

بررسی رابطه مرفولوژی مهره های گردن با ناهنجاری های بعد قدامی - خلفی فکین

دکتر شهین امامی میبیدی^۱، دکتر الهام مرشدی میبیدی^۲، دکترهما مرشدی میبیدی^۳، دکتر محمدجواد خرازی فرد^۳

۱- دانشیار بخش ارتودنسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران

۲- دندانپزشک

۳- دندانپزشک، مشاور تحقیقاتی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

خلاصه:

سابقه و هدف: اکلوژن کلاس دووسه از جمله ناهنجاری های بعدقدامی-خلفی است که از شیوع بالایی برخوردار بوده و عدم درمان آن مشکلاتی مانند معلولیت های اجتماعی و اختلال در عملکرد دهان ایجاد می کند. باتوجه به عدم اطلاعات کافی در این زمینه درکشور، برآن شدیم تا رابطه مرفولوژی ستون مهره های گردن رابا ناهنجاریهای بعد قدامی- خلفی در جامعه ایرانی بررسی کنیم.

مواد و روش ها: مطالعه به روش مورد- شاهدهی انجام گرفت. نحوه نمونه گیری مبتنی بر هدف بود. ۸۹ بیمار دررده سنی ۱۷ تا ۳۰ سال انتخاب شدند. شاخص های مرتبط با ابعاد عمودی صورت شامل SN-MP، MM و Jarabak index مشابه سازی و نمونه ها با استفاده از شاخص ANB به دو گروه شاهد شامل ۳۹ نفر با ANB طبیعی (2±2)، گروه مورد ۲۰ نفر با اکلوژن کلاس دو (ANB بزرگتر از ۴) و ۳۰ نفر با اکلوژن کلاس سه (ANB کوچکتر از ۰) انتخاب گردیدند. مرفولوژی ستون مهره های گردن و ناهنجاریهای مرتبط با آن شامل فیوژن و posterior arch deficiency بر روی لترال سفالوگرام ها بررسی و داده ها توسط آزمون های Binary logistic Regression و Independent sample test و t-test با نرم افزار spss ۱۶ مورد آنالیز آماری قرار گرفتند.

یافته ها: میزان فیوژن در گروه شاهد ۳۵/۹ درصد و در بیماران کلاس دو ۵۵ درصد و در کلاس سه ۷۳/۳ درصد مشاهده گردید. در مقایسه گروه شاهد با گروه کلاس سه و گروه شاهد با گروه کلاس دو اختلاف معنی دار وجود داشت به ترتیب (P<۰/۰۱) و (P<۰/۰۰۳) اما مقایسه بیماران کلاس دو و سه با اختلاف معنی دار نداشت. Posterior Arch Deficiency در گروه شاهد ۵/۵ درصد، در بیماران کلاس دو ۱۵ درصد هم و در کلاس سه ۱۶/۷ درصد بود. Posterior Arch Deficiency در گروه شاهد و کلاس سه با (P<۰/۸) گروه شاهد و کلاس دو (P<۰/۹) و در مال اکلوژن کلاس دو و سه (P<۰/۵) اختلاف معنی دار وجود نداشت.

نتیجه گیری: ناهنجاریهای مهره های گردنی در افراد اکلوژن کلاس دو و سه بیشتر دیده میشود که این فیوژن بین مهره های C₂ و C₃ بیشتر است.

کلید واژه ها: ستون مهره های گردن، مال اکلوژن، ناهنجاری، فک، کلاس دو انگل، کلاس سه انگل

وصول مقاله: ۹۱/۴/۲۱ اصلاح نهایی: ۹۱/۱۲/۱۸ پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۵

مقدمه:

