

بررسی تغییرات رشدی اسکلتال و دنتال در مال اکلوژن کلاس II در گروه سنی ۷ تا ۱۲ سال (پس از دو سال)

دکتر فریبرز امینی*، دکتر سیدادیب ابطحی**

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به فراوانی نسبی افراد دارای مال اکلوژن کلاس II در جامعه، این مطالعه با هدف بررسی تغییرات رشدی دنتال و اسکلتال در مال اکلوژن کلاس II در گروه سنی ۷ تا ۱۲ سال انجام گرفت.

مواد و روشها: در این مطالعه توصیفی که با طراحی Longitudinal انجام گرفت تعداد ۸ مدرسه به طور تصادفی در شهر تهران انتخاب و پس از معاینه ۱۸۸۶ دانش آموز ۷ تا ۱۲ ساله، ۷۳ نفر بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. از کلیه افراد واجد شرایط یک عدد کلیشه رادیوگرافی لترال سفالوگرام تحت شرایط استاندارد و در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران تهیه گردید. پس از گذشت ۲ سال امکان پیگیری ۴۳ نفر (۲۳ پسر و ۲۰ دختر) فراهم شد که مجدداً با شرایط قبلی از آنها رادیوگرافی تهیه شد. رادیوگرافی‌های دو مرحله trace و ۲۶ پارامتر خطی و زاویه‌ای به منظور بررسی تغییرات رشدی دنتال و اسکلتال مورد مطالعه و بر حسب مورد با یکی از آماره‌های Wilcoxon Paired t و Mann-whitney مورد قضاوت آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: تحقیق بر روی ۴۳ نفر در دو گروه دختر و پسر و در دوره سنی ۷ تا ۹ سال و ۱۰ تا ۱۲ سال انجام شد. طول قدامی مجموعه در گروه سنی ۷-۹ سال پسر و دختر به ترتیب به میزان $2/08 \pm 0/08$ میلی‌متر و $2/07 \pm 1/02$ میلی‌متر و در گروه سنی ۱۲-۱۰ سال به ترتیب به میزان $2 \pm 0/67$ و $2/33 \pm 1/34$ میلی‌متر افزایش یافته بود ($P < 0/05$). طول موثر ماگزینا در گروه سنی ۷-۹ سال پسر و دختر به ترتیب و به میزان $3/06 \pm 2/46$ و $4/13 \pm 2/01$ در گروه سنی ۱۲-۱۰ سال به ترتیب و به میزان $3/05 \pm 1/80$ و $2/05 \pm 1/95$ میلی‌متر افزایش یافته بود ($P < 0/05$). طول موثر مندیبل در گروه سنی ۷-۹ سال پسر و دختر به ترتیب و به میزان $5/67 \pm 2/65$ و $6/19 \pm 2/83$ و در گروه سنی ۱۲-۱۰ سال $5/82 \pm 2/40$ و $5/50 \pm 2/49$ میلی‌متر افزایش نشان می‌داد ($P < 0/05$). افزایش در اندازه راموس در هر چهار گروه مورد مطالعه از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0/05$).

نتیجه‌گیری: در افراد مبتلا به مال اکلوژن کلاس II بهتر است از اطلاعات پایه در مطالعاتی که اثر دستگاه‌های فانکشنال یا ارتوپدیک را در درمان مال اکلوژن کلاس II مورد بررسی قرار می‌دهند استفاده شود.

کلید واژگان: مال اکلوژن کلاس II، تغییرات رشدی اسکلتال و دنتال، مطالعه طولی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۵/۲/۲ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۷/۱۰ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۵/۷/۱۵

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۶، ۱۴۴-۱۵۴

مقدمه

ناهنجاری‌های فکی در صورتی که درمان نشوند سبب ایجاد مشکلات تکلمی، بهداشتی، ناراحتی در مفصل گیجگاهی فکی و از همه مهمتر مشکلات روحی روانی به دلیل ظاهر بد و عدم پذیرش اجتماعی می‌گردند (۴). عدم آگاهی از میزان دقیق رشد و ارائه طرح درمان بر مبنای حدس و گمان و تخمین نه تنها کلینیسین را به اهداف درمانی نزدیک نمی‌نماید

مال اکلوژن Class II یکی از شایع‌ترین نوع از انواع مال اکلوژن‌ها می‌باشد (۱). شیوع آن در ایران به میزان ۱۳/۹ تا ۱۵/۱ درصد در CI II Div 1 و ۳/۷۵ تا ۷/۷ درصد در CI II Div 2 (۲) و در کشورهای آمریکای شمالی، اروپا و آفریقا از ۶ تا ۲۷ درصد و در آمریکای لاتین، خاورمیانه و آسیا در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد گزارش گردیده است (۳).

وضعیت norm دارد ایجاد شده و در چنین کودکی، رشد با همین انحراف در آینده ادامه خواهد یافت. بنابراین پیش‌بینی مقدار و جهت رشد در این افراد از روی میانگین رشدی افراد نرمال، صحیح نخواهد بود.

بنابراین با توجه به فراوانی نسبی مال اکلوزن کلاس II و با توجه به تفاوت‌های قومی و نژادی و از طرف دیگر عدم وجود تحقیقی در این مورد یا حداقل عدم گزارش آن در کشور این تحقیق با هدف تعیین تغییرات رشدی اسکلتال و دنتال در مال اکلوزن کلاس II در جامعه دانش‌آموزی ۱۲-۷ ساله تهران در سال‌های ۸۲ تا ۸۴ یعنی در مدت زمانی دو سال صورت پذیرفت.

