Archive of SID

بررسی رادیوگرافیک عمق فضاهای هوایی فوقانی در انواع ناهنجاریهای اسکلتال قدامی ، خلفی وعمودی

دکتر مسعود ورشوساز*، دکتر لادن اسلامیان**، دکتر نازنین بصیری*، دکتر محمد امین توکلی***

Radiographic evaluation of upper airway spaces in patients with skeletal anteroposterior and vertical malocclusions.

[1]Varshousaz M. **DDS, MS,** [2]Eslamian L. **DDS, MS,** [1]Bassiri N. **DDS, MS,** [3]Amin Tavakkoli M. **DDS, MS**
[1]Assistant Prof. Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology, [2]Associate Prof. Dept. of Orthodontics, [3]Associate Prof. Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran-IRAN,

Key Words: Airway spaces, Radiography, Cephalogram, Malocclusions

Aims: This investigation was designed to evaluate upper airway spaces in patients with skeletal anteroposterior and vertical malocclusions.

Methods and Materials: Ninty lateral cephalograms of patients were traced with Cl I, Cl II and Cl III malocclusions having normal bite, openbite and deepbite were traced. Hypopharyngeal, nasopharyngeal and oropharyngeal depths were measured considering a magnification of 1.1. Chisquare and ANOVA tests were used to analyse the data.

Results: Hypopharyngeal depth was found to be at 17.3±3.7mm in Cl I, 16.0±3 in Cl II and 16.7±4 in Cl III; 17.4±0.1 in normal bite, 16.4 ± 3.2 in openbite and 17.1± 3.5 in deepbite. The mean oropharyngeal depth was 10.4±2.4 in CII, 9.8±2.4 in CIII, 11.3±3.3mm in CIIII; 10.9±3.1 in normal bite, 9.7±2 in openbite and 11±3.1mm in deepbite cases. Nasopharyngeal depth was found to be at 23.8 ± 3.3 in CII, 22:7 ± 3.3 in Cl II: 21 ± 4 mm in Cl III: 23 ± 4.7 in normal bite, 22.1±3.5 in openbite and 22.4±3.1 in deepbite cases.

Conclusions: No significant difference was found between hypopharyngeal and oropharyngeal depths of three vertical and sagittal malocclusions. However, nasopharyngeal depth showed a significant difference between Cl II and Cl III malocclusions; and also between Cl I and Cl III malocclusions ($P<0.05$). No significant difference was found between different groups in vertical malocclusions too. Beheshti Univ. Dent. J. 2003;**21(2)**:290-297

خلاصه

سابقه وهدف: به دلیل اینکه ساختمانهای حلقی در ایجاد ناهنجاریها و در تشخیص وطرح درمان درمانهای ارتودنتیک نقش دارند، اندازه فضاهای هوایی فوقانی می تواند در گروه های متفاوت ناهنجاریها تفاوت داشته باشد. به همین جهت این مطالعه با هدف استفاده از رادیوگرافی سفالوگرام لترال، عمق راه هوایی فوقانی در سه بعد نازوفارنژیال، اروفارنژیال ونازوفارنژیال در سه نوع متفاوت رشد عمودی و سه نوع ناهنجاری قدامی خلفی **Angle** انجام شد.

