

استراتژی های درمان مال اکلوزنهای کلاس III تکامل یافته و در حال تکامل

می توان مال اکلوزنهای کلاس III را به صورت گسترده ای به دو گروه مال اکلوزنهای تکاملی و غیر تکاملی تقسیم کرد. تعدادی از نویسندگان درمان زودهنگام مال اکلوزنهای کلاس III تکاملی را (به منظور دستیابی به تغییر رشدی) توصیه می کنند. اعتبار درمانهای دو فازی با مطالعاتی تایید می شود که اثرات ارتوپدی بیشتری را در زمان آغاز درمان در بیماران جوانتر نشان می دهند.^{۱۳} از سوی دیگر، برخی از محققین ریلایس های قابل توجهی را در بیمارانی گزارش می کنند که پس از درمان الگوی رشد اولیه ی خود را ادامه داده اند.^{۱۴} سوال این جا است که آیا یک درمان دو فازی به سختی آن می ارزد؟ اگر پاسخ مثبت است، آیا درمان زودهنگام درمان مناسبی برای تمام انواع مال اکلوزنهای کلاس III به شمار می رود؟ در این فصل، مال اکلوزن کلاس III تکاملی را به ۴ طبقه تقسیم نموده و روشهای انتخاب دستگاه برای درمان انواع مختلف مال اکلوزن های کلاس III تکاملی را مورد بحث قرار می دهیم.

می توان مال اکلوزنهای غیر تکاملی را در بیماران کلاس III که فاقد رشد باقی مانده هستند، با حرکات دندانی دنتوالوئولار کموفلاژ کرد. روشهای متنوعی برای کموفلاژ مال اکلوزن کلاس III پیشنهاد شده که دارای گستره ای از کشیدن دندان پرمولر تا دیستالی کردن گروهی (en masse) کل قوس پایین است.^{۱۵} با ظهور میکرو-ایمپلنت ها، امکان افزایش محدوده ی حرکت ارتودنتیک دندان بدون مواجهه با اثرات سوء همراه با مکانیک های متداول درمان فراهم شده است.^{۱۶} این فصل استراتژی های درمانی امکان پذیر را برای بیمارانی توضیح می دهد که رشد آنها به اتمام رسیده و برای پوشاندن دیسکروپانسی های اسکلتی نیازمند حرکات دندانی هستند.

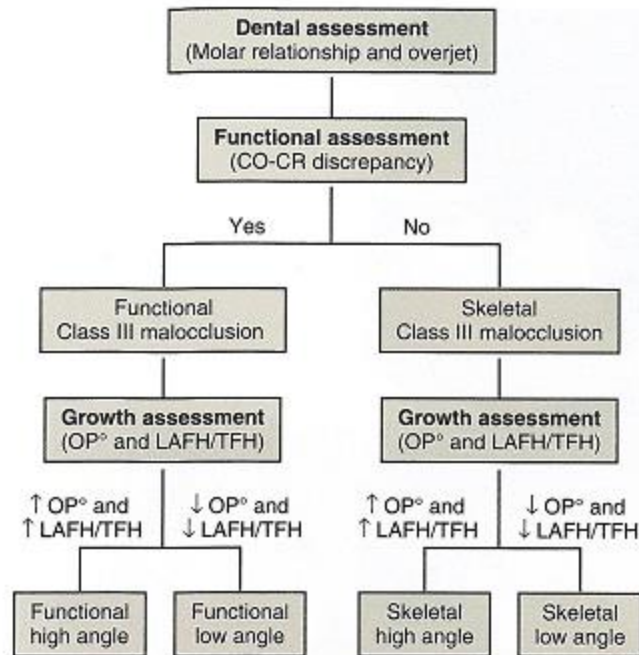
تشخیص و طبقه بندی مال اکلوزنهای کلاس III

شیوع مال اکلوزن کلاس III بین گروه های مختلف قومی، متفاوت است. شیوع آن بسته به روش بررسی مال اکلوزن و گروه سنی مورد ارزیابی، در Caucasians بین ۱% تا ۴% است.^{۱۷-۱۸} شیوع بالای مال اکلوزن کلاس III در جمعیت های آسیایی هم چون چینی ها (۴% تا ۱۲%)،^{۱۹-۲۰} ژاپنی ها (۲،۳% تا ۱۳%)،^{۲۱} و کره ای ها (۹% تا ۱۹%) مشاهده شده است.^{۲۲} شیوع به نسبت بالایی از مال اکلوزن کلاس III نیز در کشورهای هم چون عربستان سعودی (۹،۴%)^{۲۳} و سوئد (۶%)^{۲۴} نیز گزارش شده است. این نتایج در تضاد با نتایج به دست آمده از جمعیت آفریقایی-آمریکایی بود (۰،۶% تا ۱،۲%)^{۲۵}.

اشخاص دارای مال اکلوزن کلاس III و کراس بایت قدامی می توانند ترکیبی از اجزای اسکلتی و فانکشنال (دنتوالوئولار) را داشته باشند. باید این اجزاء را برای درمان مناسب علت اصلی این دیسکروپانسی، مد نظر قرار داد. برای افتراق بین مال اکلوزن های اسکلتی و فانکشنال، باید بیماران دارای رابطه ی مولری کلاس III و/یا کراس بایت قدامی را از نظر وجود shift فانکشنال بررسی نمود (تصویر ۱-۱۴).

اولاً، کلنسین ها ابتدا باید رابطه ی مندیبل به ماگزیلا را بررسی کنند تا ببینند آیا دیسکریپانسی بین اکلوژن مرکزی و رابطه ی مرکزی (CO و CR) وجود دارد یا خیر؟ موقعیت قدامی مندیبل می توان ناشی از تماس دندان‌های غیر طبیعی باشد که مندیبل را به سمت قدام می راند. بیمارانی که حین بستن دهان دچار shift قدامی مندیبل می شوند، دارای نیم رخ بافت نرم نرمال و رابطه ی مولری کلاس I در رابطه ی مرکزی (CR) هستند؛ اما در اکلوژن مرکزی (CO) رابطه ی مولری کلاس III و نیم رخ پروگناتیک پیدا می کنند که وضعیتی است که از آن تحت عنوان "مال اکلوژن کلاس III کاذب" یاد می شود. حذف shift بین CO و CR باید قادر به آشکار کردن آن باشد که رابطه ی موجود، یک مال اکلوژن کلاس I ساده بوده یا مال اکلوژن کلاس III است که با tipping لینگویالی ثنایاهای پایین جبران شده است. از سوی دیگر، بیمار همراه با عدم shift هنگام بستن فک، رابطه ی مولری کلاس III full step، و اکلوژن مزیالی کانین های پایین در رابطه با کانین های بالا است، به احتمال بالایی مال اکلوژن کلاس III اسکلتی دارد.

دوماً، باید بیماران کلاس III را در ابعاد عمودی نیز برای پیدا کردن الگوی رشدی hypodivergent و hyperdivergent ارزیابی نمود. می توان این ارزیابی ها را با استفاده از اندازه گیری شیب پلان اکلوزال (OP°) و نسبت ارتفاع تحتانی قدامی صورت (LAFH) به کل ارتفاع صورت (TFH) انجام داد. متوسط شیب پلان اکلوزال ۷ درجه است. بیمارانی که OP° بیشتر از ۷ درجه داشته باشند، به عنوان موارد دارای الگوی رشد hyperdivergent یا high angle به شمار رفته؛ و آنهایی که OP° کمتر از ۷ درجه داشته باشند، به عنوان موارد hypodivergent یا low angle در نظر گرفته می شوند. به طور مشابهی، بیماران دارای نسبت LAFH/TFH بیشتر از ۰,۵۵، به عنوان موارد high angle و بیماران دارای نسبت کمتر از ۰,۵۵، به عنوان موارد low angle در نظر گرفته می شوند. به این ترتیب می توان بیماران کلاس III را به ۴ دسته تقسیم نمود: low angle فانکشنال، low angle اسکلتی، high angle فانکشنال، و high angle اسکلتی. طبقه بندی مال اکلوژن در انتخاب دستگاه برای درمان ارتوپدیک زودهنگام (که در بخش بعد مورد بحث قرار می گیرد) کمک می کند (تصویر ۱-۱۴ را ببینید).



تصویر ۱-۱۴ طبقه بندی مال اکلوژنهای کلاس III تکاملی برای درمان زودهنگام. CO، اکلوژن مرکزی؛ CR، رابطه ی مرکزی؛ LAFH، ارتفاع قدامی تحتانی صورت؛ OP°، شیب پلان اکلوژال؛ TFH، ارتفاع کلی صورت.

درمان مال اکلوژن های کلاس III تکاملی

گسترش عرضی (expansion) و دستگاه ثابت پارسیل

تصحیح کراس بایت قدامی چندین دندان، به بهترین وجه توسط یک دستگاه ثابت حاصل می شود. می توان از یک دستگاه گسترش عرضی یا لینگوال آرچ ماگزایلا در ترکیب با یک دستگاه ثابت پارسیل به منظور درمان کراس بایت قدامی بیماران کلاس III جوان استفاده کرد.