مواد و روشها

این تحقیق توصیفی به روش Longitudinal انجام گرفت. تعداد ۸ مدرسه شامل چهار مدرسه دخترانه و چهار مدرسه پسرانه در مقطع ابتدایی و راهنمایی به طور تصادفی از میان مدارس شهر تهران انتخاب شدند. سن افراد مورد مطالعه بین ۷ تا ۱۲ سال در نظر گرفته شد. در این تحقیق تعداد ۱۸۸۶ دانش آموز دختر و پسر از نظر وضعیت مال اکلوزن بررسی شدند. کودکانی که براساس مشاهدات کلینیکی دارای پروفایل Convex بودند و رابطه مولرها و کانین‌ها در هر دو طرف کلاس II بود به عنوان فرد مال اکلوزن کلاس II تلقی گردیدند. افرادی که تحت هر گونه درمان اعم از ارتودنسی یا ارتوپدی قرار گرفته یا دندان‌ها را به دلایلی چون تروما، عوامل مادرزادی یا پوسیدگی از دست داده بودند و همچنین مواردی که مبتلا به سندرم بوده و کودکانی که دارای کراس بایت خلفی بودند از مطالعه حذف گردیدند. تعداد ۷۳ مورد واجد شرایط انتخاب شدند. طرح برای والدین و مسئولین مدارس توضیح داده شد و در صورتی که افراد موافقت کتبی خود را برای همکاری با طرح اعلام می‌کردند به عنوان افراد واجد شرایط بررسی شده، و پس از وصول رضایت از والدین برای آنها فرم اطلاعاتی مخصوص تکمیل می‌گردید. کلیه بیماران به دانشکده دندانپزشکی آزاد اسلامی واحد تهران منتقل و برای آنها کلیشه رادیوگرافی لترال سفالوگرام تحت شرایط استاندارد تهیه گردید (T₁) (۱۰، ۱۱). پس از گذشت دو سال به مدارس محل تحصیل آنها مراجعه

بلکه زیبایی و عملکرد به دست آمده پس از درمان نیز مطلوب و باثبات خواهد بود (۵). داشتن اطلاع کافی از چگونگی تکامل و میزان رشد در سیستم دنتوفاسیال، دندانپزشکان و ارتودنتیست‌ها را قادر خواهد ساخت که در موارد لزوم از این فرآیندها به نفع بیمار استفاده نمایند (۶). بنابراین آگاهی از میزان رشد سالانه در ساختار کرانیوفاسیال در طول سال‌های رشد فعال امری مهم و ضروری به نظر می‌رسد (۷). در شرایط کنونی پیش‌بینی تغییرات رشدی براساس منابع و اطلاعات خارجی برآورد و براساس آنها تصمیم‌گیری می‌شود.

از آنجا که پیش‌بینی رشد اجزای تشکیل دهنده صورت، کمک بزرگی به ارائه طرح درمان ارتودنسی می‌نماید، تلاش‌های بسیاری جهت دستیابی به این اطلاعات بر روی رادیوگرافی‌های سفالومتری انجام گرفته‌اند (۸). مطالعات انجام شده در سال‌های ۱۹۳۵ تا ۱۹۶۵ در Burlington با همکاری دانشگاه تورنتو، در Ann Arbor توسط دانشگاه میشیگان و در Cleveland توسط Bolton آرشیو بزرگی از رادیوگرافی‌های دوره‌ای (Longitudinal) در بچه‌های درمان نشده نرمال فراهم نموده‌اند. نتایج این مطالعات هنوز به عنوان داده‌های کنترل در ارزیابی درمان‌های ارتودنسی به خصوص در موارد growth modification مورد استفاده قرار می‌گیرند (۹).

آیا بچه‌هایی در آمریکا یا سایر کشورها که امروزه، حدود ۵۰ سال بعد از این مطالعات تحت درمان قرار می‌گیرند را می‌توان با این داده‌های قدیمی مورد مقایسه قرار داد؟ هم چنین آیا افرادی که در حال حاضر تحت درمان ارتودنسی قرار می‌گیرند، که اکثراً افرادی با نوع خاصی از مال اکلوزن می‌باشند و اغلب تفاوت‌هایی با گروه‌های همگن و یکنواختی که مطالعات رشدی بر روی آنها انجام گرفته دارند را می‌توان با نتایج مطالعات رشدی بر روی گروه‌های نرمال مقایسه نمود؟ به علاوه Secular trend طی این ۵۰ سال میزان افزایش رشد مورد انتظار را تحت تأثیر قرار داده (۱) و از طرفی نمونه‌های انتخاب شده در این مطالعات شامل کودکان با رشد نرمال می‌باشند در حالی که در کاربردهای کلینیکی این یافته‌ها در مورد کودکان دارای مال اکلوزن به کار می‌روند. این ناهنجاری‌ها در نتیجه رشدی که انحرافی از

شدند. سپس تغییرات زوایا و خطی بین دو مقطع زمانی بر حسب مورد با آماره‌های Paired t, Wilcoxon و Mann whitney مورد قضاوت آماری قرار گرفتند. ضریب همبستگی بین دو عمل کننده از طریق آزمون Pearson Correlation محاسبه و میزان آن ۸۷ درصد تعیین گردید.

یافته‌ها

در فاز اول تعداد ۱۸۸۶ دانش آموز دختر و پسر در مقاطع دبستان و راهنمایی مورد بررسی قرار گرفتند که تعداد ۷۳ نفر واجد شرایط بوده و معیارهای ورود به مطالعه را دارا بودند. از بین این افراد امکان پیگیری ۴۳ نفر [۲۳ پسر (۵۳/۵ درصد) و ۲۰ دختر (۴۶/۵ درصد)] فراهم شد. میزان اولیه، میزان ثانویه و تغییرات شاخص‌های اسکلتال و دنتال به تفکیک جنس و گروه‌های سنی در جداول شماره ۱ تا ۶ ارائه شده‌اند.

و یا در صورتی که به مدرسه دیگر و یا بالاتر انتقال یافته بودند با استفاده از آدرس اخذ شده و یا با راهنمایی مدرسه قبلی به آنان مراجعه شد و پس از هماهنگی با اداره کل آموزش و پرورش استان تهران و مناطق مختلف و تهیه مجوز برای مدارس مورد نظر و در جریان قرار دادن والدین معرفی‌نامه‌هایی جهت تهیه لترال سفالوگرام در بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی آزاد اسلامی به آنها داده شد. رادیوگرافی‌های این مرحله نیز با شرایط استاندارد (T_2) تهیه شدند (۱۰، ۱۱).