* استادیار گروه رادیولوژی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
** دانشیار گروه ارتودنسی،دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
*** دانشیار گروه رادیولوژی فک و صورت،دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روشها: دراین مطالعه توصیفی ۹۰ بیمار بین ۱۵ تا ۲۷ سال دارای انواع مال اکلوژن (Cl I , II, III) و انواع بایت (Normal bite, Open bite, Deep bite) در سه بعد نازوفارنژیال، اروفارنژیال وهایپوفارنژیال مورد مطالعه سفالومتریک قرار گرفتند. رادیوگرافیهای سفالومتری لترال بایک دستگاه رادیوگرافی وتوسط یک تکنسین بدست آمد. افراد مورد بررسی فاقد تنفس دهانی، خرناس های شبانه، شکستگی های سروصورت، بیماریهای TMJ و سابقه درمانهای ارتودنسی یا ارتوپدیک و انواع بیماریهای دستگاه تنفس فوقانی، جراحیهای فک وصورت، وجود لوزه ها وآدنوئید و سابقه جراحی آنها وانواع سندرم ها بودند. پس از بدست آوردن لترال سفالوگرام ها وانجام آنالیزهای سفالومتریک وتعیین نوع مال اکلوژن ونوع بایت هر بیمار، هریک از متغیرهای مورد مطالعه اندازه گیری شده، عامل بزرگنمایی (به میزان ۱/۱) در آنها تأثیر داده شد ومورد بررسیهای آماری قرار گرفت. در بین گروه ها آنالیز واریانس و Chi - square و بین گروههای فرعی آزمون T-test انجام شد.

یافته ها: میزان عمق میانگین وانحراف معیار عمق هایپوفازنژیال در سه نوع بایت ودر ناهنجاری های C l I,II,III عبارت بود از: ٤ ± ۱۷ میلی متر، میزان عمق میانگین وانحراف معیار عمق اروفازنژیال در سه نوع بایت ودر ناهنجاری های C l. I,II,III عبارت بود از: ۲/۸ ± ۱۰/۵ میلی متر، میزان عمق میانگین وانحراف معیار عمق نازوفازنژیال در سه نوع بایت ودر ناهنجاری های C l.I,II,III ۳/۷ ± ۲۲/۵ میلی متر بدست آمد.

نتیجه گیری: تنها عمق نازوفارنژیال بین مال اکلوژنهای Cl II , Cl III وبین مال اکلوژنهای Cl III و C1 I تفاوت دارد. سایر عمق ها تفاوتی از جهت ناهنجاریهای قدامی خلفی وعمودی با هم تفاوتی نشان نمی دهند. در Cl. III اسکلتال این عمق کوچکتر از Cl. I و C1 II بود که در درمانهای ارتودنسی ارتوپدی وجراحی جهت اصلاح ناهنجاریهای قدامی خلفی شایان توجه است.

واژه های کلیدی: فضاهای هوایی حلق، رادیوگرافی، سفالومتری لترال، مال اکلوژن

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، سال ۱۳۸۲: جلد ۲۱(۲): صفحه ۲۹۰ الی ۲۹۷

مقدمه

فضاهای هوایی فوقانی حلق شامل نازوفارنکس، اروفارنکس وهایپوفارنکس دارای عملکرد مهمی بوده ودر عمل تنفس و بلع شرکت می نمایند و از آنجا که رابطه نزدیک ومتقابلی بین ساختمانهای حلقی وطرح دندانی – صورتی وجود دارد، تنفس و بلع می توانند ثبات نتایج را دچار خطر سازند[۱]. روش های متعددی برای مطالعهء ساختمان و رفتار فیزیولوژیک راه هوایی فوقانی وجود دارد [۲-۶]. سفالومتری اهمیت بسیاری در نگرش، بینش و آینده نگری نحوه رشد ونمو جمجمه داشته، همچنین روند توسعه ناهنجاریهای موجود را درحال وآینده بررسی نموده وراههای پیشگیری یا درمان را تعیین می نماید[۷]. آنالیز سفالومتریک اطلاعات مهمی را درباره ساختمان بافت نرم وسخت راه هوایی فوقانی فراهم می سازد[۸]. لذا از آنجا که بررسی ساختمانهای حلقی در تشخیص وطرح درمان های ارتودونتیک نقش داشته و رابطه متقابلی بین ساختمانهای حلقی والگوی دندانی صورتی وجود دارد[۱] و مطالعه عمق این فضاها در ناهنجاریهای Cl I و Cl II گزارش شده است[۹] اما در ناهنجاری Cl III و ناهنجاریهای عمودی گزارش نشده اند، لذا مطالعه ای برروی سطوح مختلف عمق راههای هوایی فوقانی در افراد ایرانی دارای انواع مال اکلوژن (C1. I, II, III) با استفاده از سفالوگرام لترال استاندارد انجام شد.