اثرات درمانی

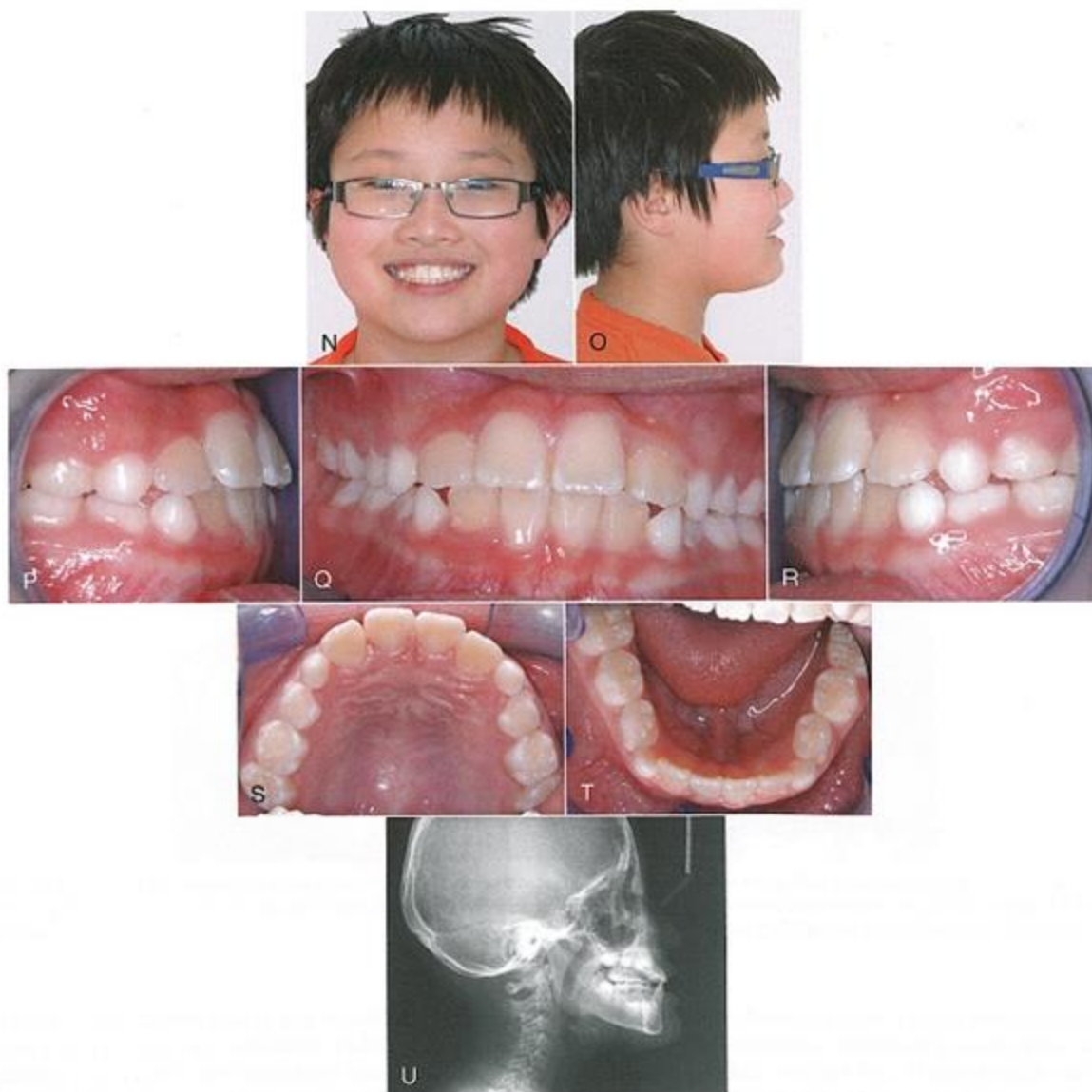
تصویر ۲-۱۴ بیماری ۸ ساله را نشان می دهد که دارای کراس بایت قدامی چندین دندان، است. یک دستگاه گسترش دهنده ی ماگزایلاری Hyrax برای افزایش طول قوس به منظور مرتب کردن ثنایاهای ماگزایلای وی ساخته شد. بعد از افزایش عرض قوس، یک توالی از سه آرچ وایر (نیکل تیتانیوم ۰,۰۱۲، اینچی، نیکل تیتانیوم ۰,۰۱۸، اینچی، استنلس استیل ۰,۰۱۸، اینچی) برای مرتب کردن ثنایاهای ماگزایلا مورد استفاده قرار گرفت. می توان یک coil spring را بین ثنایای لترال ماگزایلا و اولین دندانهای مولر شیری وارد نمود تا در تصحیح کراس بایت کمک کند. معمولاً طی ۶ ماه، تصحیح حاصل شده؛ و در صورتیکه بعد از تصحیح کراس بایت، اوربایت کافی وجود داشته باشد معمولاً به retainer ها هم نیازی نیست (تصویر ۲-۱۴).



تصویر ۲-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A و B) و داخل دهانی (C-G) قبل از درمان بیماری ۸ ساله با کراس بایت قدامی چند دندانی.



ادامه ی تصویر ۲-۱۴ H، رادیوگرافی سفالومتریکی الگوی رشدی اسکلتی مختصری را نشان می دهد. **I-M**، یک دستگاه گسترش دهنده ی ماگیلاری Hyrax برای افزایش طول قوس به منظور مرتب کردن ثنایهای ماگیلای وی ساخته شد. بعد از افزایش عرض قوس، یک توالی از سه آرچ وایر (نیکل تیتانیوم ۰,۰۱۲، اینچی، نیکل تیتانیوم ۰,۰۱۸، اینچی، استنلس استیل ۰,۰۱۸، اینچی) برای مرتب کردن ثنایهای ماگیلا مورد استفاده قرار گرفت.



ادامه ی تصویر ۲-۱۴ تصاویر خارج دهانی (N و O) و داخل دهانی (P-T) پس از درمان که اصلاح رابطه ی کراس بایت قدامی را نشان می دهد. U، رادیوگرافی سفالومتریکی پس از درمان نشان می دهد که تصحیح کراس بایت با proclination ثنایاهای ماگزایلا و retroclination ثنایاهای مندیبل صورت گرفته است.

محدودیت ها

محققین متعددی حرکت قدامی ماگزایلا را در اثر گسترش عرضی آن گزارش نموده اند. با این وجود، این اثر همیشگی نبوده و ندرتاً بیشتر از ۱,۵ میلیمتر است. معمولاً برای بیماران دارای مال اکلوزنهای کلاس III فانکشنال hyperdivergent یا hypodivergent، ترکیبی از دستگاه گسترش عرضی سریع کامی (RPE) و پروترکشن فیس ماسک توصیه می گردد.

درمان با پروترکشن فیس ماسک

اثرات درمانی

بر طبق مشاهدات یک مطالعه ی متا آنالیز، اثرات درمان با پروترکشن فیس ماسک به منظور تصحیح کراس بایت قدامی، ترکیبی از تغییرات اسکلتی و دندانی ماگزیلا و مندیبل بود.^{۲۱} تحت نیروی پروترکشن فیس ماسک، ماگزیلا رو به پایین و قدام، پلان پالاتال قدامی اندکی رو به بالا و پلان پالاتال خلفی رو به پایین حرکت می نماید؛ و در این حال دندانهای خلفی نیز تا اندازه ای اکستروود می شوند. در نتیجه، چرخش رو به پایین و عقب مندیبل روابط اسکلتی ماگزیلا و مندیبل را در بعد سائزیتال بهبود می بخشد؛ اما منجر به افزایش ارتفاع تحتانی قدامی صورت نیز می گردد. این چرخش، عامل اصلی دخیل در برقراری اورجت قدامی بهبود یافته است. به نظر می رسد که نیروی اعمال شده توسط chin cap در جهت دهی رشد روبه پایین و عقب مندیبل همکاری داشته باشد. شیب لیبالی ثنایای بالا افزایش یافته اما شیب ثنایای پایین کاهش داشت. می توان چنین فرض نمود که شیب ثنایای بالا ناشی از حرکت مزایالی دندانها بوده، و upright شدن ثنایای پایین در نتیجه ی فشار chin cap و بافت نرم روی می دهد.

می توان یک دستگاه گسترش عرضی بند شونده یا باند شونده را در دوره ی دندانی مختلط، به عنوان انکورجی برای پروترکشن ماگزیلا به کار برد. بیماران دارای ارتفاع تحتانی صورت افزایش یافته، می توانند از مزایای دستگاه گسترش عرضی باند شونده که دارای اثر بایت پلیت موقتی است، استفاده نمایند. علاوه بر این می توان دستگاه ماگزیلاری باند شونده را در بیماران دارای اوربایت عمیقی که مندیبل خود را بیشتر از حد می بندند، نیز به کار برد تا تصحیح کراس بایت قدامی تسهیل شود. دستگاه گسترش عرضی به مدت ۷ تا ۱۰ روز و به صورت روزی دو بار توسط بیمار یا والدینش فعال می شود (به میزان ۰,۲۵ میلیمتر با هر بار چرخاندن). دستگاه در بیمارانی که ماگزیلای تنگ تری دارند، ۲ هفته بیشتر فعال می شود.

سوچرهای متعدد صورتی که نقش مهمی در تکامل مجموعه ی نازوماگزیلاری دارند شامل سوچرهای فرونتوماگزیلاری، نازوماگزیلاری، زایگوماتیکوتمپورال، زایگوماتیکوماگزیلاری، تریگوپالاتین، اینترماگزیلاری، اتمو-ماگزیلاری و لاکریموماگزیلاری هستند.^{۲۲} مطالعات حیوانی نشان داده اند که می توان، مجموعه ی ماگزیلاری را با تغییرات قابل توجهی در سوچرهای صورت، به قدام حرکت داد.^{۲۳} با این وجود، پروترکشن ماگزیلا به قدام، همیشه منتج به حرکت قدامی ماگزیلا نمی شود. استخوان های متفاوت میدفیس، بسته به گشتاورهای نیروی تولید شده در سوچرها، با خط نیروی یکسان، در جهات متفاوتی جابه جا شدند. مرکز مقاومت (CRES) ماگزیلا در محل تماس دیستالی مولرهای اول ماگزیلا و یک دوم فاصله ی بین پلان اکلوزال فانکشنال و حاشیه ی تحتانی اوربیت قرار دارد. پروترکشن ماگزیلا در زیر CRES، باعث چرخش پادساعتگرد ماگزیلا می گردد که ممکن است در بیمارانی که تمایل open-bite دارند مطلوب نباشد.^{۲۴} فیس ماسک دارای یک سیم قدامی قابل تنظیم است که می تواند با کمک الاستیک ها در کشیدن ماگزیلا رو به پایین و قدام شرکت کند. الاستیک های پروترکشن برای به حداقل رساندن tipping پلان پالاتال، حدوداً نزدیک کانین های ماگزیلا متصل شده و نیروی کششی را رو به پایین و قدام و با زاویه ی ۳۰ درجه با پلان اکلوزال اعمال می نمایند. پروترکشن ماگزیلا بسته به سن

بیمار معمولاً به ۳۰۰ تا ۶۰۰ گرم نیرو در هر سمت نیاز دارد. از بیمار خواسته می شود که دستگاه را به مدت ۱۲ ساعت در روز مورد استفاده قرار دهد.

گسترش عرضی سوچرها و/یا پروترکشن آنها، رشد استخوان جدید را از طریق کشیدگی مکانیکی سوچرها، القا می نماید. به طور بالینی نشان داده شده است که گسترش عرض ماگزایلا قادر به جدا کردن ماگزایلا از مفصل خود بوده و امکان حرکت قدامی مطلوب تر ماگزایلا را فراهم می سازد.^{۲۵-۲۷} به نظر می رسد وجود ماگزایلابی که به خوبی جدا شده باشد امری حیاتی برای دستیابی به اثرات ارتوپدیک هنگام کاربرد دستگاههای متکی بر در دندان، باشد. پروتکلی از گسترش سریع و تنگ کردن عرض ماگزایلا به صورت هفتگی و به طورمتناوب و مکرر برای جدا نمودن ماگزایلا (بدون اینکه عرض آن بیش از حد افزایش یابد)، پیشنهاد شده است.^{۲۸} برای شل کردن ماگزایلا معمولاً به ۷ تا ۹ هفته زمان احتیاج است. این پروتکل در درمان بیماران دارای شکاف کام و شکاف لب، با استفاده از پروترکشن ماگزایلا در ترکیب با الاستیک های کلاس III تغییر داده شد.^{۲۹} سوچرها از طریق گسترش و تنگی یک درمیان هفتگی طی ۸ هفته شل شدند، و یک فیس ماسک به طور شبانه برای "کشیدن" ماگزایلا به قدام و الاستیک های کلاس III در طول روز برای "نگه داشتن" نتایج پروترکشن مورد استفاده قرار گرفتند.