تریسینگ رادیوگرافی‌های دو مرحله (T_2, T_1) به وسیله مداد اتد ۰/۳ HB انجام گردید. تعداد ۲۲ لندمارک بر روی هر یک از سفالوگرام‌ها مشخص و ۲۶ پارامتر خطی و زاویه‌ای استفاده و اندازه‌گیری شد. در جایی که تصویر ساختمان‌های دو طرفه روی هم نیفتاده بود، از خطی که از بین دو تصویر می‌گذشت استفاده گردید. جهت اطمینان از صحت انتخاب نقاط مرجع و اندازه‌گیری زوایا، ۱۵ پارامتر توسط متخصص ارتودنسی دیگر و در زمان دیگری بررسی

شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق

۱۴. Mand. Base: فاصله Go تا عمود از Pog بر پلان مندیبولار
۱۵. Mand. Length: فاصله Condylion – Pog
۱۶. زاویه ANB: تفاوت قاعده دو فک
۱۷. Max. / mand. Differential: اختلاف بین ۱۸ و ۱۹
۱۸. زاویه Pal – MP: زاویه پلان پالاتال به پلان مندیبول
۱۹. SN – MP: زاویه بین پلن‌های SN و مندیبول
۲۰. زاویه Ar – Go: Ar – Go: ارتفاع قدامی تحتانی صورت.
۲۱. ANS – Me: Lower Anterior facial height
۲۲. S – Go: ارتفاع خلفی صورت
۲۳. N – Me: ارتفاع قدامی صورت
۲۴. زاویه SN – 1: تمایل سانترال بالا نسبت به خط SN
۲۵. MP – I: تمایل سانترال پایین نسبت به پلان MP
۲۶. angle – ii: زاویه بین محور طولی سانترال بالا و پایین

۱. S – N: طول قاعده قدامی مجمله
۲. S – Ar: طول قاعده خلفی مجمله
۳. S[^]: زاویه N – S – Ar
۴. زاویه SNA: قاعده فک بالا نسبت به قاعده مجمله
۵. A – N. per: فاصله میلیمتری نقطه A نسبت به خط عمود از Nasion به پلان فرانکفورت
۶. زاویه Pn-pal (j[^]): زاویه بین پلان پالاتال و خط Pn (Pn): خط عمود بر پلان Se-N از نقطه N[^]
۷. Max. Base: فاصله میلی‌متری PNS تا تصویر نقطه A بر روی پلان پالاتال
۸. Max. Length: (Cd – A) طول مؤثر ناحیه میانی صورت
۹. زاویه Go: Ar – Go – Me
۱۰. زاویه SNB: قاعده فک بالا نسبت به قاعده مجمله
۱۱. Pog – N. Per: فاصله Pog تا خط عمود بر پلان فرانکفورت از N
۱۲. Y – axis: زاویه N – S – Gn، رشد عمودی فک پایین را نشان می‌دهد.
۱۳. Ramus height: فاصله Ar – Go

میلی متر افزایش معنی داری یافته بود ($P < 0.05$). در گروه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال نیز میانگین تغییرات در تمام گروه‌های مورد مطالعه معنی دار بود (جدول ۳ و ۴). میانگین افزایش در اندازه راموس (Ar-Go) در گروه سنی ۷ تا ۹ سال در دختران $2/71 \pm 1/41$ میلی متر و در پسران $2/86 \pm 1/94$ میلی متر مشاهده گردید ($P < 0.05$). این میزان در گروه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال در پسران $2/36 \pm 1/75$ میلی متر و در دختران $2/29 \pm 1/57$ میلی متر بود ($P < 0.05$). میزان SNB در هیچ یک از گروه‌ها تغییر معنی داری از لحاظ آماری نشان نداد (جدول ۳ و ۴).

تغییرات ایجاد شده در ارتباط ماگزایلا و مندیبل: اگرچه زاویه ANB در هر چهار گروه مورد مطالعه به میزان مختصری کاهش یافته بود ولی تغییرات این زاویه در هیچ یک از گروه‌های مورد مطالعه از لحاظ آماری معنی دار نبود. در مقابل تغییرات ایجاد شده در تفاضل طول مؤثر ماگزایلا و مندیبل در هر چهار گروه سنی معنی دار بود ($P < 0.05$). (جدول ۵).

تغییرات ایجاد شده در روابط عمودی صورت: زاویه Pal-MP در گروه پسران و دختران ۷ تا ۹ سال به ترتیب به میزان $1 \pm 1/71$ و $0/44 \pm 1/43$ کاهش یافته، از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). در پسران و دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله

تغییرات ایجاد شده در قاعده جمجمه: طول قدامی جمجمه (SN) در گروه سنی ۷-۹ سال پسر و دختر به ترتیب و به میزان $2/54 \pm 0/58$ میلی متر و $2/56 \pm 1/52$ میلی متر و در گروه سنی ۱۰-۱۲ سال به ترتیب و به میزان $2 \pm 0/7$ و $2/33 \pm 1/34$ میلی متر افزایش یافته بود. این تغییرات در هر چهار گروه از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). میانگین تغییر قاعده خلفی (S-Ar) در گروه سنی ۷ تا ۹ سال و ۱۰-۱۲ سال در پسران و دختران همان طور که در جدول ۱ آمده است، افزایش معنی داری یافته بود (جدول ۱).

تغییرات ایجاد شده در ماگزایلا: طول بیس ماگزایلا (ANS-PNS) در هر ۴ گروه تغییرات معنی داری را نشان می‌دهد. در پسران و دختران ۷ تا ۹ ساله به ترتیب به طور متوسط $2/8 \pm 0/73$ میلی متر و $2/38 \pm 0/88$ میلی متر و در پسران و دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله به ترتیب $2/64 \pm 1/43$ میلی متر و $2/25 \pm 0/84$ میلی متر به طول بیس ماگزایلا افزوده شده بود ($P < 0.05$). از نظر آماری تغییرات معنی داری در میزان SNA مشاهده نگردید (جدول ۲).

تغییرات ایجاد شده در مندیبل: افزایش طول قاعده مندیبل (Go-Me) و طول فک پایین (Pog-Cd) به ترتیب به میزان $4/71 \pm 1/81$ میلی متر و $5/67 \pm 2/65$ میلی متر ($P < 0.05$) در گروه سنی ۷-۹ سال در پسران و در همین گروه سنی در دختران به میزان $2/75 \pm 1/13$ میلی متر و $6/19 \pm 2/83$

جدول ۱- مقادیر و تغییرات شاخصهای قاعده قدامی و خلفی جمجمه در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن و جنس (میلی متر)

تغییرات	مقدار	ثانویه	اولیه	نتیجه آزمون	
				نتیجه آزمون	مقدار
	$0/63 \pm 1/28$	۱۲۵/۶۷	۱۲۵/۴	S(^)	
	$2/54 \pm 0/58$	۷۰/۷۱	۶۸/۱۷	S-N	۷-۹
	$1/58 \pm 1/51$	۳۴/۲۱	۳۲/۶۳	S-Ar	
	$0/9 \pm 2/25$	۱۲۳/۳۳	۱۲۳/۶۸	S(^)	پسر
	$2 \pm 0/77$	۷۱/۴۵	۶۹/۴۵	S-N	۱۰-۱۲
	$1/36 \pm 1$	۳۵/۹۱	۳۴/۵۵	S-Ar	
	$0/81 \pm 1/98$	۱۲۶/۵	۱۲۷/۳۱	S(^)	
	$2/56 \pm 1/52$	۶۸/۵۶	۶۶	S-N	۷-۹
	$0/88 \pm 0/92$	۳۲/۲۸	۳۱/۵	S-Ar	
	$0/46 \pm 2/41$	۱۲۳/۱۷	۱۲۳/۶۳	S(^)	دختر
	$2/33 \pm 1/34$	۷۱/۵۸	۶۹/۲۵	S-N	۱۰-۱۲
	$1/25 \pm 0/89$	۳۲/۸۳	۳۱/۵۸	S-Ar	