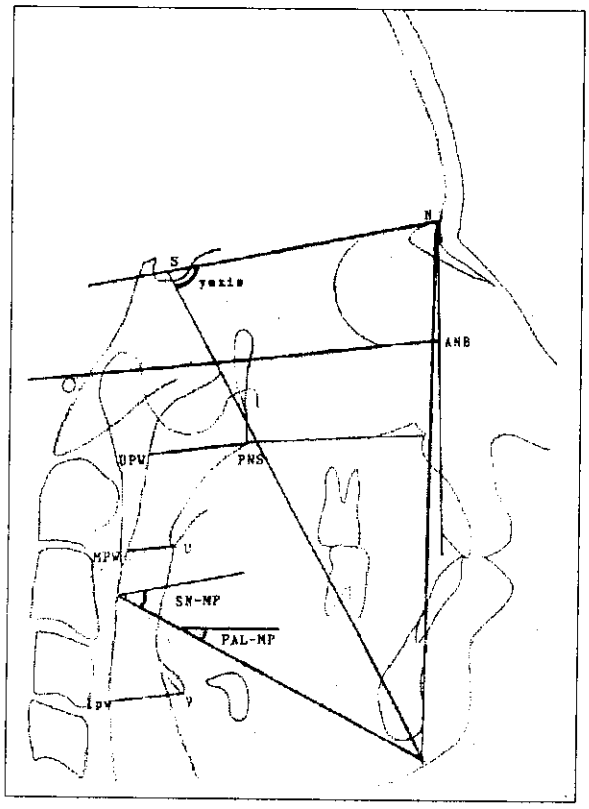
www.SID.ir

Archive of SID

ایـن مطالعـه بـا توجـه بـه اینکـه مرفولـوژی ورتیکـال دنتوفاشیال می تواند با تنفـس در ارتبـاط باشـد[۱۰] و بـا هدف اندازه گیری عمق راه هوایی فوقـانی در سـه بعـد نازوفارنژیال، اروفارنژیال و هایپوفارنژیـال در سـه نـوع متفـاوت بـایت وسـه نـوع مـال اکلـوژن بـا اسـتفاده از رادیوگرافی های سفالومتری استاندارد موجـود صـورت پذیرفت.

مواد وروشها

دراین مطالعه توصیفی ۹۰ رادیوگرافی سفالومتری لـترال استاندارد بیمـاران ارتودنسـی (۵۷ زن و ۳۳ مـرد بـا میـانگین سـنی ۳/۳±۱۸/٤) بررسـی گردیـد. هیچیـک از افرادی که سفالوگرام لترال آنها مورد بررسی قرار گرفت، دارای خرناس شبانه، شکستگی سروصورت، بیماریهای TMJ ، لوزه وآدنوئید، ابتلا به انـواع بیماریـهای دسـتگاه تنفسی فوقانی، انواع سـندرم هـا و سـابقهٔ درمـان هـای ارتودنسـی ارتـوپدیـک وجراحـی فـک وصـورت نبودند[۱۷-۱۱]. رادیوگرافی ها از دو مطب خصوصی کـه رادیوگرافی های خود را از یک مرکـز رادیولـوژی تهیـه می کردند و در نتیجه در یک مرکـز رادیولـوژی توسـط یک تکنسین با دستگاه PM-2002 cc Proline planmeca تهیه شد. شرایط اکسپوژر برای هـر بیمـار ٦٤KVP-٦٠، ۱۲mAو ۱/۸S بوده و عامل بزرگنمایی دستگاه (۱/۱) در اندازه گیری های خطی تأثیر داده شد. سفالوگـرام هـای لترال ترسیم شده ومتغیرهـای خطـی بـه مـوازات پـلان فرانکفـورت رسـم واندازه گـیری شـدند. (شـکل ۱) متغیرهای خطی شـامل عمـق نازوفارنژیـال ازPosterior nasal spine تـا upper pharyngeal wall (PNS-UPW)، عمق اروفارنژیال از Uvulae تا middle pharyngeal wall (U-MPW)، و عمق هایپوفارنژیـال از Vallecula تا lower pharyngeal wall (V-LPW) بود[۸].



