌های بیماران با الگوهای متفاوت اسکلتال

مونا علیمحمدی[1]
سپیده دادگر[2]
زهرا مردان‌شاهی[3]
محمود موسی‌زاده[4]
مهدی آریانا[3]
فرهاد ثبوتی[5,6]

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 مطالعه‌ی مقطعی توصیفی- تحلیلی با بررسی سفالوگرام بیماران مراجعه‌کننده 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 اکلوژن کلاس 1، 2 و 3 در نظر گرفته شدند. ابعاد عمقی فضاهای نازوفارنژیال، اروفارنژیال و هایپوفارنژیال اندازه‌گیری 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 مال‌اکلوژن 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 اکلوژن کلاس یک بیش‌تر است.

واژه های کلیدی: راه هوایی، فضای حلقی، مال‌اکلوژن، سفالومتری

مقدمه

ناهنجاری دندانی فکی یا مال‌اکلوژن به مشکلات اسکلتال در ابعاد قدامی- خلفی و عمودی گفته می‌شود که بر روی زیبایی، اعمال فیزیولوژیک و ابعاد حفره دهان تاثیرگذار است. میزان شیوع انواع مال‌اکلوژن در جوامع 35 تا 95 درصد گزارش شده است(1). بررسی فضاهای هوایی فوقانی حلق و چگونگی ارتباط این

مولف مسئول: فرهاد ثبوتی - ساری: خیابان فرهنگ، مجتمع شهریار3، واحد709 E-mail: f.sobuti@gmail.com

1. استادیار، گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
2. استادیار، 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. استادیار، 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

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

فضاها با مورفولوژی کرانوفاسیال 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(2،4). 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 ماگزیلا و مندیبل و افزایش ارتفاع تحتانی صورت می شود. 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 سویی دیگر موقعیت زبان و استخوان هایوئید، کشش ناشی از عضلات جنیوگلوس 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 مشکلات راه هوایی در کودکان اثرات زیان‌آوری بر رشد و تکامل کمپلکس کرانیوفاسیال می‌گذارد. یک ارتودنتیست 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، فلوروسکوپی و فارنژیوسکوپی توسط فیبر اپتیک برای بررسی راه هوایی فوقانی گزارش شده است. از سویی دیگر سال‌ها است که ارتودنتیست‌ها 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(15،14). با توجه به این‌که در مطالعات پیشین با استفاده از روش سفالومتری جانبی مقایسه دقیق و کامل بین هر سه گروه اکلوژن و همچنین مقایسه‌ی دوگانه بین گروه‌ها از نظر میانگین ابعاد فضاهای حلقی فوقانی و ارتباط آن‌ها با یکدیگر صورت نگرفته، برآن 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 بهره برد 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،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

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 2±66 درجه، زاویه‌ی پلن مندیبل در SN 2±32 درجه و شیب پلن پالاتال با مندیبل 2±25 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 آن ها 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 زیرنظر متخصص ارتودنسی و به وسیله مدادی با قطر یکسان (HB0/3) بر روی کاغذ ترسیم انجام شد.

گروه‌بندی نمونه‌ها از نظر کلاس مال‌اکلوژن اسکلتال براساس زاویه‌ی ANB در سفالوگرام بدین شرح بود(18):

گروه اول: اکلوژن اسکلتال کلاس یک(نرمال): $1^\circ<ANB<5^\circ$

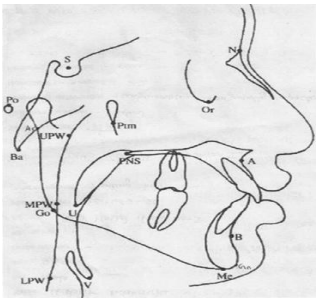
گروه دوم: مال اکلوژن اسکلتال کلاس دو: $ANB > 5^\circ$

گروه سوم: مال اکلوژن اسکلتال کلاس سه: $ANB < 1^\circ$

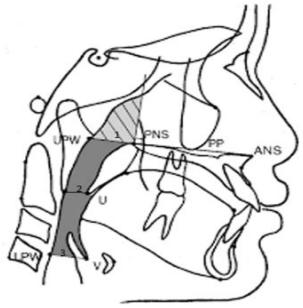
جدول شماره 1 و تصویر شماره 1، تعریف و موقعیت لندمارک‌ها و تصویر شماره 2، فضاهای حلقی را نشان می‌دهند. برای اندازه‌گیری ابعاد (عمق) فضاهای هوایی فوقانی این فواصل در نظرگرفته شد: فضای نازوفارنژیال از خار خلفی بینی تا دیواره‌ی فوقانی حلق، فضای اروفارنژیال از زبان کوچک تا دیواره میانی حلق و فضای هایپوفارنژیال 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 قاعده ی قدامی جمجه و پلن مندیبل
Y axis	زاویه‌ی بین خط واصل نقطه‌ی S و گناتیون با SN
PP/MP	زاویه‌ی بین پلن پالاتال و پلن مندیبل



تصویر شماره 1: تصویر لندمارک‌های سفالومتریک مورد استفاده



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

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

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.