جدول ۲- مقادیر و تغییرات شاخص‌های ماگزینا در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن و جنس (میلی‌متر)

نتیجه آزمون	تغییرات		ثانویه	اولیه		
	مقدار	تغییرات				
NS	۰/۱۳ ± ۰/۹۶		۷۹/۷۵	۷۹/۶۳	SNA(^)	
NS	۰/۳۳ ± ۱/۲۷		-۰/۹۶	-۱/۲۹	A-N/Per	
NS	-۰/۵۸ ± ۱/۲۴		۸۴/۲۹	-۸۴/۸۸	Pn-Pal (^)	۷-۹
P<۰/۰۰۵	۲/۰۸ ± ۰/۷۳		۴۹/۱۳	۴۷/۰۴	Max/Base	
P<۰/۰۰۵	۴/۱۳ ± ۲/۰۱		۸۸/۳۸	۸۴/۲۵	Max/Length (Co-A)	
NS	۰/۴۱ ± ۱/۳۹		۷۹/۸۶	۷۹/۴۵	SNA(^)	پسر
NS	۰/۸۲ ± ۱/۵۵		-۲/۰۹	-۲/۹۱	A-N/Per	
NS	-۰/۶۸ ± ۱/۸۳		۸۵/۴۵	۸۶/۱۴	Pn-Pal (^)	۱۰-۱۲
P<۰/۰۰۵	۲/۶۴ ± ۱/۴۳		۴۸/۶۸	۴۶/۰۵	Max/Base	
P<۰/۰۰۵	۳/۵۰ ± ۱/۸۰		۸۸/۲۷	۸۴/۷۷	Max/Length (Co-A)	
NS	۰/۱۹ ± ۱/۸۱		۷۸/۴۴	۷۸/۲۵	SNA(^)	
NS	۰/۶۳ ± ۰/۸۳		-۲	-۲/۶۳	A-N/Per	
NS	-۰/۰۶ ± ۱/۲۴		۸۴/۳۸	۸۴/۴۴	Pn-Pal (^)	۷-۹
P<۰/۰۰۵	۲/۳۸ ± ۰/۸۸		۴۷/۵۶	۴۵/۱۹	Max/Base	
P<۰/۰۰۵	۳/۰۶ ± ۲/۴۶		۸۳/۷۵	۸۰/۶۹	Max/Length (Co-A)	
NS	۰/۳۳ ± ۱/۲۳		۷۹/۴۲	۷۹/۰۸	SNA(^)	دختر
NS	۱/۴۷ ± ۰/۲۱		-۲/۵	-۲/۷۱	A-N/Per	
NS	۰/۱۷ ± ۱/۴۷		۸۲/۸۸	۸۲/۷۱	Pn-Pal (^)	۱۰-۱۲
P<۰/۰۰۵	۲/۲۵ ± ۰/۸۴		۴۹	۴۶/۷۵	Max/Base	
P<۰/۰۰۵	۲/۵۰ ± ۱/۹۵		۸۵/۹۲	۸۳/۴۲	Max/Length (Co-A)	

جدول ۳- مقادیر و تغییرات شاخص‌های مندیبل پسران در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن

نتیجه آزمون	تغییرات		ثانویه	اولیه		
	مقدار	تغییرات				
NS	-۱/۷۵ ± ۳/۳۶		۱۲۵/۳۸	۱۲۷/۱۳	Go (^)	
NS	-۰/۴۶ ± ۲/۹۳		۵۳/۸۸	۵۴/۳۳	Go1 (^)	
P<۰/۰۰۵	-۱/۲۹ ± ۱/۹۴		۷۱/۵	۷۲/۷۹	Go2 (^)	
NS	۰/۴۶ ± ۱/۲۰		۷۳/۵۸	۷۳/۱۳	SNB (^)	
NS	۰/۴۶ ± ۱/۱۲		۷۴/۵	۷۴/۰۴	SNPog (^)	۷-۹
NS	۰/۷۱ ± ۲/۴۱		-۱۱/۷۹	-۱۲/۵	Pog-N / Per (mm)	
NS	۰/۱۳ ± ۰/۸۳		۷۰/۱۳	۷۰	Y-axis (^)	
P<۰/۰۰۵	۲/۷۱ ± ۱/۴۱		۴۱/۹۲	۳۹/۲۱	Ramal height (Ar-Go) (mm)	
P<۰/۰۰۵	۴/۷۱ ± ۱/۸۱		۷۰/۴۶	۶۵/۷۵	Mand. base (mm)	
P<۰/۰۰۵	۵/۶۷ ± ۲/۶۵		۱۰۷/۳۳	۱۰۱/۶۷	Mand. length (Co-Gn) (mm)	
P<۰/۰۰۵	-۲/۹۱ ± ۲/۸۸		۱۲۵/۲۳	۱۲۸/۱۴	Go (^)	
P<۰/۰۰۵	-۱/۹۱ ± ۲/۳۲		۵۱/۳۲	۵۳/۲۳	Go1 (^)	
P<۰/۰۰۵	-۱/۰۰ ± ۱/۴۱		۷۳/۹۱	۷۴/۹۱	Go2 (^)	
NS	۰/۷۳ ± ۱/۳۵		۷۴/۳۶	۷۳/۶۴	SNB (^)	
P<۰/۰۰۵	۰/۹۵ ± ۱/۲۵		۷۵/۴۵	۷۴/۵	SNPog (^)	۱۰-۱۲
P<۰/۰۰۵	۱/۷۳ ± ۲/۱۸		-۱۳/۰۵	-۱۴/۷۷	Pog-N / Per (mm)	
NS	-۰/۵۰ ± ۱/۱۰		۷۰/۲۷	۷۰/۷۷	Y-axis (^)	
P<۰/۰۰۵	۲/۳۶ ± ۱/۷۵		۴۳/۵۵	۴۱/۱۸	Ramal height (Ar-Go) (mm)	
P<۰/۰۰۵	۴/۵۰ ± ۱/۳۰		۷۲/۵	۶۸	Mand. base (mm)	
P<۰/۰۰۵	۵/۸۲ ± ۲/۴۰		۱۱۱/۵۵	۱۰۵/۷۳	Mand. length (Co-Gn) (mm)	