تصویر ۳-۱۴ یک بیمار ۸ ساله را نشان می دهد که با مشکل اصلی "bite من درست نیست" مراجعه کرده بود. وی از نظر بالینی دارای نیم رخ محدب، زاویه ی نازولیبیال منفرجه، نقص ماگزایلا (سیاه)، و مندیبل به نسبت نرمال، بود. وی از نمای داخل دهانی دارای کراس بایت قدامی و کراودینگ در قوس بالا بود. کانین های دائمی راست و چپ بالا نیز به خاطر کراودینگ block out شده بودند. برای جبران مال اکلوژن اسکلتی نیز ثنایاهای ماگزایلا، پروکلاین و ثنایاهای مندیبل، رتروکلاین شده بودند. بیمار هیچ تاریخچه ی خانوادگی از پروگناتیسم مندیبل نداشت (تصویر ۳-۱۴، A-D را ببینید).



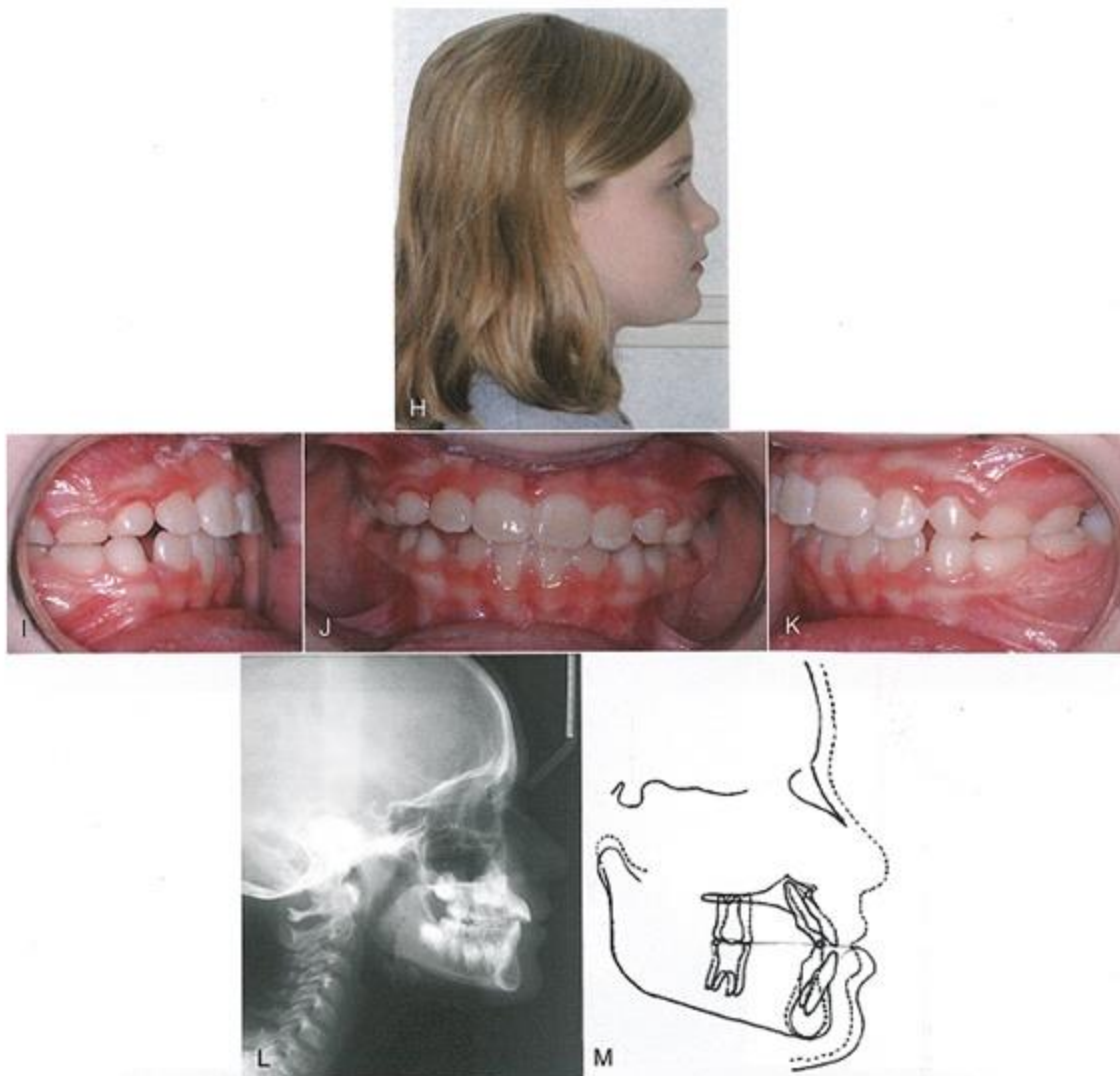
تصویر ۳-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A) از نیم رخ و داخل دهانی (B-D) قبل از درمان از یک بیمار ۸ ساله که با مال اکلوژن کلاس III و پروفایل مقعر مراجعه نموده است. E، رادیوگرافی سفالومتریک نشان دهنده ی نقص ماگزایلا ، و مندیبل نرمال است. F و G، بیمار با پروتکل گسترش و تنگ کردن ماگزایلا به منظور شل کردن سوچرهای صورت درمان شد. متعاقب آن بیمار با فیس ماسک درمان شد. (ادامه دارد)

دو انتخاب درمانی به بیمار عرضه شدند. انتخاب اول یک فاز زودهنگام از درمان ارتوپدی برای القای رشد اسکلتی موزون و بهبود ظاهر صورت بود که با فاز دومی از درمان ثابت برای تصحیح کراودینگ

باقی مانده و مشکلات اوربایت و اورجت دنبال می‌شد. چنین فرض شده بود که ممکن است نیاز به جراحی ارتوگناتیک با کاربرد این روش درمانی برطرف گردد. بیمار نیز بعد از درمان برای تعیین ثبات نتایج درمان تحت نظر قرار گرفته می‌شد. انتخاب دوم انتظار برای تکمیل شدن رشد و پس از آن تعیین این بود که می‌توان مال اکلوژن را با درمان ارتودنسی کموفلاژ نمود یا اینکه باید از ترکیبی از درمان ارتودنسی و جراحی ارتوگناتیک استفاده کرد. بیمار انتخاب درمانی اول را پذیرفت.

دستگاه Hyrax RPE با استفاده از بندگذاری بر روی دندانهای خلفی ساخته شد. بندها بر روی مولرهای دوم شیری و مولرهای اول دائمی بالا قرار داده شدند. بندها به سیمهای ضخیمی لحیم شدند که به jackscrew ای متصل هستند که در طول میدلاین کام و در مرکز قرار گرفته است. یک سیم ۰,۰۴۵ اینچی به قسمت باکالی بندهای مولر لحیم شده و به طور قدامی تا ناحیه ی کانین گسترش یافت. این سیم باکالی دارای انحنايي در ناحیه ی کانین بود تا بتوان از الاستیک ها برای اتصال دستگاه به یک پروترکشن فیس ماسک استفاده نمود. از پروتکل گسترش عرضی سریع ماگزایلا و تنگ کردن آن، برای شل کردن سوچرهایی که ماگزایلا را به استخوانهای اطرافش متصل نموده اند به نحوی استفاده شد که به مدت ۷ هفته به صورت متناوب ماگزایلا را به طور هفتگی گسترش داده و تنگ نمودند.^{۲۸} ماگزایلا به میزان یک میلیمتر در روز (با دو بار باز کردن یا بستن پیچ در روز و دو بار بعد از ظهر) عریض یا تنگ می‌شد. میزان گسترش عرضی در هفته های اول، دوم و پنجم بررسی شد. موبیلیتی ماگزایلا قبل از آغاز پروترکشن مورد بررسی قرار گرفت. ارزیابی موبیلیتی ماگزایلا به طور بالینی با نگه داشتن سر بیمار با یک دست و تکان دادن قدام ماگزایلا به سمت بالا و پایین با دست دیگر امکان پذیر است.

دستگاه پروترکشن فیس ماسک (Petit, Ormco Corporation, Glendora, CA.) دستگاه یک پارچه ای است که دارای لایه های قابل تنظیم برای پیشانی، یک chin cap قابل تنظیم، و یک میله ی قدامی قابل تنظیم است. با کمک اجزای قابل تنظیم پروترکشن فیس ماسک و قراردهی مناسب میله ی قدامی (که الاستیک ها به سمت راست و چپ آن متصل می‌شوند) امکان قراردهی مناسب chin cap به نحوی فراهم می‌شود که بیمار حین باز و بسته کردن مندیبل راحت باشد. الاستیک ها با کشش روبه پایین و قدام ۳۰ درجه نسبت به پلان اکلوژال و نزدیک به کانین های ماگزایلا متصل شدند تا از باز شدن bite حین پروترکشن ماگزایلا، اجتناب شود. برای اندازه گیری نیروی الاستیک های بین دستگاه گسترش عرضی و فیس ماسک از یک Correx gauge (Haag-Streit, Bern, Switzerland) استفاده شد تا از اعمال حدوداً ۴۵۰ گرم نیرو در هر سمت اطمینان حاصل شود. به بیمار آموزش داده شد که پروترکشن فیس ماسک را به میزان ۱۰ تا ۱۲ ساعت و به طور شبانه مورد استفاده قرار دهد. بندها بر روی مولرهای اول مندیبل و براکت ها نیز بر روی ۴ دندان ثنایای مندیبل قرار داده شدند. یک آرچ وایر ۰,۰۲۵×۰,۰۱۹ اینچی دارای loop stop روبه روی مولر اول مندیبل، به نحوی قرار داده شد که بیمار بتواند به مدت ۸ ساعت حین روز از الاستیک های کلاس III استفاده نماید. تصویر ۳-۱۴ اصلاح کراس بایت قدامی را ۴ ماه پس از پروترکشن ماگزایلا (فیس ماسک در شب و الاستیک های کلاس III در روز) نشان می‌دهد. سوپرایمپوزیشن تصاویر رادیوگرافی قبل و پس از درمان، ۴,۵ میلیمتر حرکت قدامی نقطه ی A را نشان می‌دهد. بیمار به مدت یک سال تحت retention با دستگاه Frankel III regulator قرار گرفت (تصویر ۳-۱۴، E-M را ببینید).



ادامه ی تصویر ۳-۱۴ تصاویر خارج دهانی از نیم رخ (H) و داخل دهانی (I-K) پس از درمان نشان دهنده ی بهبود اوربایت و اورجت هستند. L، رادیوگرافی سفالومتریک پس از درمان بهبود روابط اسکلتی را نشان می دهد. M، سوپرایمپوزیشن رادیوگرافی های قبل و پس از درمان حرکت قدامی ماگزایلا و چرخش رو به پایین و عقب مندیل را پس از درمان با فیس ماسک نشان می دهد.