یافته ها

یافته‌های حاضر بر اساس بررسی 144 سفالوگرام ارائه می‌شوند. نتایج مربوط به توصیف و مقایسه‌ی ابعاد فضاهای حلقی بین سه گروه کلاس مال‌اکلوژن 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 اکلوژن

فضای حلقی	اندازه‌ی بعد عمقی (میلی‌متر)			سطح معنی داری
	مال‌اکلوژن کلاس یک (انحراف معیار±میانگین)	مال‌اکلوژن کلاس دو (انحراف معیار±میانگین)	مال‌اکلوژن کلاس سه (انحراف معیار±میانگین)	
نازوفارنژیال	21/25±3	20/47±2/3	19/18±2	0/000
اروفارنژیال	8/62±2	7/52±1/8	10/49±2	0/000
هایپوفارنژیال	14/004±2/2	12/63±2	15/89±2/5	0/000

*آزمون کروسکال والیس

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

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 متدلوژی و یافته‌های پژوهش‌های مشابه قبلی، به نظر می‌رسد مطالعه‌ی فعلی به مقایسه‌ی دقیق و کامل این ابعاد در بین همه کلاس‌های اکلوژن 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 مال‌اکلوژن کلاس1 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 اکلوژن

براساس 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 اکلوژن 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

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

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 کم‌تر از افراد کلاس 1 است(22). مطالعه Whaites و همکاران نیز بیانگر وجود بیش‌ترین اندازه‌ی فضای حلقی در افراد دارای پروگناتیسم مندیبل و کم‌ترین اندازه در افراد دارای رتروگناتیسم مندیبل بود(23). عدم تناسب اندازه‌ی راه هوایی نازوفارنزیال با تغییر زاویه‌ی ANB نیز با نتیجه‌ی مطالعه‌ی دکتر Han و همکاران همسو بود که طی مطالعه‌ی طولانی‌مدت 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 مال‌اکلوژن 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 تاثیری 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 Allhaija 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 مال‌اکلوژن کلاس دو نسبت به سایر الگوهای رشد صورتی کم‌تر است، هم‌جهت بود(27). Joseph و همکارانش نیز با مقایسه‌ی سفالوگرام‌های 50 نفر از مراجعه‌کنندگان 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 اثرگذارند(29)، در مطالعه حاضر نمونه‌هایی انتخاب شدند که به لحاظ بعد 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 مال‌اکلوژن‌های ساجیتالی و تنها تاثیرگذاری 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 بیش‌تر بود که البته این مقایسه فقط در مورد ابعاد ناحیه‌ی هایپوفارنکس معنی‌دار بود. در نتیجه می‌توان گفت با افزایش زاویه‌ی ANB، فضای حلقی هایپوفارنژیال کوچک‌تر می‌شود. مطالعه‌ی دکتر Mergen و همکاران که با هدف بررسی راه هوایی فوقانی و ارتباط آن با مال‌اکلوژن بر روی 20 دختر با اکلوژن نرمال و 20 دختر با مال‌اکلوژن 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 معنی‌داری بیشتر بود؛ اما ابعاد ناحیه‌ی نازوفارنکس در مال‌اکلوژن 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

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

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 جنیوگلوس بر روی زبان، نازک‌تر و طویل‌تر 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 اروفارنکس و هایپوفارنکس در افراد کلاس 3 بیش‌تر بود. هر سه نتیجه‌ی حاصل از این مقایسه نیز معنی‌دار بود. چنین مقایسه‌ای میان دو گروه کلاس 1 و 3 در هیچ‌کدام 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 صورتی‌که در این نوع مطالعات امکان ارزیابی و بررسی ابعاد راه هوایی حلقی با رادیوگرافی‌های سه‌بعدی امکان‌پذیر باشد، امکان دستیابی به نتایج دقیق‌تر وجود دارد. از طرفی باید ملاحظات اخلاقی ناشی از دوز اشعه‌ی این تکنیک‌ها نیز در نظر گرفته شود. نویسندگان جهت به دست آوردن نتایج قابل‌اعتمادتر، 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 دقیق‌تر مشخص نماید. اندازه راه هوایی بین انواع کلاس‌های مال‌اکلوژن ساجیتال متفاوت به نظر می‌رسد. این اندازه در نواحی اروفارنکس 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 بیش‌تر 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.

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'estrange P. The cephalometric

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

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.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]

23. Whaites E, Drage N. Essentials of dental radiography and radiology. 3th 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.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-02-06]