جدول ۴- مقادیر و تغییرات شاخص‌های مندیبل دختران در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن

نتیجه آزمون	تغییرات مقدار	ثانویه	اولیه		
NS	-۰/۸۱ ± ۱/۷۹	۱۲۴/۵	۱۲۵/۳۱	Go (^)	
P < ۰/۰۵	-۱/۷۵ ± ۱/۳۹	۵۰/۱۹	۵۱/۹۴	Go1 (^)	
NS	۰/۹۴ ± ۱/۶۸	۷۴/۳۱	۷۳/۳۸	Go2 (^)	
NS	۰/۴۴ ± ۰/۹۰	۷۳/۲۵	۷۲/۸۱	SNB (^)	
NS	۰/۵۶ ± ۰/۹۴	۷۳/۶۹	۷۳/۱۳	SNPog (^)	
NS	۱/۷۵ ± ۲/۷۶	-۱۲/۷۵	-۱۴/۵	Pog-N / Per (mm)	۷-۹
NS	-۰/۱۹ ± ۰/۹۶	۷۱/۶۹	۷۱/۸۸	Y-axis (^)	
P < ۰/۰۵	۲/۹۴ ± ۱/۸۶	۴۳/۹۴	۴۱	Ramal height (Ar-Go) (mm)	
P < ۰/۰۵	۳/۷۵ ± ۱/۱۳	۶۸/۱۳	۶۴/۳۸	Mand. base (mm)	
P < ۰/۰۵	۶/۱۹ ± ۲/۸۳	۱۰۵/۱۳	۹۸/۹۴	Mand. length (Co-Gn) (mm)	
P < ۰/۰۵	-۱/۸۸ ± ۲/۰۴	۱۱۹/۲۹	۱۲۱/۱۷	Go (^)	
P < ۰/۰۵	-۱/۷۵ ± ۱/۴۸	۴۸/۱۷	۴۹/۹۲	Go1 (^)	
NS	-۰/۰۴ ± ۱/۵۹	۷۱/۲۱	۷۱/۲۵	Go2 (^)	
NS	۰/۵۴ ± ۰/۹۴	۷۴	۷۳/۴۶	SNB (^)	
P < ۰/۰۵	۰/۸۳ ± ۰/۹۶	۷۵/۲۹	۷۴/۴۶	SNPog (^)	
NS	۰/۶۳ ± ۲/۸۹	-۱۲/۶۳	-۱۳/۲۵	Pog-N / Per (mm)	۱۰-۱۲
NS	-۰/۱۳ ± ۱/۰۵	۶۹/۵۴	۶۹/۶۷	Y-axis (^)	
P < ۰/۰۵	۲/۲۹ ± ۱/۵۷	۴۳/۷۹	۴۱/۵	Ramal height (Ar-Go) (mm)	
P < ۰/۰۵	۴/۸۸ ± ۱/۹۷	۷۴/۲۹	۶۹/۴۲	Mand. base (mm)	
P < ۰/۰۵	۵/۵۰ ± ۲/۴۹	۱۰۸/۸۳	۱۰۳/۳۳	Mand. length (Co-Gn) (mm)	

جدول ۵- مقادیر و تغییرات شاخص‌های Maxillo-mandibular در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن و جنس

نتیجه آزمون	تغییرات مقدار	ثانویه	اولیه		
NS	-۰/۳۳ ± ۱/۵۰	۶/۱۷	۶/۵	ANB(^)	
P < ۰/۰۵	۱/۵۴ ± ۲/۴۸	۱۸/۹۶	۱۷/۴۲	Max // Mand. / Differential (mm)	۷-۹
NS	-۰/۳۲ ± ۰/۹۳	۵/۵	۵/۸۲	ANB(^)	پسر
P < ۰/۰۵	۲/۳۲ ± ۲/۴۵	۲۳/۲۷	۲۰/۹۵	Max // Mand. / Differential (mm)	۱۰-۱۲
NS	-۰/۲۵ ± ۱/۶۵	۵/۱۹	۵/۴۴	ANB(^)	
P < ۰/۰۵	۳/۱۳ ± ۲	۲۱/۳۸	۱۸/۲۵	Max // Mand. / Differential (mm)	۷-۹
NS	-۰/۲۱ ± ۰/۹۶	۵/۴۲	۵/۶۳	ANB(^)	دختر
P < ۰/۰۵	۳ ± ۱/۸۹	۲۲/۹۲	۱۹/۹۲	Max // Mand. / Differential (mm)	۱۰-۱۲

صورت (ANS-Me) در گروه پسران و دختران ۷ تا ۹ سال به ترتیب به میزان ۵/۶۳ ± ۱/۷۵ میلی‌متر (P < ۰/۰۵) و ۶/۳۱ ± ۲/۸۷ میلی‌متر و در گروه سنی ۱۰-۱۲ سال پسر و دختر به ترتیب ۵ ± ۲/۷۷ و ۵/۴۲ ± ۲/۶۳ میلی‌متر افزایش یافته

به طور متوسط این زاویه ۲/۲۳ ± ۱/۵۴ درجه و ۰/۶۳ ± ۱/۸۶ درجه کاهش یافته بود (P < ۰/۰۵). علیرغم کاهش زاویه MP-SN در تمام گروه‌ها، تنها در پسران ۱۰ تا ۱۲ ساله این کاهش معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵) (جدول ۵). ارتفاع قدامی

میلی متر و در دختران ۲/۳۳ میلی متر صورت گرفته است. Krogstad و Karlsen (۱۹۹۹) در تحقیق خود نشان دادند که گسترش حفره کرانیال قدامی و به دنبال آن apposition استخوان در ناحیه گلابلا در افراد کلاس II اسکلتال تا حدی بیشتر از افراد نرمال بوده و این امر باعث شده طول SN در دوره سنی ۶ تا ۱۸ سالگی در افراد کلاس II اسکلتال به طور متوسط ۱/۲ میلی متر بیشتر از افراد نرمال افزایش یابد. آنها متوسط افزایش طول SN از سن ۶ تا ۱۲ سالگی در افراد کلاس II اسکلتال را ۵/۱ میلی متر گزارش نمودند (۱۲). Rothstein (۱۹۷۱) نیز در مقایسه مورفولوژی اسکلتال بچه‌های با مال اکلوزن CI II با بچه‌های نرمال دریافت که بچه‌های با مال اکلوزن CI II، Div 1، کرانیال بیس طول‌تری دارند (۱۳).