زمان بندی درمان

سوال بالینی مهمی که در پروترکشن ماگزایلا مطرح می شود این است که درمان با فیس ماسک باید در چه زمانی آغاز شود. هدف اصلی درمان زودهنگام با فیس ماسک افزایش جا به جایی قدامی ماگزایلا از طریق رشد سوچرها است. مطالعات هیستولوژیک نشان داده اند که سوچر میدپالاتال حین مرحله ی "infantile" (سن ۸ تا ۱۰ سالگی) عریض و صاف بوده و در مرحله ی "juvenile" (۱۰ تا ۱۳ سالگی) به صورت squamous و درهم فرو

رفته در می آید. ۳۰ از نگاه بیولوژیک، سوچرهای اطراف ماگزایلا قبل از ۸ سالگی صاف و عریض بوده و حدود بلوغ به شدت در هم فرو رفته هستند. این یافته ها با مشاهدات مطالعات بالینی مرتبط هستند که نشان داده اند پروترکشن ماگزایلا در اوایل دوره ی دندانی مختلط نیز به اندازه ی اوایل دوره ی دندانی دائمی موثر است. طبق دیدگاه مطالعات متعددی، حرکت قدامی ماگزایلا در صورت آغاز درمان در دوره ی دندانی شیری یا اوایل دوره ی دندانی مختلط، به میزان بیشتری روی می دهد. زمان بهینه برای مداخله ی درمانی در مال اکلوزن کلاس III، هنگام آغاز رویش ثنایای ماگزایلا است. به نظر می رسد وجود اورجت و اوربایت در انتهای درمان با فیس ماسک، قادر به حفظ اکلوزن قدامی باشد.

سوال دیگری که مطرح می شود این است که آیا می توان با وجود رشد متعاقب مندیبل حین جهش رشدی زمان بلوغ، نتایج به دست آمده با درمان پروترکشن زودهنگام را نگه داشت؟ طبق نتایج یک clinical trial آینده نگر، درمان پروترکشن فیس ماسکی که در دوره ی دندانی مختلط آغاز شده بود، ۲ سال بعد از برداشتن دستگاه نیز ثبات داشت.^{۳۱} این امر احتمالاً ناشی از overcorrection و استفاده از یک دستگاه فانکشنال به عنوان retainer به مدت یک سال بود. وقتی که این بیماران به مدت ۲ سال دیگر نیز تحت نظر قرار گرفتند، ۱۵ نفر از این ۲۰ بیمار اورجت مثبت خود را حفظ کرده بودند. در بیمارانی که به اورجت منفی ریلپس نموده بودند، رشد مندیبل در جهت افقی از رشد ماگزایلا پیشی گرفته بود. این بیماران به مدت ۴ سال دیگر نیز تحت نظر قرار گرفتند (یعنی در کل ۸ سال پس از درمان و تا سن حدوداً ۱۷,۵ سالگی) و در این زمان ۱۴ نفر از این ۲۰ نفر (یعنی ۶۷%) اورجت مثبت خود را حفظ کرده بودند. در بیمارانی که به اورجت منفی ریلپس کرده بودند، رشد مندیبل ۴ برابر بیشتر از رشد ماگزایلا بود؛ در حالیکه، در گروهی که نتایج با ثبات داشتند، افزایش دو برابری رشد مندیبل در مقایسه با ماگزایلا به چشم می خورد. این نتایج حاکی از آنند که با تحت نظر قرار دادن بیماران در یک آزمون تصادفی بالینی تا زمان اتمام رشد دوره ی بلوغ، از هر سه نفر، دو نفرشان (۶۷%) نتایج مطلوبی را نشان خواهند داد. ممکن است نزدیک به یک سوم بیماران در آینده به خاطر الگوی رشدی نامطلوب خود کاندید جراحی ارتوگناتیک شوند. بیماران درمان شده با فیس ماسک چه در ابتدای دوره دندانی مختلط و یا انتهای آن و همچنین در دوره دندانی دایم در فاز اول درمان بهبود یافتند اما در فاز دوم درمان بهبودی در بیمارانی که درد دوره دندانی دایم بودند مشاهده نشد.^{۳۲} ماگزایلا خصوصاً در گروه درمان زودهنگام، در مقایسه با گروه کنترل، دارای ۱,۸ میلیمتر حرکت قدامی اضافی بود. در مقایسه با گروه کنترل، گروه اواخر دوره ی دندانی مختلط هیچ تفاوت قابل ملاحظه ای در حرکت قدامی ماگزایلا پس از بلوغ نشان نداد.

کاربرد و محدودیت ها

از نگاه بالینی، می توان کراس بایت قدامی را بسته به شدت مال اکلوزن، طی ۳ الی ۴ ماه توسط گسترش عرضی و پروترکشن ماگزایلا برطرف نمود. با درمان به مدت ۴ تا ۶ ماه دیگر، بهبود اوربایت و رابطه ی مولری نیز مورد انتظار است. تصحیح اورجت در یک مطالعه ی آزمون بالینی تصادفی آینده نگر، نتیجه ی حرکت قدامی ماگزایلا (۳۱%)، حرکت خلفی مندیبل (۲۱%)، حرکت لیبالی ثنایای ماگزایلا (۲۸%)، و حرکت لینگوالی ثنایای مندیبل (۲۰%) بود.^{۳۱} اصلاح بیش از حد اورجت و رابطه ی مولری به منظور پیشی گرفتن از رشد نامطلوب مندیبل، به شدت توصیه شد. بهبود اوربایت توسط رویش

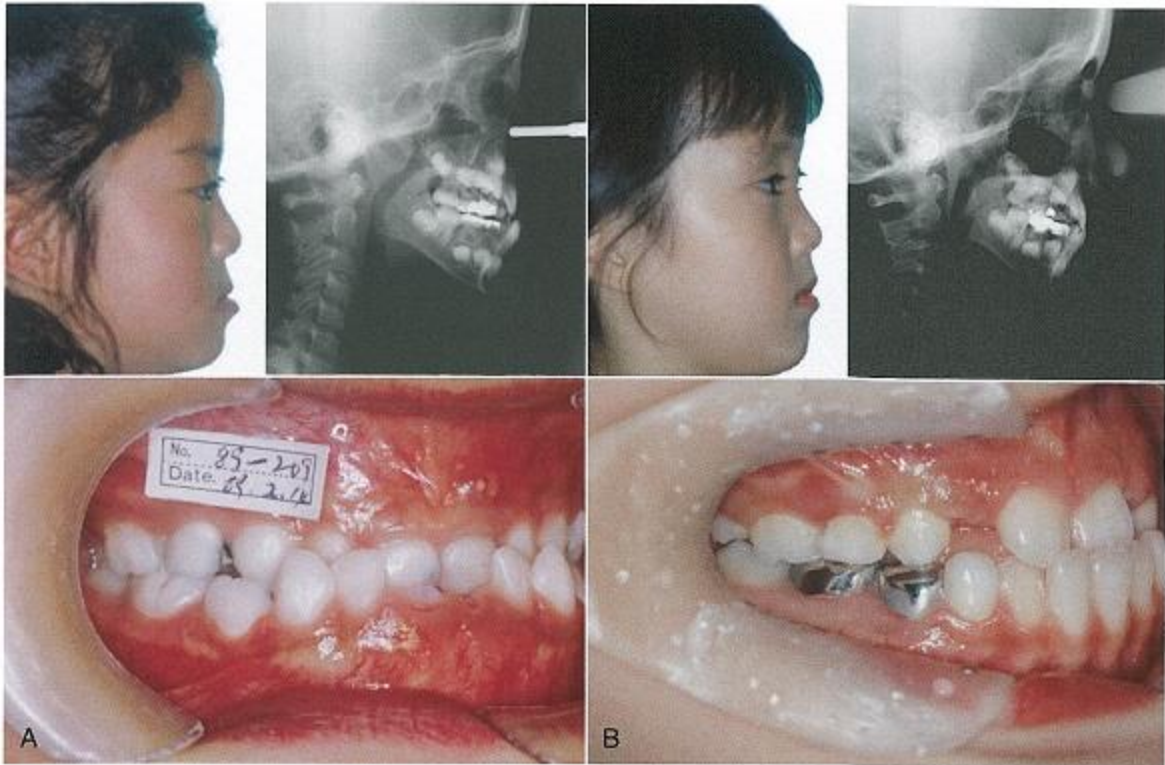
دندانهای خلفی صورت گرفت. ارتفاع کلی صورت با جابه جایی تحتانی ماگزایلا و چرخش رو به پایین و عقب مندیبل، افزایش یافت. بر طبق مطالعات متعدد بالینی، متوسط میزان حرکت قدامی ماگزایلا با ۶ تا ۸ ماه پروترکشن حدود ۱ تا ۳ میلیمتر است.^{۲۱} طبق یک مطالعه ی متآنالیز بر روی کارایی درمان پروترکشن فیس ماسک، میانگین تغییرات در ارزیابی Wits، ۴ تا ۶ میلیمتر، و میانگین حرکت افقی نقطه ی A، ۱ تا ۳ میلیمتر بود. میانگین حرکت قدامی نقطه ی A با ۸ تا ۱۲ ماه پروترکشن، ۲ تا ۴ میلیمتر بود. افزایش زاویه ی نقطه ی A-نازیون-نقطه ی B (ANB) در بازه ی ۰,۹ تا ۴,۴ درجه بوده و میانگین آن ۲,۸ درجه است. این میزان به خوبی بیشتر از تغییرات رشدی است که طی یک سال می تواند رخ دهد. بین نتایج درمان افراد مختلف، تنوعاتی وجود دارد.

درمان با دستگاه Chin Cap

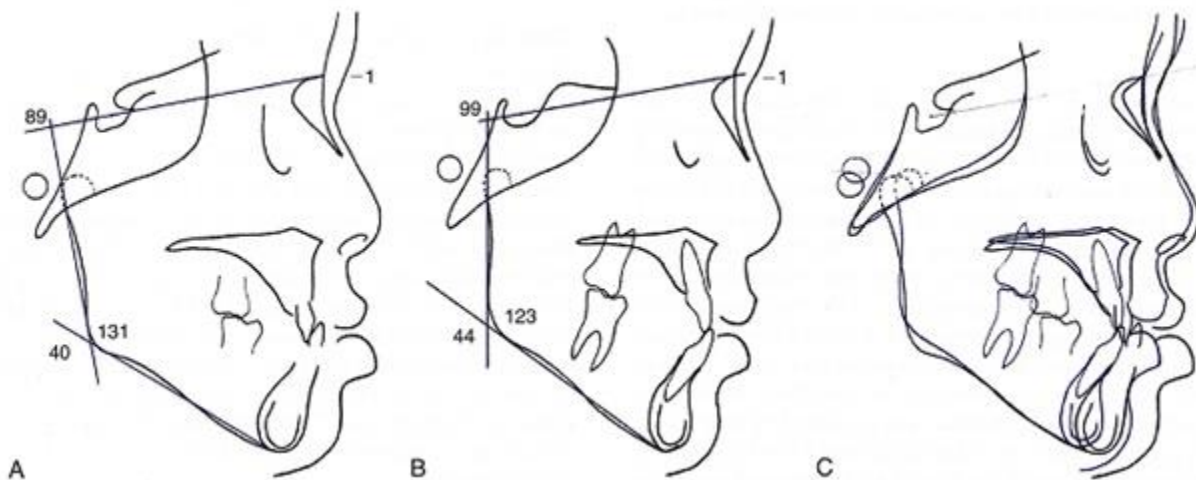
اثرات درمان

هدف درمان زودهنگام با استفاده از chin cap فراهم نمودن مهار یا هدایت رشد مندیبل است. اثرات کوتاه مدت و دراز مدت chin cap به طور گسترده ای در منابع گزارش شده اند.^{۳۳-۳۷} اثرات ارتوپدی chin cap بر مندیبل شامل چرخش رو به پایین و عقب مندیبل، بسته شدن زاویه گونیال، کوتاه شدن طول مندیبل، خم شدن گردن کندیل، ریمادلینگ گلنویید فوسا، و باز شدن زاویه ی قاعده ی جمجمه است. تا به امروز هیچ توافق نظری در مورد اینکه آیا chin cap قادر به مهار رشد مندیبل در دراز مدت است یا خیر، در منابع وجود ندارد. با این وجود، بر طبق گزارش Deguchi و همکارانش^{۳۶,۳۷} استفاده ی طولانی مدت از chin cap در افراد دارای ناهنجاری کلاس III اسکلتی شدید موثر بوده است.