شکل ۱ - شمای اندازه های سفالومتریک بکار رفته در تحقیق

تقسیم بندی مال اکلوژن های Cl. I, II, III بر اساس زاویه ANB و ارزیـابی Wits انجـام گرفـت . بطوریکـه در wits, ANB>4 : Cl.II ،wits + 1, 1<ANB<4 : Cl. I بـالای ۱+ و در wits, ANB< 0: Cl.III زیـر ۱- میلیمـتر منظور شد[۱۸،۸-۱،۷].

زوایای Palatal Plane/Mandibular Plane(PP/MP), Yaxis و SN/Mandibular Plane (SN/MP) برای تعیین نوع رشـد ورتیکال فرد اندازه گیری شدند.

میانگین زاویـه Yaxis، ٦٦ درجـه ومیـانگینPP/MP، ۲۵ درجه ومیانگینSN/MP، ۳۲ درجـه در نظـر گرفتـه شـد (برای افراد دارای رشـد عمـودی طبیعـی)[۱۸،۷]. زوایـای بالای اندازه میانگین نشان دهنده رشد عمودی و زوایای زیر اندازه میانگین نشان دهنده رشد افقی بودنـد. تـلاش

www.SID.ir

Archive of SID

گردید تا توزیع نمونه ها از لحاظ سن وجنس در بین گروههای تحت بررسی یکسان باشد واین امر توسط آزمون آماری پس از انتخاب نمونه ها مورد تائید قرار گرفت ودر بین ۹ گروه تفاوتی ازنظر سن وجنس توسط T-test و آزمون کای دو مشاهده نشد.

بدین صورت هر سه مال اکلوژن (هرکدام ۳۰ نفر) به سه زیر مجموعهء Normal bite, Openbite, Deepbite اسکلتال تقسیم شدند واندازه گیری سفالومتریک در ۹ گروه ۱۰ نفره انجام پذیرفت.

داده ها در میان هر سه گروه مال اکلوژن، توسط آنالیز واریانس و Chi Square بررسی شده و نتایج مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته ها

فراوانی جامعه مورد بررسی برحسب نوع مال اکلوژن ونوع بایت در جدول ۱ ارائه شده است .

میزان عمق هایپوفارنژیال در ۳ نوع بایت وسه نوع ناهنجاری در جدول ۲ نمایش داده شده است. عمق هایپوفارنژیال بین سه نوع مال اکلوژن آنالیز واریانس گردید که اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد. داخل گروه های ۹ گانه ازنظر نوع بایت آزمون T-test انجام شد و هیچگونه اختلاف معنی داری در داخل گروهها مشاهده نشد.

عمق اروفارنژیال در سه نوع بایت در جدول ۳ نمایش داده شده است. عمق اروفازنژیال نیز دربین سه نوع مال اکلوژن وسه نوع بایت اختلاف معنی دار آماری نشان نداد.

عمق نازوفارنژیال در سه نوع بایت در جدول ٤ نمایش داده شده است.

مقایسه عمق فضاهای فوقانی حلق در ۳ نوع مال اکلوژن و ۳ نوع بایت :

عمق نازوفارنژیال بین مال اکلوژن های Cl,II و Cl.III و بین مال اکلوژن های Cl.I و Cl.III دارای اختلاف معنی دار آماری بودند($P<0.05$)، ولی این عمق در بین انواع بایت اختلاف معنی دار آماری نداشت.