در تحقیق Bolton و Broadbent میانگین تغییرات طول SN بین سن ۷ تا ۱۴ سالگی در پسرها و دخترهای با اکلوزن نرمال ۵/۱ میلی متر گزارش گردیده است (۱۴). در تحقیق حاضر میزان تغییرات در قاعده خلفی مجمله در تمام گروه‌ها به طور محسوسی کمتر از میزان تغییرات ایجاد

بود. این میزان از لحاظ آماری در تمام گروه‌ها معنی‌دار بود. $P < 0.05$. ارتفاع خلفی S-GO صورت در تمام گروه‌ها افزایش یافته بود. این افزایش از نظر آماری معنی‌دار بود. $P < 0.05$ (جدول ۶ و ۷).

تغییرات ایجاد شده در روابط دندانی: به جز زاویه MP- \perp در پسران ۷ تا ۹ ساله، در سایر شاخص‌های دندانی اندازه‌گیری شده تغییرات معنی‌داری مشاهده نگردید. (جدول ۸ و ۹).

از کل افراد مورد مطالعه، در ۴۵ درصد دختران الگوی رشد در جهت عمودی و ۵۵ درصد در جهت افقی و در پسران ۲۱/۷ درصد پسران الگوی رشدی در جهت عمودی و ۷۸/۳ درصد در جهت افقی را نشان دادند.

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که بعد از گذشت ۲ سال، رشد در قاعده قدامی کرانیال بیس (S-N) تقریباً به میزان ۲/۵ میلی متر در بچه‌های ۷ تا ۹ ساله دختر و پسر و در گروه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال به طور متوسط در پسران ۲

جدول ۶- مقادیر و تغییرات شاخصهای ابعاد عمودی صورت پسران در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن

اولیه	ثانویه	تغییرات	
		مقدار	نتیجه آزمون
Pal-Mp(^)	۲۷/۴۶	-۱±۱/۶۱	P<۰/۰۵
Pal-Occ (^)	۱۳/۶۷	-۱/۳۳ ± ۲/۲۰	NS
Mp-Occ (^)	۱۳/۷۹	۰/۳۳ ± ۳/۰۸	NS
SN-MP(^)	۳۵/۰۸	-۰/۳۸±۱/۴۰	NS
MPA (^)	۲۶/۳۳	-۰/۲۵ ± ۲/۱۲	NS
Ar(^)	۱۴۲/۴۶	۰/۸۳±۳/۸۱	NS
ANS-Me(mm)	۶۳/۶۷	۱/۱۷±۲/۲۶	NS
S-Go(mm)	۶۸/۳۳	۳/۹۶±۱/۳۶	P<۰/۰۵
N-Me(mm)	۱۰۷/۵	۵/۶۳±۱/۷۵	P<۰/۰۵
Jarabak index	۶۳/۴۲	۰/۵۹ ± ۱/۱۶	NS
Pal-Mp(^)	۲۹/۶۸	-۲/۲۳±۱/۵۴	P<۰/۰۵
Pal-Occ (^)	۱۴/۴۵	-۲/۹۵ ± ۲/۵۳	P<۰/۰۵
Mp-Occ (^)	۱۵/۲۳	۰/۷۳ ± ۳/۱۲	NS
SN-MP(^)	۳۶/۷۷	-۱/۶۸±۲/۰۲	P<۰/۰۵
MPA (^)	۲۹/۱۸	-۱/۴۵ ± ۱/۷۲	P<۰/۰۵
Ar(^)	۱۴۴/۳۲	۱/۴۱±۳/۵۶	NS
ANS-Me(mm)	۶۷/۸۲	۲/۱۸±۲/۵۷	P<۰/۰۵
S-Go(mm)	۷۲/۱۸	۳/۹۵±۱/۸۵	P<۰/۰۵
N-Me(mm)	۱۱۳/۴۵	۵±۲/۷۷	P<۰/۰۵
Jarabak index	۶۳/۷۵	۰/۶۴ ± ۱/۵۰	NS

۷-۹

۱۰-۱۲

جدول ۷- مقادیر و تغییرات شاخصهای ابعاد عمودی صورت دختران در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن

نتیجه آزمون	تغییرات		ثانویه	اولیه		
	مقدار	تغییرات				
NS	0.44 ± 1.43		28	27/56	Pal-Mp(^)	
$P < 0.05$	-1.25 ± 0.75		11/69	12/94	Pal-Occ (^)	
$P < 0.05$	1.69 ± 1.03		16/31	14/63	Mp-Occ (^)	
NS	-0.63 ± 1.92		36/75	36/13	SN-MP(^)	
NS	-0.13 ± 1.83		27/31	27/44	MPA (^)	7-9
NS	2.19 ± 2.90		145	142/81	Ar(^)	
$P < 0.05$	3.06 ± 1.47		66/81	63/75	ANS-Me(mm)	
$P < 0.05$	3.63 ± 1.33		72/5	68/88	S-Go(mm)	
$P < 0.05$	6.31 ± 2.87		113/88	107/56	N-Me(mm)	
NS	-0.34 ± 1.51		63/71	64/05	Jarabak index	
NS	-0.63 ± 1.86		23/75	24/38	Pal-Mp (^)	
$P < 0.05$	-1.63 ± 2.35		9/42	11/04	Pal-Occ (^)	
NS	1 ± 2.66		14/33	13/33	Mp-Occ (^)	
NS	-0.63 ± 1.63		33/92	34/54	SN-MP(^)	
NS	-0.46 ± 2.77		25/92	36/38	MPA (^)	10-12
NS	1.88 ± 3.43		151/13	149/25	Ar(^)	
$P < 0.05$	2.79 ± 1.56		65/92	63/13	ANS-Me(mm)	
$P < 0.05$	4 ± 2.14		74/21	70/21	S-Go(mm)	
$P < 0.05$	5.42 ± 2.63		115/83	110/42	N-Me(mm)	
NS	-0.48 ± 1.22		64/11	63/63	Jarabak index	