جمعیت آفریقایی ناهنجاری کلاس سه همراه با اپن بایت شیوع بیشتری دارد.^(۱) تمایل صورت به جلو یا عقب (دایورجنسی)، اولین بارتوسط ارتودونتیسیت و آنترو پولوژیست میلوهلمن به کار برده شد که این عامل را تحت تاثیر مسائل قومی و نژادی دانست.^(۲) دندان های نامنظم و اکلوژن نامناسب اگر درمان نشود مشکلات عدیده ای از جمله معلولیت های اجتماعی، اختلال در تمامی عملکردهای دهان از جمله جویدن، بلع و تکلم، درد در مفصل گیجگاهی-فکی و یا شکستن و از دست رفتن دندانها را بدنبال دارند.^(۳) از یافته های کلینیکی و پاراکلینیکی همچون

ناهنجاری های کلاس دو و کلاس سه از جمله ناهنجاری های بعد قدامی- خلفی است. شیوع ناهنجاری های کلاس دو ۱۵ درصد و ناهنجاری های کلاس سه ۱ درصد گزارش شده است.^(۱) طبق مطالعات در نژاد اروپای شمالی، ناهنجاری کلاس دو بیشتر شایع است و در ۲۵ درصد از بچه های دانمارکی این ناهنجاری ها گزارش شده است. در ژاپن ناهنجاری کلاس سه ۳ درصد و در چین ۲ درصد گزارش شده است.^(۱-۳) و در

مفصل گیجگاهی-فکی یا کرانیوفشیال، دستگاه تنفسی، عضلانی یا دستگاه جوونده و سندرم ها بودند حذف شدند.

این بیماران، از نظر رشد و بلوغ مهره‌های گردن در مرحله ۵ baccetti قرار داشتند که در آن تقعر در حاشیه پایینی مهره‌های گردنی C2, C3, C4 وجود داشت و حداقل یکی از تنه‌های مهره‌های سوم یا چهارم مستطیل عمودی بود. این مرحله معرف آن است که رشد دوران بلوغ به پایان رسیده است.^(۵-۶)

به منظور یکسان سازی، تمامی رادیو گرافی های لترال سفالو گرام از یک مرکز رادیولوژی که از کیفیت مناسب پرتونگاری برخوردار بود تهیه گردید و از لحاظ کنتراست و موقعیت قرارگیری سر، به تأیید متخصص رادیولوژی رسید.

سپس تریسینگ با مداد ۳H روی کاغذ تریسینگ انجام شد و در مواردی که تصویر دوطرفه مندیبل روی هم منطبق نبود خطی که از بین این دو تصویر می‌گذشت مورد استفاده قرار گرفت.^(۲) پس از آن با استفاده از نقاط مرجع سفالومتری زوایای

SNB(Sella-Nasion-pointB=Supramentale) SNA(Sella-Nasion-Ponint A= Subspinale ANB (A=subspinaleNasion-pointB=Supramentale)

تعیین گردید و سپس زوایای MM, SN-MP و همچنین Jarabak index بدست آمد.

نمونه‌ها بر اساس الگوی رشد و با استفاده از شاخصهای سفالومتری که به دو گروه تقسیم شدند:

بررسی شاخص های سفالومتری به منظور تصحیح اکلوزن و بهبود عملکرد دهان استفاده می شود. هر چه مداخله زودتر انجام پذیرد نیاز به درمان های پیچیده و جراحی کاهش می‌یابد.^(۳)

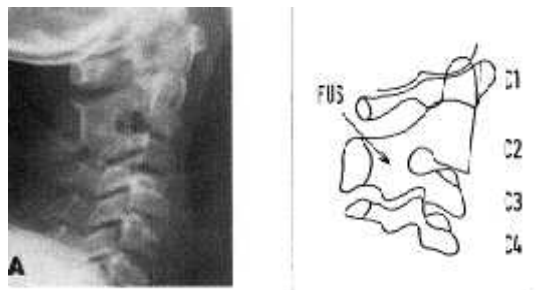
مطالعاتی در رابطه با مرفولوژی مهره های گردن با ناهنجاری های بعد قدامی- خلفی و عمودی صورت گرفته است که نشاندهنده ناهنجاری های ستون مهره‌های گردن مانند فیوژن می باشد. شیوع این فیوژن‌ها در ناهنجاری‌های مختلف متفاوت است.^(۴) با توجه به اطلاعات محدود و عدم اطلاعات بومی کافی در این زمینه، برآن شدیم تا رابطه مرفولوژی ستون مهره‌های گردن با ناهنجاریهای های بعد قدامی- خلفی رادر سال ۱۳۹۰-۹۱ در مراجعین به یک مرکز درمانی خصوصی در تهران بررسی کنیم.