جدول ۱- توزیع فراوانی جامعه مورد بررسی برحسب نوع مال اکلوژن ونوع بایت به تفکیک جنسیت

نوع مال اکلوژن / ونوع بایت / جنس		*Cl I* NB	*Cl I* OB	*Cl I* DB	*Cl II* NB	Cl II OB	Cl II DB	Cl III NB	Cl III OB	Cl III DB	جمع
زن	تعداد	۱۰	٤	٥	٤	۷	۹	٤	۷	۷	٥۷
	درصد	۱۷/٥	۷	۸/۸	۷	۱۲/۳	۱٥/۸	۷	۱۲/۳	۱۲/۳	٦۳/۳
مرد	تعداد	--	٦	٥	٦	۳	۱	٦	۳	۳	۳۳
	درصد	--	۱۸/۲	۱٥/۲	۱۸/۲	۹/۱	۳	۱۸/۲	۹/۱	۹/۱	۳٦/۷
جمع	تعداد	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹۰
	درصد	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۱/۱	۱۰۰

NB=Normal Bite
OB= Open Bite
DB=Deep Bite

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ – میزان میانگین وانحراف معیار عمق هایپوفارنژیال بین مال اکلوژن ها در سه نوع بایت ودر ناهنجاریهای C l. I,II,III برحسب میلی متر

نوع ناهنجاری / نوع بایت	Cl I X±SD	Cl II X±SD	Cl III X±SD	جمع
نرمال	۱۶/٤±۳/٤	۱۷/۳±۲	۱۵/٦±٦	۱۷/٤±٤/۱
Open	۱٦/۷±٤	۱٦/٦±۲/۸	۱٦±۲/۹	۱٦/٤±۳/۲
Deep	۱۸/۹±۳/۷	۱۷±٤	۱۵/۵±۲	۱۷/۱±۳/۵
جمع	۱۷/۳±۳/۷	۱٦/۹±۳	۱٦/۷±٤/۱	۱۷±٤

جدول ۳- میزان میانگین وانحراف معیار عمق اروفارنژیال در سه نوع بایت وسه نوع ناهنجاری برحسب میلی متر

نوع ناهنجاری / نوع بایت	Cl I X±SD	Cl II X±SD	Cl III X±SD	جمع
نرمال	۱۰/۵±۲/۹	۱۰±۲/٤	۱۲/۲±۳/٦	۱۰/۹± ۳/۱
Open	۹/٦±۲/۱	۹/٤±۲/۳	۹/۸±۲	۹/۷±۲
Deep	۱۰/۹±۲/۳	۱۰/۲±۲/۷	۱۲±٤	۱۱±۳/۱
جمع	۱۰/٤±۲/٤	۹/۸±۲/٤	۱۱/۳±۳/۳	۱۰/۵±۲/۸

جدول ٤- میزان میانگین وانحراف معیار عمق نازوفارنژیال در سه نوع بایت وسه نوع ناهنجاری برحسب میلی متر

نوع ناهنجاری / نوع بایت	Cl I X±SD	Cl II X±SD	Cl III X±SD	جمع
نرمال	۲٤/۳±۳/۹	۲۳/۳±۳/۲	۲۱/۵±٦/۳	۲۳±٤/۷
Open	۲۲/٤±۳/۲	۲۲/۵±۳/۵	۲۱/۵±٤	۲۲/۱±۳/۵
Deep	۲٤/۸±۲/۳	۲۲/٤±۳/٤	۲۰±۱/۳	۲۲/٤±۳/۱
جمع	۲۳/۸±۳/۳	۲۲/۷±۳/۳	۲۱±٤/۳	۲۲/۵±۳/۷

بحث

در تحقیق حاضر نمونه ها از لحاظ سن وجنس همانند سازی شدند تا تغییری را برای متغیرها بوجود نیاورند. بیماران به سه دسته اسکلتال Cl I , II, III تقسیم شدند و هر گروه به سه زیر گروه اسکلتال normal bite و openbite و deepbite تقسیم شد.