جدول ۸- مقادیر و تغییرات شاخصهای دندانی پسران در مال اکلوزن کلاس II به تفکیک سن

نتیجه آزمون	تغییرات		ثانویه	اولیه		
	مقدار	تغییرات				
NS	1.17 ± 2.51		100/42	99/25	1-SN(^)	
NS	-0.96 ± 3.74		71/42	72/38	1- Pal (^)	
$P < 0.05$	2.92 ± 2.23		105/21	102/29	1-Mp(^)	
$P < 0.05$	-3.79 ± 3.26		119/08	122/88	ii angle(^)	7-9
$P < 0.05$	1.46 ± 1.03		2/92	1/46	1-A/Ver / (mm)	
$P < 0.05$	1.25 ± 1.29		7/54	6/29	1-A / Pog (mm)	
$P < 0.05$	-0.96 ± 1.36		1/67	0/71	1-A / Pog (mm)	
NS	-0.45 ± 2.89		102/36	102/82	1-SN(^)	
NS	-0.41 ± 3.33		69/18	69/59	1- Pal (^)	
NS	1.50 ± 2.43		102/64	101/14	1-Mp(^)	
NS	-0.14 ± 2.76		119/41	119/55	ii angle(^)	10-12
$P < 0.05$	1.18 ± 1.17		4/36	3/18	1-A/Ver / (mm)	
NS	-0.50 ± 1.32		8/91	8/41	1-A / Pog (mm)	
NS	-0.55 ± 1.46		2/32	1/77	1-A / Pog (mm)	

جدول ۹- مقادیر و تغییرات شاخص‌های دندانی دختران در مال‌اکلوژن کلاس II به تفکیک سن

NS	0.76 ± 0.61	۹۹/۲۵	۹۸/۵۶	\perp -SN(^)	
NS	-0.88 ± 0.47	۷۲/۳۱	۷۳/۱۹	\perp - Pal (^)	
NS	1.75 ± 2.98	۱۰۲/۶۹	۱۰۰/۹۴	1-Mp(^)	
NS	-2.81 ± 3.56	۱۲۱/۷۵	۱۲۴/۵۶	ii angle(^)	۷-۹
NS	0.88 ± 1.53	۱/۸۸	۱	\perp -A/Ver / (mm)	
NS	0.81 ± 1.07	۶/۶۹	۵/۸۸	\perp -A / Pog (mm)	
NS	0.75 ± 0.93	۲/۱۹	۱/۴۴	\perp -A / Pog (mm)	
NS	-0.17 ± 2.92	۹۷/۵۴	۹۷/۷۱	\perp -SN(^)	
NS	0.04 ± 2.56	۷۱/۹۶	۷۱/۹۲	\perp - Pal (^)	
NS	-0.25 ± 3.82	۱۰۳/۱۳	۱۰۳/۳۸	1-Mp(^)	
NS	1.21 ± 3.61	۱۲۵/۵	۱۲۴/۲۹	ii angle(^)	۱۰-۱۲
NS	0.29 ± 1.48	۲	۱/۷۱	\perp -A/Ver / (mm)	
NS	-0.13 ± 1.17	۶/۳۸	۶/۵	\perp -A / Pog (mm)	
NS	-0.38 ± 0.86	۱/۲۵	۱/۶۳	\perp -A / Pog (mm)	

Nasomaxillary complex بر یکدیگر می‌باشد. در نتیجه تغییر آماری معنی‌داری در طول مدت مطالعه در میزان پروگناتیسم ماگزایلا (SNA) ایجاد نگردید. میزان افزایش در (Cd-A) طول ماگزایلا بیشتر از میزان افزایش در طول قاعده فک بالا بود که علت آن می‌تواند این موضوع باشد که قاعده فک بالا تنها تحت تأثیر تغییرات رشدی در قاعده قدامی مجمله می‌باشد، ولی طول فک بالا هم تحت تأثیر تغییرات رشدی قاعده قدامی مجمله در قدام و هم قاعده خلفی مجمله و موقعیت‌کنندگی در قسمت خلفی می‌باشد که مجموعه این عوامل باعث می‌شود میزان تغییرات در طول فک بالا بیشتر از قاعده فک بالا باشد (۱۸).

در این تحقیق رشد طول موثر مندیبل (Cd-Gn) به ترتیب در بچه‌های ۷ تا ۹ و ۱۰ تا ۱۲ سال ۵/۶۷ میلی‌متر و ۵/۸۲ میلی‌متر در مدت ۲ سال بود. این میزان رشد تقریباً برابر با یافته‌های McNamara (۱۹۹۳) و Bishara (۱۹۹۸) می‌باشد که میزان ۲/۶۵ میلی‌متر در سال را در این نوع مال‌اکلوژن گزارش نموده‌اند (۲۱-۱۹).

در بررسی روابط عمودی صورت از بین تمام افراد مورد مطالعه، کلاً حدود ۲/۳ افراد تغییرات رشدی در جهت افقی و حدود ۱/۳ افراد تغییر رشدی در جهت عمودی شدن را نشان دادند که این خود آمیدی جهت اصلاح رابطه اسکلتالی در

شده در قاعده قدامی مجمله بود. یافته‌های این تحقیق موافق با تحقیقات Karlesen (۱۹۹۹)، Bishara (۱۹۹۷) و Kerr, Hirst (۱۹۸۷) می‌باشد (۱۲، ۱۵، ۱۶). کمتر بودن میزان رشد در قاعده خلفی به قاعده قدامی بیس مجمله را می‌توان چنین توجیه نمود که تکامل لوب‌های تمپورال مغز نسبت به لوب‌های فرونتال در طول زمان بیشتری انجام می‌شود. رشد سینکند روز اسفنواکسپیتال در سنین ۱۲ تا ۱۵ سالگی متوقف می‌شود در حالی که رشد لوب‌های فرونتال مغز و سینکندروز اسفنواکسپیتال در حدود سن ۷ سالگی خاتمه می‌یابد (۸).

قاعده کرانیوم الگوئی است که شکل و محدوده حوزه رشدی صورت را تعیین می‌کند. حفرات نازوماگزایلاری به زیر حفرات اندوکرنیال قدامی متصل هستند، بنابراین پهنای راه هوایی صورتی، فرم کام و قوس فک بالا و محل قرارگیری تمام این بخش‌ها به وسیله حفرات اندوکرنیال قدامی تعیین می‌شود (۱۷).