مواد و روش‌ها:

در این مطالعه مورد-شاهدی جمع‌آوری اطلاعات با تکنیک مشاهده و بررسی لترال سفالوگرام و همچنین پرسشنامه صورت پذیرفت. نحوه نمونه‌گیری مبتنی بر هدف بود. به منظور اجرای این پروژه پرونده کلیه بیماران مراجعه کننده به کلینیک خصوصی مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به حجم نمونه‌ها در مطالعات مشابه^(۵,۶) مجموعاً ۸۹ بیمار در رده سنی ۱۷ تا ۳۰ سال که فاقد سابقه درمان ارتودنسی، جراحی‌های ارتوگناتیک، بیماری گیجگاهی- فکی یا کرانیوفشیال، بیماری دستگاه تنفسی، عضلانی یا دستگاه جوونده و سندرم ها بودند، انتخاب شدند.

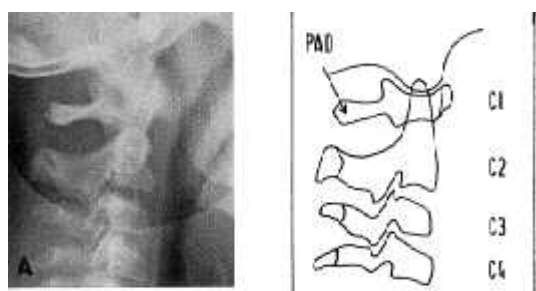
متغیر های مداخله گر شامل ژنتیک، عادات زبانی، ابعاد و موقعیت زبان نادیده گرفته شد و متغیر هایی شامل سن، جنس، شاخص هایی مربوط به ابعاد عمودی صورت شامل SN-MP(SellaNasion-Mandibular Planes) (Maxillary-Mandibular planes MM.angle) و Jarabak index مشابه سازی شدند. از طرف دیگر بیماران که دارای درمان ارتودنسی، جراحیهای ارتوگناتیک، بیماری‌های

سطوح مفصلی به صورت ساختارهای استخوانی اپک جدا از هم ظاهر می شوند.^(۳) (شکل ۲)



شکل ۲- فیوژن بین مهره های C2-C3

زمانی که طول قوس خلفی اطلس از میانگین ۴ میلیمتر کمتر باشد posterior arch deficiency در نظر گرفته می شود. در حقیقت در posterior arch deficiency با کمبود لایه کورتیکال داخلی قوس خلفی مواجه هستیم که اثر این کمبود به صورت اپاسیتی کمتر از نرمال دیده می شود.^(۱۰)



شکل ۳- posterior arch deficiency مهره C1

اندازه زاویه ای با تقریب ۰/۵ درجه و اندازه های خطی با تقریب ۰/۵ میلیمتر به ثبت رسید و برای به حداقل رساندن میزان خطا در اندازه گیریها، دو هفته بعد تریسینگ و تمام اندازه گیریها مجدداً کنترل و سپس ضریب همبستگی بین آنها برآورد شد. جهت مقایسه شاخصهای سفالومتریکی از آزمونهای Binary Regression logistic استفاده شد. کلیه عملیات آماری توسط نرم افزار spss ۱۶ انجام گرفت. در این تحقیق بر روی ۳۹ نفر دارای اکلوزن کلاسیک (طبیعی) در بعد قدامی-خلفی از سن ۱۷ تا ۳۱ سال (شامل ۲۳ زن و ۱۶ مرد)، ۲۰، بیمار دارای ناهنجاری کلاس دو در رده سنی ۱۶ تا ۳۰ سال