برای فهم بهتر اثرات ارتوپدیک chin cap، نتایج درمان دو خواهر با یکدیگر مقایسه شده اند (تصویر ۴-۱۴). خواهر بزرگتر، به نام SH، درمان ارتوپدیک با استفاده از دستگاه activator و chin cap دریافت نمود؛ درحالیکه، خواهر کوچکتر، به نام SJ، حین دوره ی رشد خود هیچ درمان ارتوپدیک دریافت نکرد. SH در سن ۶ سال و ۱۱ ماهگی با reverse jet قابل ملاحظه ای مراجعه کرد؛ درحالیکه SJ در سن ۷ سال و ۹ ماهگی و با کراس بایت قدامی مختصری مراجعه کرد. هیچ تفاوتی بین طول و زاویه ی قاعده ی جمجمه ی دو خواهر وجود نداشت؛ اما SH ماگزایلا و مندیبل طولتر و نیم رخ چانه ی پروگناتیک تری نسبت به SJ داشت (تصویر ۵-۱۴).



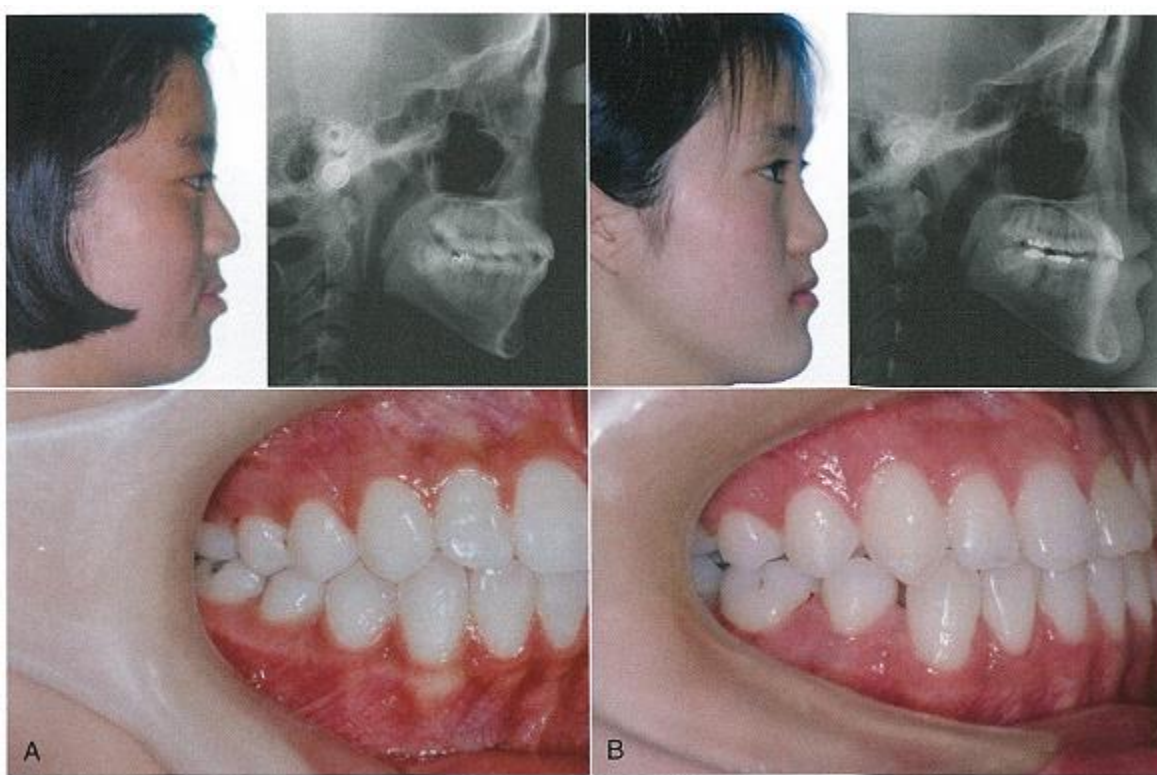
تصویر ۴-۱۴ تصاویر اولیه ی خارج دهانی و داخل دهانی، و سفالوگرام های دو خواهر. **A**، خواهر بزرگتر یا SH، لب پایین پروترودر، کراس بایت شدیدتر و دیپ بایت داشت. وی درمان را در ۶ سال و ۱۱ ماهگی آغاز نمود. **B**، خواهر کوچکتر، SJ ارتفاع تحتانی صورت زیاد، کراس بایت مختصر و اوربایت کمی داشت. وی درمان را در ۱۲ سالگی آغاز نمود.



تصویر ۵-۱۴ سوپرایمپوزیشن ها و tracing های سفالومتریک اولیه از خواهرها. **A**، خواهر بزرگتر، SH، در سن ۶ سال و ۱۱ ماهگی: زاویه ی ANB -۱، زاویه ی گونیال ۱۳۱، زاویه ی سلانازیون (SN) با پلان مندیبولار ۴۰، و زاویه ی SN به راموس ۸۹ درجه. **B**، خواهر کوچکتر، SJ، در سن ۷ سال و ۹ ماهگی: زاویه ی ANB -۱، زاویه ی گونیال ۱۲۳، زاویه ی سلانازیون (SN) با پلان مندیبولار ۴۴، و زاویه ی SN به راموس ۹۹ درجه. **C**، سوپرایمپوزیشن های

سفالومتریکی قبل از درمان دو خواهر. خط سیاه، خواهر بزرگتر و خط آبی، خواهر کوچکتر را نشان می‌دهند. هیچ تفاوتی در اندازه و شکل قاعده‌ی جمجمه دو خواهر وجود نداشت؛ اما خواهر بزرگتر دارای ماگزایلا و مندیبل بزرگتر و چانه‌ی پروگناتیکی‌تری نسبت به خواهر کوچکتر خود بود.

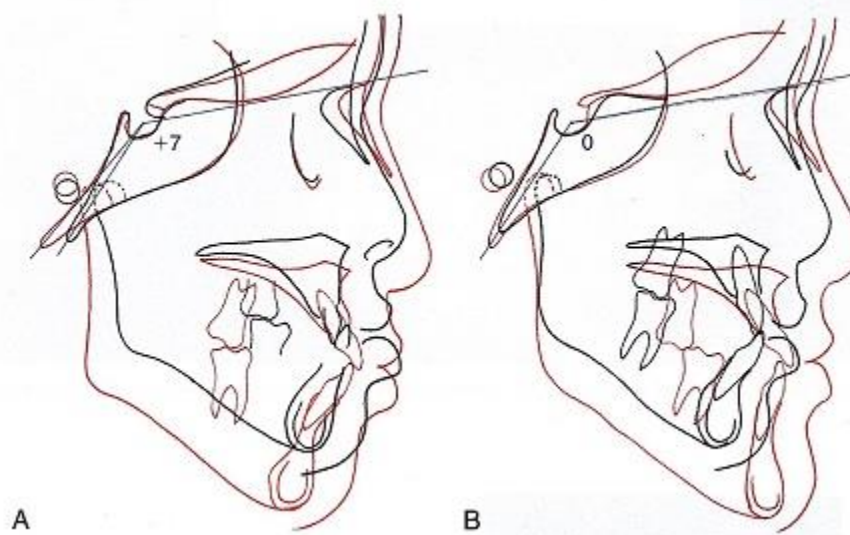
SH، فاز اول درمان ارتوپدیک را همراه با دستگاه ثابت پارسیل، به منظور مرتب نمودن دندانهای ثنپای دریافت نمود. SJ بدون اینکه درمان ارتوپدیکی بگیرد تا دوره‌ی دندانهای دائمی تحت نظر قرار گرفت؛ چرا که اوربایت کم و ارتفاع صورت بیشتری داشت. SJ در ۱۲ سالگی با کشیدن پرمولرهای اول پایین تحت درمان جامع ارتودنتیک قرار گرفت. تصویر ۶-۱۴ نیم رخ و دندانهای دو خواهر را بعد از درمان نشان می‌دهد SH دارای پروتروژن اندک لب پایین بود در حالیکه SJ بعد از درمان نیم رخ مستقیمی داشت.



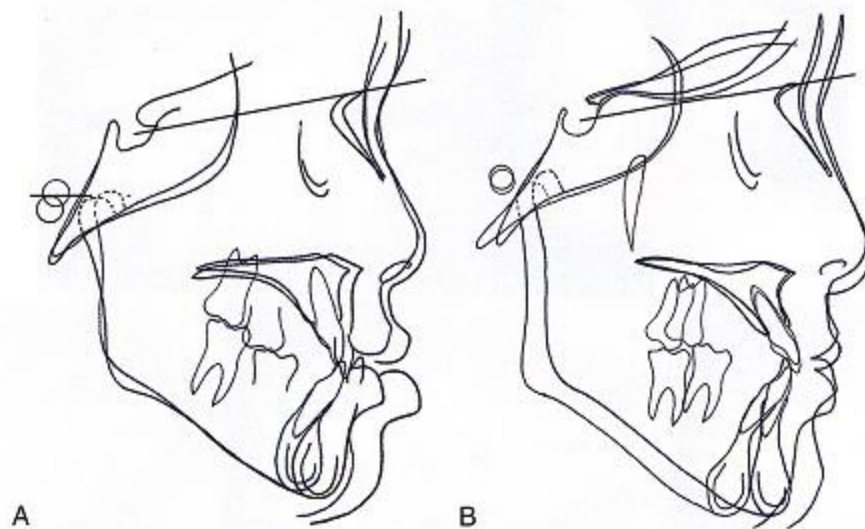
تصویر ۶-۱۴ تصاویر اولیه‌ی خارج دهانی و داخل دهانی، و سفالوگرام‌های دو خواهر. A، خواهر بزرگتر یا SH، پروتروژن خفیف لب و رابطه‌ی مولری کلاس I را نشان می‌دهد. B، خواهر کوچکتر، SJ، دارای نیم رخ مستقیم، چانه‌ی اندکی برآمده، رابطه‌ی مولری کلاس III کل کاسپ (به خاطر کشیدن پرمولرهای اول پایین) است.

سوپرایمپوزیشن‌های لترال سفالوگرام‌های قبل و بعد از درمان تفاوت‌های کاملاً مشخصی را بین الگوهای رشدی دو خواهر از نظر زاویه‌ی قاعده‌ی جمجمه، موقعیت مندیبل، و طول و شکل مندیبل نشان دادند (تصویر ۷-۱۴). SH با کاربرد chin cap، چرخش رو به پایین و عقب مندیبل را نشان داد؛ در حالیکه SJ متعاقب یک الگوی رشد نرمال، رشد رو به پایین و جلو مندیبل را نشان می‌داد. بعلاوه، خمیدگی خلف قاعده‌ی جمجمه که در SH مشاهده شده بود را می‌توان به نیروی chin cap نسبت داد.