یافته‌های تحقیق حاضر نشان دادند که میزان افزایش طول (ANS-PNS) قاعده فک بالا به اندازه ۲/۶۴ و ۲/۰۸ میلی‌متر به ترتیب در بچه‌های ۷ تا ۹ و ۱۰ تا ۱۲ سال و تقریباً مشابه افزایش طول قاعده قدامی مجمله بود، که این خود احتمالاً تأییدی بر تأثیر متقابل قاعده قدامی مجمله و

کاهش یافته بود. McNamara (۱۹۸۱) نشان داد که فقط در ۱۵ درصد از افراد مورد مطالعه دندان‌های قدامی فک پایین پروتروید شده‌اند که دلیل این مغایرت نحوه اندازه‌گیری فاصله نوک دندانهای اینسایزور به خط A-po می‌باشد (۲۵). این خط (A-po) می‌تواند تحت تاثیر موقعیت نقطه A نیز قرار گیرد. افزایش Proclination دندان‌های ثنایای پایین در تحقیق حاضر را می‌توان به حرکات جبرانی جهت کاهش اورجت در این نوع از مال اکلوزن نسبت داد.

نتیجه‌گیری

در یک جمع‌بندی به نظر می‌رسد که میزان رشد کمپلکس کرانیوفاسیال در افراد با مال اکلوزن کلاس II با افراد با رشد نرمال که در برخی از تحقیقات قبلی تقریباً به یک میزان گزارش گردیده، متفاوت می‌باشد، بنابراین در مطالعاتی که در آنها اثر دستگاه‌های فانکشنال یا ارتوپدی در درمان این گروه از بیماران مورد بررسی قرار می‌گیرد باید از اطلاعات پایه افراد با همان نوع از مال اکلوزن و همچنین از همان نژاد استفاده نمود.

بیماران با مال اکلوزن کلاس II اسکلتال می‌باشد. در افراد کلاس II مورد مطالعه میزان بسته شدن زاویه گونیال در پسران و دختران ۱۰ تا ۱۲ ساله معنی‌دار بود. Kim و Nielsen در مطالعه خود در سال ۲۰۰۲ نیز چنین نتیجه‌ای را اعلام کردند (۲۲). در بررسی روابط عمودی صورت در مال اکلوزن کلاس II یافته‌های Bjork و Skieller (۱۹۷۲) نشان داده است که مندیبل در اکثر موارد Class II، نرمال نشده و مندیبل چرخش رشدی عمودی یا رو به پایین را در طی زمان نشان می‌دهد (۲۳). دلیل مغایرت یافته‌های مطالعه حاضر با یافته فوق را می‌توان در افزایش معنی‌دار طول راموس در افراد تحقیق حاضر بیان کرد. طی رشد نرمال، طول راموس به منظور هماهنگی با تغییرات رشدی عمودی ماگزینا افزایش می‌یابد و به منظور جلوگیری از تغییر در روابط اکلوزالی بین قوسهای فک بالا و پایین، زاویه گونیال باید بسته شود (۲۴).

در یافته‌های دندانی در پسران ۷ تا ۹ سال، زاویه بین دندان‌های قدامی فکی (inter incisal angle) به طور محسوسی در طول مدت مطالعه و به میزان ۳/۷۹ درجه

References

1. Proffit WR, Field HW Jr: Contemporary Orthodontics. 3rd Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 2000;Chap1:8-9.
2. حیدری - ع، اردوبازاری - م: بررسی شیوع مال اکلوزن‌های دندانی فکی و دفورمیتی فک و صورت در دانش‌آموزان ۱۵-۱۲ ساله شهر تهران در سال ۱۳۷۳. پایان‌نامه دندانپزشکی عمومی. تهران. دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی؛ ۷۴-۱۳۷۳.
3. Proffit WR, Fields HW Jr: Contemporary Orthodontics. 3rd Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 2000;Chap8:240-46.
4. Graber TM: Orthodontic current principles and technique. 3rd Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 2000;Chap1:4-5.
5. Enlow DH, Seong B: Growth and remodeling of the human maxilla. Am J Orthod 1965;51:446-464.
6. McNamara A, Bruden L: Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. 1st Ed. Michigan. Ann Arbor: Needham Press 1993;Chap1:3-4.
7. بیشارا - س: ارتودنسی بیشارا. (ترجمه: طیبی-ع). چاپ اول. انتشارات شایان نمودار. جلد ۱. ۱۳۸۱؛ فصل ۷: ۹۵-۸۷.
8. White SC, Pharoah MJ: Oral Radiology. 4th Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 2000;Chap4:195-198.
9. Proffit WR, Fields HW Jr: Contemporary Orthodontics: 3rd Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 2000;Chap6:174-176.
10. Rakosi TH: An atlas and manual of Cephalometric radiography. 1st Ed. Feriburg. Wolfe Medical Publication 1978:55-81.
11. Athanasiou AE: Orthodontic cephalometry. 1st Ed. St Louis: The CV Mosby Co. 1995;Chap1:24.

12. Karlson AT, Krogstad O: Morphology and growth in facial convex profile patterns. A longitudinal study. *Angle Orthod* 1999;69:334-44.
13. Rothstein TL: Facial morphology and growth from 10 to 11 years of age in children presenting Class II, division 1 molocclusion. A comparative Roentgenographic Cephalometric study. *Am J Orthod* 1971;60:619-620.
14. Rakosi TH: An atlas and manual of cephalometric radiography. 1st Ed. Feriburg. Wolfe Medical Publication. 1978;Chap2:15-43.
15. Bishara SE, Jacobsen JR, Vorhies B, Bayati P: Changes in dentofacial structures in untreated CI II division 1 and normal subjects. A longitudinal study. *Angle Orthod* 1997;67:55-66.
16. Kerr WJS, Hirst D: Craniofacial characteristics of children with normal and postnormal occlusion a longitudinal study. *Am J Orthod* 1987;92:207-212.
17. Enlow DH: Essentials of facial growth. 2nd Ed. Los Angles. WB Saunders Co. 1996;Chap3:108-110.
18. McNamara JA, A: Method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984;86:449- 69.
19. Bjork A: Cranial base development. *Am J Orthod* 1955;41:198-225.
20. McNamara A, Brudon L: Orthodontic and orthopeadic treatment in the mixed dentition. 1st Ed. Ann Arbor: Needham Press 1993;Chap2:45.
21. Bishara SE: Mandibular changes in persons with untreated Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;113:661-668.
22. Kim J, Nielsen II: A longitudinal study of condylar growth and mandibular rotation in untreated subjects with Class II malocclusion. *Angle Orthod* 2002;72:105-111.
23. Bjork A, Skieller V: Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of pubertal. *Am J Orthod* 1972;62:339-383.
24. Enlow DH: Essentials of facial growth. 2nd Ed. Los Angles. WB Saunders Co. 1996;Chap4:108-110.
25. McNamara JA: components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod* 1981;5:177-202.