۱- گروه شاهد با ANB طبیعی: شامل ۳۹ نفر در محدوده سنی ۱۷ تا ۳۰ سال با خصوصیات زیر:
 $MM=23.6 \pm 4.5$ زاویه Jarabak Index=62-65%
 $SNB=79 \pm 2$, $SNA=81 \pm 2$, $SN-MP=31.8 \pm 5.2$,
 $ANB=2 \pm 2$ ^(۷-۹)

۲- گروه مورد با ناهنجاری بعد قدامی-خلفی:

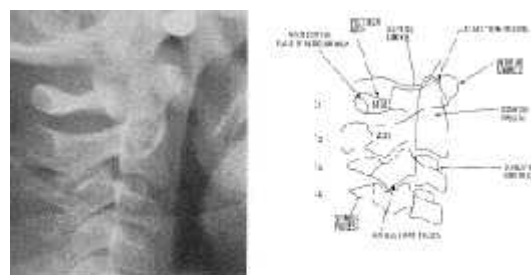
۵۰ نفر در محدوده سنی ۱۷ تا ۳۰ سال، با ناهنجاری بعد قدامی-خلفی فکین (شامل ۲۰ نفر ناهنجاری کلاس دو و ۳۰ نفر ناهنجاری کلاس سه) با مشخصات زیر:^(۷-۹)

- ❖ ناهنجاری کلاس دو: بیمارانی که ANB آنها بزرگتر از ۴ بود.
- ❖ ناهنجاری کلاس سه: بیمارانی که ANB آنها کوچکتر از ۰ بود.

زاویای $MM=23.6 \pm 4.5$ و $SN-MP=31.8 \pm 5.2$.

Jarabak Index=62-65%

سپس مرفولوژی ستون مهره های گردن شامل C1 (اطلس)، C2، و C3-C6 و ناهنجاری های مربوط به آنها بر روی لترال سفالوگرام مورد بررسی قرار گرفت. در ستون مهره های گردنی طبیعی، فواصل بین مهره ای به صورت رادیولوگنت بیشتر از ۱ میلیمتر دیده می شود. (شکل ۱)



شکل ۱- ستون مهره های گردنی طبیعی

ناهنجاری هایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند شامل فیوژن و posterior arch deficiency (نازکی قوس خلفی اطلس) بود. اگر این سطوح فاقد رادیولوگنتی بودند، نشانه فیوژن بود که این فیوژن می توانست به صورت کامل (پیوسته) و یا ناپیوسته باشد.^(۱) در فیوژن ناپیوسته،

و کلاس سه ($P < 0.01$) و گروه شاهد با کلاس دو ($P < 0.003$) اختلاف معنی داری وجود داشت یافته ها نیز حاکی از افزایش فیوژن در بیماران کلاس سه نسبت به کلاس دو است. اما بین بیماران با ناهنجاری کلاس دو و سه یافته ها نشان داد که این اختلاف معنی دار نیست. ($P < 0.1$)

• (PAD) Posterior Arch Deficiency در هر

دو گروه وجود داشت. در گروه شاهد ۵/۵ درصد از افراد دارای PAD بودند در حالیکه در بیماران کلاس دو ۱۵ درصد و در ناهنجاری کلاس سه ۱۶/۷ درصد دارای PAD بودند.

• در بروز Posterior Arch Deficiency در بین افراد با اکلوزن طبیعی و کلاس سه و اکلوزن طبیعی و کلاس دو اختلاف معنی داری وجود نداشت. به ترتیب ($P < 0.08$) و ($P < 0.09$) در بین مال اکلوزن دو و سه اختلاف معنی داری دیده نشد ($P < 0.05$) بیش از یک انحراف

• در گروه شاهد فراوانی افرادی که فاقد فیوژن و PAD بودند ۶۴/۱ درصد و کسانی که دارای فیوژن و فاقد PAD بودند ۳۵/۹ درصد بود.