می توان اثرات درمان ارتوپدی SH را با وضوح بیشتری توسط سوپرایمپوزیشن های سفالومتریک خواهرها در قبل و بعد از درمان مشاهده نمود (تصویر ۸-۱۴). پیش از درمان هیچ تفاوتی بین موقعیت ماگزایلا و نیمه ی بالایی صورت، و هم چنین موقعیت قدام قاعده ی جمجمه وجود نداشت. با این وجود، پس از درمان تغییرات مشخصی در موقعیت مندیبل و خلف قاعده ی جمجمه به چشم می خورد. نتایج اثر مشخصه ی درمان با chin cap را نشان می دهند.



تصویر ۷-۱۴ سوپرایمپوزیشن های سفالومتریک از خواهرها در قبل و بعد از درمان. سوپرایمپوزیشن ها، تفاوت های مشخصی را در موقعیت مندیبل پس از درمان نشان می دهند. خط سیاه نشان دهنده ی قبل از درمان و خط قرمز نشان دهنده ی بعد از درمان است. **A**، خواهر بزرگتر یا SH، که با chin cap درمان شده بود، چرخش خلفی و تحتانی مندیبل را نشان می دهد. **B**، خواهر کوچکتر یا SJ، که درمان ارتوپدی دریافت نکرده بود، دارای رشدی قدامی تحتانی متعاقب رشد طبیعی مندیبل بود. علاوه بر این، خمیدگی خلف قاعده ی جمجمه در SH به چشم می خورد، درحالیکه چنین تغییری در SJ مشاهده نشد.



تصویر ۸-۱۴ سوپرایمپوزیشن های سفالومتریکی از خواهرها در قبل و بعد از درمان. خط سیاه نشان دهنده ی خواهر بزرگتر و خط آبی نشان دهنده ی خواهر کوچکتر است. **A**، سوپرایمپوزیشن های سفالومتریکی قبل از درمان. **B**، سوپرایمپوزیشن های سفالومتریکی بعد از درمان. در سوپرایمپوزیشن قبل از درمان، SH (خط سیاه) نسبت به SJ (خط آبی) مندیبل و چانه ی پروترودی دارد. با این وجود، مندیبل و چانه ی SH در سوپرایمپوزیشن های بعد از درمان، نسبت به SJ عقب تر قرار دارند.

محدودیت ها

محدودیت های درمان chin cap در کودکان در حال رشد دارای مال اکلوزن کلاس III شامل طولانی شدن مدت درمان می گردد. توصیه می شود درمان با chin cap به صورت زودهنگامی در کودکی آغاز شده و تا زمان تکمیل رشد نیز ادامه یابد. با این وجود، دستیابی به چنین همکاری از بیماران تقریباً همیشه غیرممکن است. محدودیت دیگر، پاسخ های متنوع بیماران به درمان chin cap است که به الگوی صورتی بیماران بستگی دارد. بنابراین انتخاب بیمارانی که پاسخ خوبی به chin cap نشان خواهند داد امر مهمی است.

تصویر ۹-۱۴ دختری به سن ۵ سال و ۵ ماه را نشان می دهد که در دوره ی دندانپیری دارای کراس بایت قدامی است. آنالیز سفالومتری افزایشی در ابعاد عمودی و زاویه ی گونیال منفرجه را نشان داد. در آن زمان بیمار با استفاده از chin cap و دستگاه activator درمان شد. با نگاه به گذشته، امروزه دیگر درمان ارتوپدیک زودهنگام در بیماران کلاس III دارای الگوی رشدی hyperdivergent توصیه نمی شود. تصمیم نامطلوب دیگری که در آن زمان گرفته شد، کشیدن ۴ دندان پرمولر برای دستیابی به اکلوزن مناسب بود. به این ترتیب بخاطر رشد مداوم مندیبل، هرگز تماس های اکلوزالی مناسبی به دست نیامد. دیسکروپانسی رشدی به والدین بیمار توضیح داده شدن و بیمار درمان جراحی ارتوگناتیک را به عنوان درمان نهایی پذیرفت (تصویر ۱۰-۱۴).



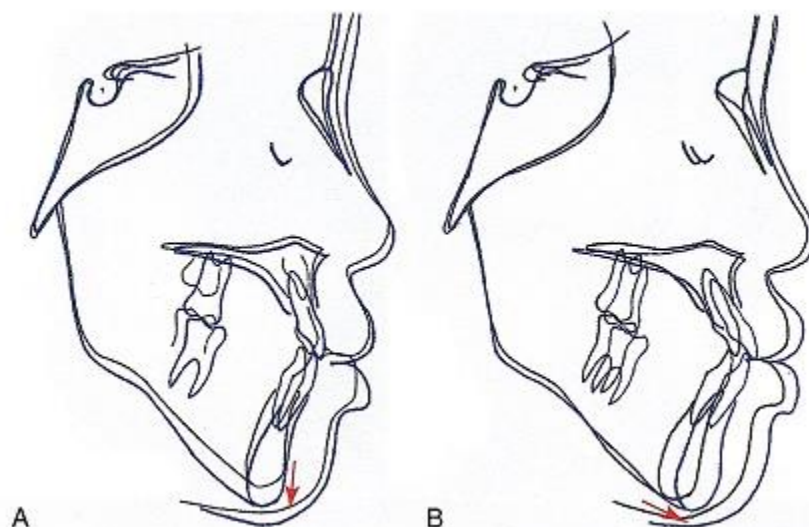
تصویر ۹-۱۴ تصاویر اولیه‌ی صورتی (A) و داخل دهانی (B) و سفالوگرام (C) قبل از درمان یک دختر ۵ سال و ۵ ماهه. ANB ۰,۵-، زاویه‌ی گونیال ۱۴۲، و زاویه‌ی پلان فرانکفورت با پلان مندیبولار (FMA) ۳۹ درجه.



تصویر ۱۰-۱۴ A-C، در سن ۵ سالگی، فاز یک درمان با استفاده از activator و chin cap صورت گرفت. D، در ۱۵ سالگی، بعد از فاز II درمان با کشیدن چهار پرمولر اول. E، در ۱۹ سالگی، جراحی ارتوگناتیک به خاطر رشد تاخیری مندیبل صورت گرفت.

می‌توان دو درس از درمان این بیمار گرفت. مورد اول، طول درمان بسیار زیاد این بیمار است. علی‌رغم درمان ارتودنطیک طولانی مدت، جراحی هم چنان غیرقابل اجتناب بود. درس دوم این است که درمان با chin cap تمایل دارد که ارتفاع تحتانی صورت را افزایش دهد. در حقیقت مندیبل پس از اتمام درمان

chin cap به جلو رشد کرد (تصویر ۱۱-۱۴). به این ترتیب درمان chin cap برای بیماران دارای الگوی رشدی hyperdivergent توصیه نمی شود. تغییرات روی داده از آغاز تا پایان درمان، رشد بسیار زیاد مندیبل و رشد عمودی قابل توجه فک پایین را نشان می دهند (تصویر ۱۲-۱۴). این نتایج حاکی از آنند که نمی توان رشد مندیبل را پیش بینی نمود.



تصویر ۱۱-۱۴ سوپر ایمپوزیشن های سفالومتریکی از پیشرفت درمان. **A**، تغییرات مندیبل حین درمان با chin cap. خط سیاه قبل از درمان با chin cap در سن ۶ سال و ۵ ماهگی، و خط آبی بعد از درمان با chin cap در سن ۸ سال و ۱ ماهگی است. **B**، تغییرات مندیبل بعد از توقف درمان chin cap. خط آبی بلافاصله بعد از درمان با chin cap در سن ۸ سال و ۱ ماهگی، و خط آبی بعد از رشد بدون درمان با chin cap در ۱۰ سال و ۱ ماهگی است. به تغییراتی که در جهت رشد مندیبل بین بخش های **A** و **B** روی داده است توجه نمایید.



تصویر ۱۲-۱۴ تغییرات سفالومتربیک از ابتدا تا انتهای تکمیل رشد. خط سیاه مرحله ی اولیه در سن ۵ سالگی و خط آبی بعد از تکمیل رشد در سن ۱۹ سالگی است. به تغییرات رشدی بالا در ابعاد عمودی مندیبل توجه کنید. خط قرمز تغییرات نقطه ی A و گناتیون را حین دوره ی تحت نظر گیری نشان می دهد.

درمان با دستگاه فانکشنال متحرک

اثرات درمان Frankel III Regulator

دستگاه Frankel III regulator (FRIII) برای بیماران کلاس III جوانی که نقص اسکلتی ماگزیلاری مختصری دارند مورد استفاده قرار گرفته است. این دستگاه معمولاً در اوایل دوره ی دندانپزشکی مختلط و زمانی به کار برده می شود که دندانهای ثنایای ماگزیلا در حال رویش هستند. اثرات درمانی FRIII شامل حرکت قدامی بیشتر لندمارکهای اسکلتی و دندانپزشکی ماگزیلا و هم چنین قرار گیری یا چرخش رو به عقب مندیبل در ترکیب با افزایشی در ارتفاع تحتانی قدامی صورت است.^{۳۸-۴۱} تغییرات اکلوزالی نیز مشاهده شده اند که شامل proclination ثنایاهای ماگزیلا و tipping لینگوالی ثنایاهای پایین هستند. دستگاه FRIII برای قرار گیری در دهان یک کودک، خیلی حجیم به نظر می رسد. با این وجود، تجربه ی بالینی نشان داده است که FRIII دستگاهی بسیار راحت و قابل قبول در درمان بیماران جوان است. اغلب کودکان برای مدت طولانی، در مقابل استفاده از FRIII هیچ مقاومتی نمی کنند. دستگاه FRIII می تواند دستگاه retention خوبی برای حفظ نتایج درمان فیس ماسک نیز به شمار رود. تصاویر ۱۳-۱۴ تا ۱۴-۱۶ مال اکلوزن کلاس III متداولی را نشان می دهند که با FRIII درمان شده است.

محدودیت های Frankel III Regulator

محدودیت های FRIII مشابه محدودیت هایی در درمان chin cap هستند. دستگاه نیازمند دوره ی درمانی طولانی مدت و همکاری عالی بیمار است.