Solow (۱۹۸٤) نیز تفاوتی در جنس و اندازه ناحیه نازوفارنژیال در ۲٤ کودک ۹-۷ ساله مشاهده نکرد[19]. Oktay و Ceylan (۱۹۹۵) نشان دادند که از میان فضاهای حلقی، جنس فقط بر عمق نازوفارنژیال تأثیر می گذارد[1]. Handelman و Osborne (۱۹۷٦) اظهار

www.SID.ir

Archive of SID

داشتند که رشد نازوفارنژیال در سنین متفاوت در دو جنس متفاوت است اما در مورد این که این تفاوت معنی دار است یا خیر توضیحی داده نشده است[۲۰].

Jeans و Fernando (۱۹۸۱) تفاوت هایی در اندازه نازوفارنکس در جنس بعد از ۱۳ سالگی مشاهده کردند[۲۱].

در مطالعه حاضر، عمق نازوفارنکس ، اروفارنکس و هایپوفارنکس در ناهنجاری Cl I دارای normal bite به ترتیب ۳/۹±۲۴/۳، ۲/۹±۱۰/۵ و ۳/۴±۱۶/۴ میلی متر بدست آمد.

Shen وهمکاران در سال ۱۹۹۴ در چین گزارش کردند که عمق نازوفارنژیال در مردان ۳/۴±۲۴/۵ و در زنان ۲/۹±۲۶/۵ میلی متر، عمق اروفارنژیال در مردان ۲/۳±۹/۹ و در زنان ۲/۱±۸/۸ میلی متر، عمق هایپوفارنژیال در مردان ۳/۱±۱۷/۹ و در زنان ۲±۱۵/۴ میلی متر می باشد[۸].

تفاوت های جزیی بین این دو مطالعه می تواند بعلت نژاد باشد.

دراین مطالعه، عمق نازوفارنژیال در Cl I و Cl II و Cl III به ترتیب ۳/۳±۲۳/۸ و ۳/۳±۲۲/۷ و ۴/۳±۲۱ میلی متر بدست آمد.

Ceylan و Oktay (۱۹۹۵) اندازه های مشابهی برای Cl I و Cl III گزارش کرده اند ولی این عمق در ناهنجاریهای Cl II تفاوت نشان داد[۱]. در مطالعه Mergen و Jacobs(۱۹۷۰) در ناهنجاری Cl II عمق نازوفارنژیال ۲/۶±۱۲/۶ میلی متر بود که با مطالعه حاضر ۱۰ میلی متر تفاوت دارد (۳/۳±۲۲/۷)[۲۲].

این تفاوت را می توان ناشی از سن دانست زیرا بیماران تحقیق فوق ۴±۱۳ سال داشتند (قبل از اینکه Growth Spurt شروع و رشد حلقی کامل شود) ولی بیماران مطالعه حاضر ۳/۵±۱۸/۴۴ سال داشتند.

در مطالعه حاضر در موارد Cl III، با کاهش زاویه ANB، عمق نازوفارنژیال در مقایسه با موارد Cl I و Cl II کاسته شد که ارتباطی را میان زاویه ANB و نازوفارنکس نشان می دهد. Oktay و Ceylan (۱۹۹۵)، Mergen و Jacobs (۱۹۷۰) و Kerr (۱۹۸۵) ناحیه نازوفارنژیال را در ناهنجاری Cl II کوچک دیدند[۱،۲۲،۲۳]. Sosa (۱۹۸۲) اظهار داشته است که ناحیه نازوفارنژیال در ناهنجاری Cl II کوچکتر است ولی میزان تفاوت، معنی دار نبود[۲۴]. توصیه می شود که مطالعه حاضر برروی تعداد نمونه‌ء بیشتری انجام شود شاید که پاسخگوی تناقضات فوق باشد. از طرفی اگر بصورت ۳ بعدی عمل شود، اندازه گیری دقیق تر خواهد بود.

نتیجه گیری

نتیجه اینکه، تنها در بین ناهنجاریها در عمق نازوفارنژیال تفاوت مشاهده شد.