• در بیماران کلاس دو، کسانی که فاقد فیوژن و PAD بودند ۴۵ درصد، بیمارانی که دارای یک فیوژن و فاقد PAD بودند ۳۵ درصد و کسانی که دارای یک فیوژن و PAD بودند ۱۵ درصد و در نهایت افرادی که دارای فیوژن بین مهره های C2, C3 و C3, C4 و فاقد PAD بودند ۵ درصد بودند.

در ناهنجاری کلاس سه بیمارانی که فاقد فیوژن و PAD بودند ۲۳/۳ درصد، دارای یک فیوژن و فاقد PAD بودند ۵۶/۷ درصد و فاقد PAD با دو فیوژن ۳/۳ درصد بودند اما کسانی که دارای PAD بدون فیوژن بودند ۳/۳ درصد، دارای PAD با یک فیوژن ۱۰ درصد و در نهایت PAD همراه با دو فیوژن ۳/۳ درصد بودند.

(شامل ۱۵ زن و ۵ مرد) و همچنین ۳۰ بیمار دارای ناهنجاری کلاس سه (شامل ۱۶ زن و ۱۴ مرد) در رده سنی ۱۷ تا ۲۹ سال مورد بررسی ها انجام شد در جدول ۱ مشاهده می شود جدول ۱ - توزیع مبتلایان به ناهنجاری بعد قدامی - خلفی (مورد) و گروه شاهد بر حسب سن و جنس

الگوی رشد	جنس		متغیرهای مداخله گر
	مرد	زن	
طبیعی	۱۶ (۴۱٪)	۲۳ (۵۹٪)	۲۱/۳ ± ۳/۶۲
مال اکلوزن کلاس دو	۵ (۲۵٪)	۱۵ (۷۵٪)	۱۹/۷ ± ۴/۰۷
مال اکلوزن کلاس سه	۱۴ (۴۶٪)	۱۶ (۵۲٪)	۲۱/۴ ± ۴

بر اساس Binary logistic Regression تفاوت معنی داری از نظر سن و جنس (متغیرهای مستقل) بین دو گروه وجود نداشت و این آزمون تشابه دو گروه را نشان می داد.

متغیرهای وابسته شامل وجود یا عدم فیوژن، وجود یا عدم وجود Posterior Arch Deficiency مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی متغیرهای مربوط به ابعاد عمودی صورت در دو گروه توسط Independent sample test انجام شد و نتایج نشان داد که اختلاف متغیرهای MM و Jarabak index در دو گروه مورد و شاهد به لحاظ آماری معنا دار نبود. نتایج حاصل بر اساس SPSS16 در جدول ۲ نشان داد که:

در گروه شاهد ۶۴/۱ درصد از افراد فاقد فیوژن بودند ولی این میزان در بیماران کلاس دو ۴۵ درصد و بیماران کلاس سه ۲۶/۷ درصد بود.

فیوژن در گروه شاهد تنها بین مهره های C2 و C3 مشاهده شد. در اغلب افراد گروه مورد نیز فیوژن بین مهره های C2, C3 بود اما مواردی از فیوژن بین C3, C4 و C4, C5 نیز مشاهده گردید. در گروه شاهد فیوژن ۳۵/۹٪ و در گروه کلاس سه ۷۳/۳ درصد و در بیماران کلاس دو ۵۵ درصد دیده شد. با روش آماری ذکر شده در بین افراد با اکلوزن طبیعی

جدول ۲ - شیوع انحرافات در مورفولوژی ستون مهره گردنی در افراد دارای ناهنجاری بعد قدامی - خلفی و گروه شاهد

اکلوژن	وضعیت مهره های گردن		فیوژن		posterior archdeficiency		بیش از یک انحراف	
	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
اکلوژن طبیعی	۱۴ (۳۵/۹)	۲۵ (۶۴/۱)	۲ (۵/۵)	۳۷ (۹۴/۵)	۰ (۰)	۳۹ (۱۰۰)		
مال اکلوژن کلاس دو	۱۱ (۵۵)	۹ (۴۵)	۳ (۱۵)	۱۷ (۸۵)	۳ (۱۵)	۱۷ (۸۵)		
مال اکلوژن کلاس سه	۲۲ (۷۳/۳)	۸ (۲۶/۷)	۵ (۱۶/۷)	۲۵ (۸۳/۳)	۴ (۱۳/۳)	۲۶ (۸۶/۷)		