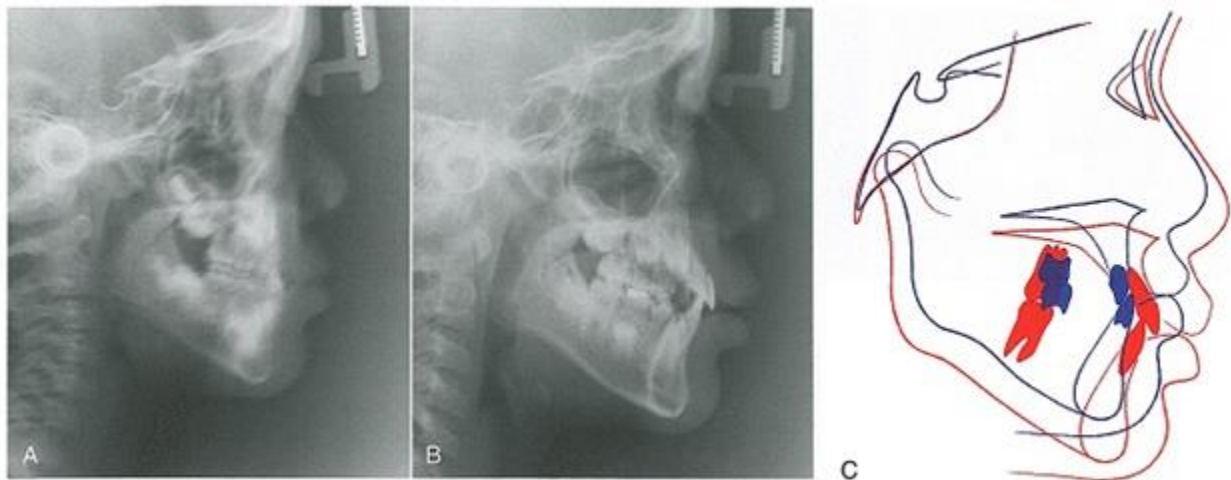
تصویر ۱۳-۱۴ تصاویر اولیه ی صورت (A و B) و داخل دهانی (C-E) از بیماری که با کراس بایت قدامی در دوره ی دندانپیری شیرینی مراجعه کرده است. وی در ویزیت اول ۵ سال و ۴ ماه داشت. ANB ۴,۰, FMA ۳۰, و زاویه ی گونیال ۱۳۰.



تصویر ۱۴-۱۴ تصاویر پیشرفت درمان. **A-C**، پس از ۶ ماه درمان با class III activator، **(D)** دستگاه Frankel III regulator (FRIII) تحویل داده شد. **E-G**، نتایج پس از ۱۷ ماه درمان با FRIII.



تصویر ۱۴-۱۵ **A** و **B**، تصاویر صورت و **(C-E)** داخل دهانی در سن ۹ سال و ۸ ماهگی. استفاده از FRIII متوقف شده و بیمار تا تکمیل رشد تحت نظر قرار گرفت.



تصویر ۱۴-۱۶ **A**، سفالوگرام آغازین در سن ۵ سال و ۴ ماهگی و **(B)** سفالوگرام در سن ۹ سال و ۸ ماهگی. **C**، سوپرایمپوزیشن دو سفالوگرام.

استراتژی های انتخاب دستگاه

می توان بیماران low angle فانکشنال را بسته به شرایط بیمار با هر نوع دستگاه ارتوپدیک یا فانکشنالی درمان نمود. بیماران high angle فانکشنال به دستگاه هایی هم چون یک پلاک فعال دارای بایت بلاک خلفی، یک two-piece corrector^{۴۳،۴۲} یا یک 2×4 torquing arch^{۴۴} نیاز خواهند داشت که بتوانند ابعاد عمودی را حفظ کنند (جدول ۱-۱۴).

TABLE 14-1 Guidelines for Appliance Selection, According to Types of Growing Class III Malocclusion

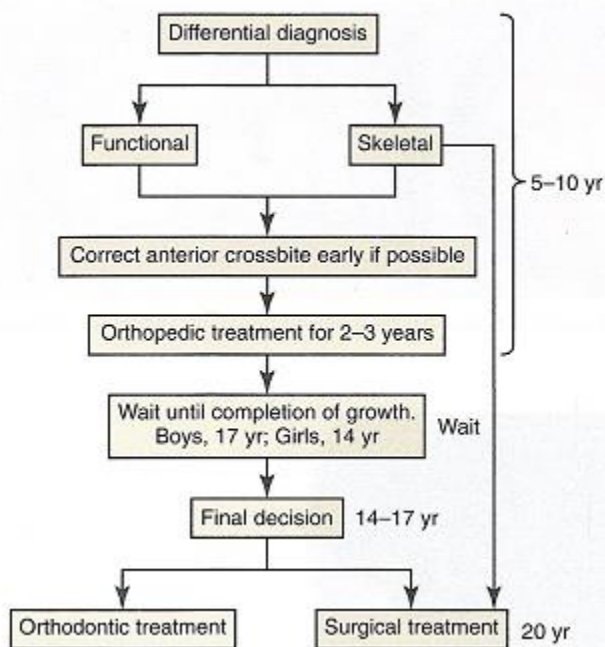
Functional		Skeletal	
Low Angle Case	High Angle Case	Low Angle Case	High Angle Case
<ul style="list-style-type: none"> - Inclined plane - Class III activator - FRIII - Second appliance - Chin cap or facemask 	<ul style="list-style-type: none"> - Active plate with posterior bite block - Sagittal III - Two-piece corrector - 2 × 4 torquing arch 	<ul style="list-style-type: none"> - Chin cap - Maxillary protraction appliance (facemask) 	<ul style="list-style-type: none"> - Observation until growth completion

می توان بیماران low angle اسکلتی که پروگناتیسم مندیبل دارند را با استفاده از chin cap درمان نموده و دستگاه های پروترکشن ماگزیلا را در بیمارانی به کار برد که دچار نقص ماگزیلا هستند.

تصویر ۱۷-۱۴ استراتژی های درمان برای مال اکلوزنهای کلاس III تکاملی را خلاصه می نماید. باید بیماران کلاس III تکاملی را در گروه هایی هم چون فانکشنال، اسکلتی یا ترکیبی از این دو طبقه بندی نمود. درک عوامل اتیولوژیکی هم چون اسکلت ماگزیلا، اسکلت مندیبل، دندانها، عوامل نوروماسکولار، یا ترکیبی از آنها در تعیین سودمندی درمان ارتوپدیک زود هنگام برای این بیماران و انتخاب دستگاه های مناسب برای درمان، کمک کننده خواهد بود. وجود یک کراس بایت قدامی می تواند از رشد قدامی ماگزیلا ممانعت نموده و اصلاح زود هنگام کراس بایت طبق گزارش های اعلام شده می تواند رشد ساژیتال قدامی مطلوبتری را القا کند.

در صورت تداوم مشکل اسکلتی قدامی-خلفی، درمان با دستگاه ارتوپدیک می تواند پس از تصحیح کراس بایت قدامی نیز ادامه یابد. با این وجود، نباید این دستگاه ها را بیش از ۲ تا ۳ سال مورد استفاده قرار داد. بهتر است به جای آغاز درمان بلافاصله بعد از درمان فاز I، تا زمان کند شدت سرعت رشد یعنی حدود ۱۴ سالگی دخترها و ۱۷ سالگی پسرها صبر کرد. در آن زمان می توان در مورد درمان بیمار به روش

ارتودنسی یا جراحی تصمیم گرفت. با در نظر گرفتن دشواری پیش بینی رشد تاخیری مندیبل، بهتر است آغاز فاز II درمان را تا توقف رشد به تاخیر انداخت.



تصویر ۱۷-۱۴ پروتکل درمان دراز مدت بیماران کلاس III تکاملی

درمان مال اکلوژنهای کلاس III در بیمارانی که رشد آن ها پایان یافته است

می توان درمان کموفلاژ با حرکت دندانی را برای بیمارانی به کار برد که رشدشان پایان یافته و مال اکلوژنهای کلاس III اسکلتی مختصر تا متوسطی دارند. استراتژی های درمان شامل (۱) دستگاه های متعارف edgewise با یا بدون کشیدن دندان، (۲) آرچ وایر multiloop edgewise (MEAW) همراه با الاستیک های کلاس III و الاستیک های عمودی،^{۴۵-۴۷} (۳) رترکشن دندانهای پایین با استفاده از فنرهایی که از میکروایمپلنت های مندیبل به دندانهای پایین وصل می شوند،^{۴۸} و (۴) رترکشن و upright کردن دندانهای خلفی پایین توسط الاستیک ها کلاس III از میکروایمپلنت های ماگزایلا به دندانهای پایین.^{۴۹}

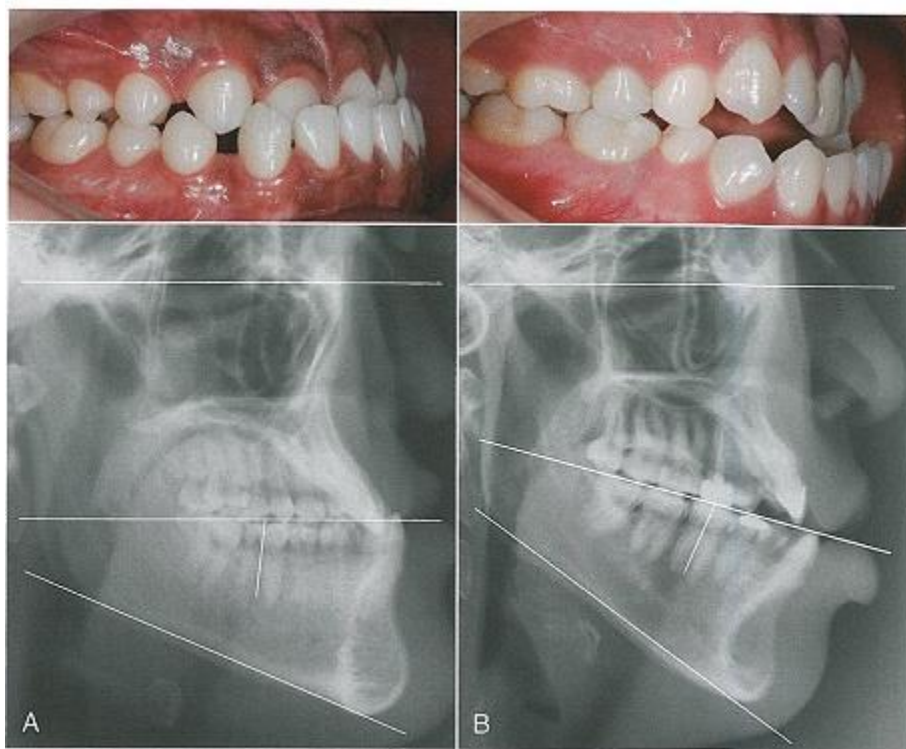
تشخیص و طبقه بندی مال اکلوژن های کلاس III در بیمارانی با رشد پایان یافته

می توان مال اکلوژن کلاس III اسکلتی را بر حسب آنالیز سفالومتری به گروه های ماگزایلای رترود، مندیبل پروترود، یا ترکیبی از این دو تقسیم نمود.^{۵۰} عموماً با تکمیل رشد، shift فانکشنال اندک مندیبل (یا هیچ گونه shift فانکشنالی) حین بستن فک وجود دارد. با این وجود، هنوز هم باید بیماران بالغ دارای

کراس بایت قدامی را حین معاینه ی بالینی از نظر وجود shift فانکشنال (دیسکریپانسی CO-CR) بررسی نمود. می توان بیماران دارای کراس بایت قدامی را با چرخش تحتانی خلفی مندیبل تصحیح نمود.