در اسکلتال Cl III این عمق کوچکتر از Cl I وCl II بود که در درمان های ارتودنسی، ارتوپدی و جراحی جهت اصلاح ناهنجاریهای قدامی خلفی شایان توجه است.

References:

1. Ceylan I, Oktay H: A study on the pharyngeal size in different skeletal pattern. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108**:69,75
2. Shepard JW, Gefter W, Guilleminault CH, *et al*. Evaluation of the upper airway in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep* 1991;**14**:361-371

www.SID.ir

Archive of SID

3. Yousem DM, Chalian AA: Oral cavity and pharynx. *Radio Clin North Am* 1988;**36**:967-981
4. Shcwab RJ: Upper airway imaging. *Clin Chest Med* 1988;**19**:33-35
5. Dixon AD, Hoyte D, Ronning O: Fundamentals of craniofacial growth. **1st Ed.** *New York, CRC Press* 1997; Chap11:266-267
6. Solow B, Nielsen S: Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:449-458
7. Rakosi T: An atlas and manual of cephalometric radiography. **1st Ed.** *London Wolfe Medical Publications* 1982;Chap1:7-8
8. Shen GF, Samman WL, Giu YS, Tang J, *et al*: Cephalometric studies on the upper airway space in normal Chinese. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994;**23**:243-2

۹. فرخ نیا ـ ف، اردوبازاری ـ م، معین توکلی - ز، عزتی - ف: مقایسه فضای دهانی حلـق در مـال اکلـوژنـهای C I I و C l II. *مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی*، ۱۳۸۰ ، **شماره ۲**: ۹۵-۱۰۳

10. Fields HW, Warren DW: Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;**99**:147-154
11. Enacar A, Aksoy AV, Sencift Y: Changes in hypopharyngeal airway space and in tongue and hyoid bone positions following the surgical correction of mandibular prognathism. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1994;**9**:285-290
12. Lyberg T, Krogstad O, Dyupesland G: Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. I. Skeletal morpholgy. *J Laryngol Otol* 1989;**103**:287-292
13. Katakura N, Umino M, Kubota Y: Morphology of airway changes after mandibular setback osteotomy for prognathism with and with out cleft palate. *Anesth Pain Control Dent* 1993;**2**:22-6
14. Wenzel A, Williams S,Ritzau M: Relationships of changes in craniofacial morphology, head posture and nasopharyngeal airway size following mandibular Osteotomy. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;**96**:138-143
15. Athanasios E, Toutountzakis, Mavreas D. *et al*: Alterations of hyoid bone and pharyngeal depth and their relationship after surgical correction of mandibular prognathism. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991;**100**:259-265
16. Feng Yu, Pogrel A, Ajay M: Pharyngeal airway changes associated with mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;**525**:40-43
17. Walker DA, Turvey TA, Warren DW: Alterations in nasal respirations and nasal airway size following superior repositioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg* 1988;**46**: 276-81
18. Jacobson A: Radiographic cephalometry. **1st Ed.** *Chicago. Berlin London Tokyo Quintessence Publishing Co.* 1995;Chap8:97,101
19. Solow B, Nielsen S, Greve E: Airway adequacy, head posture and craniofacial morphology. *Am J Orthod* 1984; **86**:214-223
20. Handelman CS, Osborne G: Growth of the nasopharynx and adenoid development. From one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976;**46**:243-259
21. Jeans WD, Fernando DCJ, Maw AR, Leighton BC: A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol* 1981;**54**: 117-121

www.SID.ir

Archive of SID

22. Mergen DC, Jacobs RM: The size of nasopharynx associated with normal occlusion and Cl II malocclusion. *Angle Orthod* 1970;**40:**342-346

23. Kerr JS: The nasopharynx, face height and overbite. *Angle Orthod* 1985;**55**:31-36

24. Sosa FA, Graber TM, Muller TP: Post pharyngeal lymphoid tissue in Angle`s Cl I, Cl II malocclusions. *Am J Orthod* 1982;**81**:299-309