بحث :

مطالعه حاضر در رابطه با مرفولوژی ستون مهره های گردن با ناهنجاریهای بعد قدامی - خلفی صورت گرفت و نشان داد که میزان ابتلا به فیوژن و Posterior Arch Deficiency در افراد مبتلا به ناهنجاریهای کلاس دو و سه نسبت به افراد دارای اکلوژن طبیعی بیشتر است. میزان فیوژن در گروه شاهد ۳۵/۹ درصد و در بیماران با ناهنجاری کلاس دو ۵۵ درصد و در افراد با ناهنجاری کلاس سه ۷۳/۳ درصد بود و این اختلاف از لحاظ آماری معنی دار بود. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که فیوژن در بیماران کلاس سه بیشتر از کلاس دو است.

میزان Posterior Arch Deficiency در گروه شاهد ۵/۵ درصد، در مال اکلوژن کلاس دو ۱۵ درصد و در مال اکلوژن کلاس سه ۱۶/۷ درصد بود. که این میزان در سه گروه فاقد اختلاف معنی دار بود. یافته های تحقیقات دیگر نیز با نتایج ما همسو بوده است.^(۱۱،۱۲)

در تحقیقی که توسط Sonnesen و همکاران انجام شد به بررسی رابطه مرفولوژی مهره های گردن در بیماران مال اکلوژن کلاس دو اسکلتال پرداخته شد، نتایج بیانگر اختلاف معنی دار از نظر وجود فیوژن در گروه کلاس دو (۵۲/۹ درصد) نسبت به اکلوژن طبیعی بود. میزان Posterior Arch Deficiency در گروه مورد ۵/۹ درصد و در گروه اکلوژن طبیعی ۴/۸ درصد بود

که از نظر آماری اختلاف معنی داری را نشان نداد. نتایج این مطالعه با تحقیق حاضر کاملاً مطابقت دارد.^(۱۲)

در مطالعه ای دیگر Sonnesen و همکاران به مطالعه رابطه مورفولوژی ستون مهره های گردن با ناهنجاری کلاس سه پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد میزان ابتلا به فیوژن در بیماران کلاس سه ۶۱/۴ درصد و در گروه با اکلوژن طبیعی ۱۴/۳ درصد بود که این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود. اما در بررسی Posterior Arch Deficiency در دو گروه اختلاف معنی داری وجود نداشت که این نتایج با یافته های تحقیق حاضر همسو هستند^(۱۳)

در مطالعه امامی و همکاران تحت عنوان (بررسی رابطه ناهنجاری های ستون مهره های گردنی در بیماران کلاس سه اسکلتال) نشان داده شد. که در مجموع میزان ناهنجاری مهره های گردنی در افراد گروه مورد برابر ۷۶/۷ درصد و در گروه شاهد برابر ۳۶/۶ درصد می باشد. این اختلاف از نظر آماری معنی دار بود. فیوژن در گروه شاهد تنها بین مهره های C2, C3 مشاهده شد در حالیکه در گروه مورد در اغلب موارد فیوژن در بین مهره های C2, C3 و در موارد اندکی (دو مورد) فیوژن در بین مهره های دیگر وجود داشت. در ارتباط با

Posterior Arch Deficiency اختلاف معنی داری در بین گروه مورد و گروه شاهد وجود نداشت^(۱۳) در مطالعه دیگر که توسط امیری نژاد صورت گرفت نیز به بررسی رابطه انحرافات

فیوژن در افراد دارای این بایت نسبت به گروه شاهد بیشتر بوده و همچنین در این گروه فیوژن در بین مهره‌های C2 و C3 بیشتر دیده می‌شود. Posterior Arch Deficiency در دو گروه تفاوت معنی‌دار نداشت. این نتایج با استنتاج مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد.^(۱۵)

نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که ناهنجاری‌های مهره‌های گردن در افراد دارای مال اکلوژن بیشتر از اکلوژن طبیعی است که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است.

ستون مهره‌های گردنی با مال اکلوژن کلاس دو، نوع یک (II DivI) پرداخته شد، نتایج مطالعه نشان داد میزان ابتلا به فیوژن در گروه مورد ۶۲/۹ درصد و در گروه شاهد برابر ۲۵/۹ درصد بود. این مطالعه نشان داد که ناهنجاری‌های مهره‌های گردن در افراد مبتلا به مال اکلوژن کلاس دو به طور معنی‌داری بیشتر از افراد دارای اکلوژن طبیعی است. میزان Posterior Arch Deficiency در دو گروه اختلاف آماری معنی‌داری نشان نداد.^(۱۵) نتایج حاصل با یافته‌های تحقیق حاضر مشابه هستند.

مطالعه احمدی که به بررسی رابطه مورفولوژی ستون مهره‌های گردن با اسکلتال این بایت انجام شد، نشان داد که میزان

- 1- Proffite W.R, Fields H.W: Contemporary orthodontics. 4th ed. stLouiBaltimore: Mosby; 2007. p:11-14
- 2- Proffite W.R, Fields H.W: Contemporary orthodontics. 3rd ed. stLouiBaltimore: Mosby; 2000. p:181
- 3- Proffite W.R, Fields H.W. Contemporary orthodontics. 4th ed. stLouiBaltimore: Mosby; 2007. p:17
- 4- Reyneke J P, Ferreti C. Anterior openbite correction by Le fort 1 or bilateral sagittal split oseotomy. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics. 2007; 19(3):321-38
- 5- Kucukkeles N, Acar A, Biern S, Arun T. Comparasions between cervical vertebrae and hand – wrist maturation for the assessment of skeletal maturity. J clinpediat dent. 1999; 24(1): 47-52
- 6- Chang HP, Liao CH, Yang YH, Chang HF, Chen KC. Correlation of cervical vertebra maturation with hand- wrist maturation in children. Kaohsiung J Med Sci. 2001; 17: 29-35
- 7- Bishara, Samir. Textbook of Orthod. 4th ed. Saunders publishing. 2001- Vol 1-p55
- 8- Jacobson A. Radiographic Cephalometry. 1st ed. Chicagio London Publishing Co. 1995. chap8: 97-101
- 9- Ji-Young K, Shin-Jae L, Tae-Woo K, Dong-Seok N and Young-II Ch. classification of skeletal variation in normal occlusion. The Angle Orthodontist. 2005; 75(3):311-319
- 10- Sonnesen L, Kjaer I. Cervical vertebral body fusion in patient with skeletal deepbite. Eur j orthod. 2007; 29(5):464-470
- 11- sonnesen L, kjaer I. Anomalies of the cervical vertebrae in patients with skeletal class II malocclusion and horizontal maxillary overjet. Am j orthoddentofacial orthop 2008; 133(2):188.e15-20
- 12- Sonnesen L, Kjaer I. Cervical column morphology in patints with skeletal CI III malocclusion and mandibular overjet. Am Jof OrthodDentofacial Orthop. 2007; 132(4):427.e7-12
- 13- Emami Meibodi Sh, Parhiz H, Kalantar Motamedi M H, Fetрати A, Morshedi Meibodi E, Meshkat A. Cervical vertebrae anomalies in patients with CLIII skeletal malocclusion. Journal of Craniovertebral of Junction & Spine. 2011; 2(2):73-76
- 14- Amirinajad SH. compare the cervical vertebrae morphology in CLII DivII and normal occlusion in adult patients [Dissertation]. Dental College of Islamic Azad University.; 1388-89. (Persian)
- 15- Ahmadi Birjandi A. compare the cervical vertebrae morphology in skeletal open bite and normal occlusion in adult patients [Dissertation]. Dental College of Islamic Azad University.; 1388. (Persian)