می توان بیماران بالغ را در بعد عمودی به دو گروه high angle و low angle طبقه بندی نمود.^{۵۱} بیماران کلاس III و high angle به طور اسکلتی با افزایش در زوایای پلان اکلوزال، پلان مندیبولار، گونیال و ارتفاع تحتانی صورت مشخص می شوند. آنها از نظر دندانی با open bite و افزایش طول تاج بالینی همراه هستند. از سوی دیگر، بیماران low angle معمولاً کاهشی در زوایای پلان اکلوزال، پلان مندیبولار و ارتفاع تحتانی صورت نشان داده و با زاویه ی گونیال حاده تر و دیپ بایت دندانی همراه هستند (تصویر ۱۴-۱۸).

در کل، بیماران دارای دیسکریپانسی های اسکلتی قدامی خلفی مختصر و دیسکریپانسی فانکشنال CR-CO و بیماران low angle کاندیدهای خوبی برای درمان کموفلاژ ناهنجاری کلاس III از طریق حرکات ارتودنطیک دندانی هستند.



تصویر ۱۴-۱۸: دو نوع از کلاس III اسکلتی. **A**، کلاس III low angle متعارف؛ اوربایت عمیق و پلان اکلوزال مسطح. **B**، کلاس III low angle متعارف؛ open bite و پلان اکلوزال شیب دار.

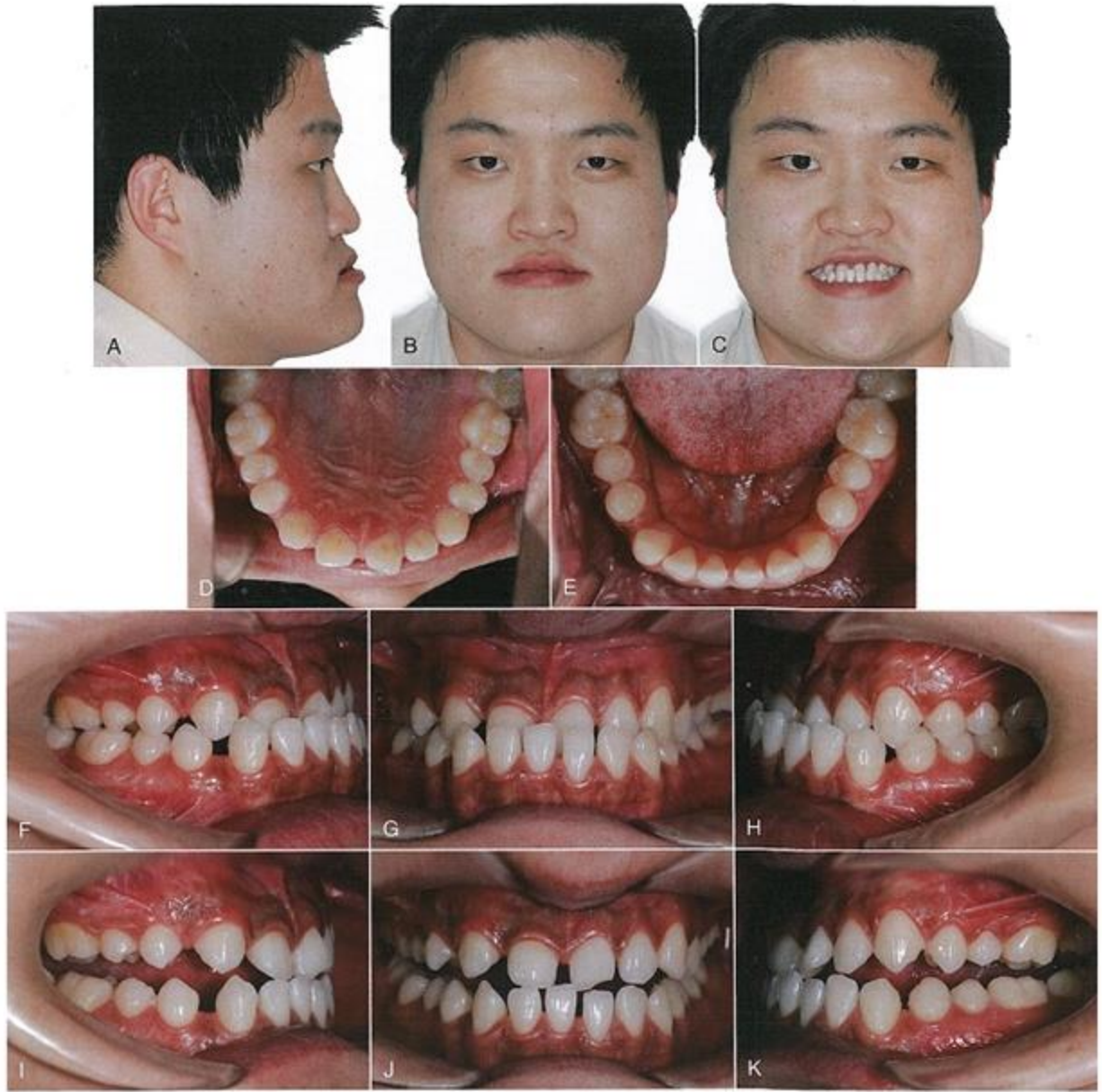
اصول درمانی برای بیماران کلاس III اسکلتی که رشدشان پایان یافته است

می توان برحسب نوع مال اکلوژن کلاس III، انتخاب ها و اهداف درمانی متفاوتی را به کار برد. با این وجود، در درمان کموفلاژ چند اصل مشترک بیشتر وجود ندارد. افزایش ارتفاع تحتانی صورت در بیماران low angle علاوه بر کاهش دیسکروپانسی قدامی خلفی، به کاهش اوربایت عمیق نیز کمک می کند. می توان از الاستیک ها یا مکانیک های بین فکی که قادر به افزایش بعد عمودی هستند نیز برای رسیدن به این اهداف استفاده نمود (تصاویر ۱۹-۱۴ تا ۲۲-۱۴؛ جدول ۲-۱۴). باید در بیماران high angle، از مکانیک هایی که ارتفاع تحتانی صورت را افزایش می دهند، اجتناب کرد (موارد انکورج میکروایمپلنت را در درمان کلاس III با انکورج میکرو-ایمپلنتی مشاهده نمایید). دندانهای ثنایای بالا نباید به سمت قدام tip شوند؛ چرا که قبل از درمان به منظور جبران ناهنجاری اسکلتی در همین جهت tip شده اند. بنابراین به منظور حفظ یا کنترل تورک مناسب ثنایای بالا، باید با تورک لبیالی ریشه حرکت داده شوند. در بیماران کلاس III اسکلتی، ثنایای پایین نیز معمولاً از قبل به سمت لینگوال tip شده اند؛ با این وجود، در صورت نیاز به tipping لینگوالی بیشتر ثنایای پایین برای تصحیح کراس بایت، باید دقت لازم به کار برده شده و عرض صفحه ی استخوان لبیال بررسی گردد.

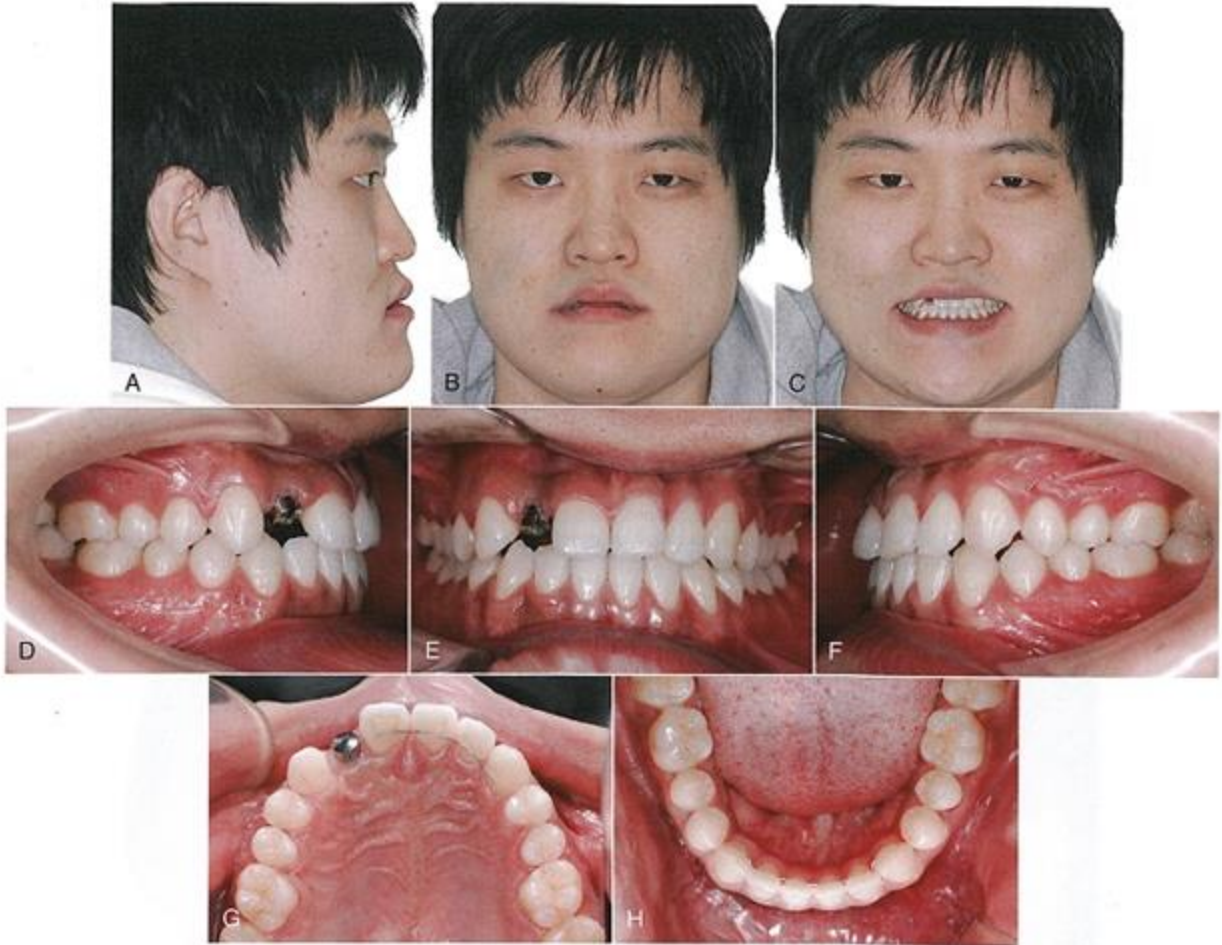
TABLE 14-2 Cephalometric Measurements of Patient CJ Compared with the Korean Norms

	Norm		Patient CJ		
	Mean	SD	Pre	CR	Post
ANB	1.5	1.8	-7.1	-4.5	-4.5
FMA	23.8	5.3	19.9	22.7	22.7
Occ. pl. a.	4.6	4.1	1.3	1.3	1.3
U1 to FH	119.0	4.6	123.4	123.4	130.0
FMIA	65.8	7.0	85.1	81.3	88.5
IMPA	86.9	7.1	75.0	76.0	68.8
Z angle	75.0	2.0	91.6	87.2	89.4

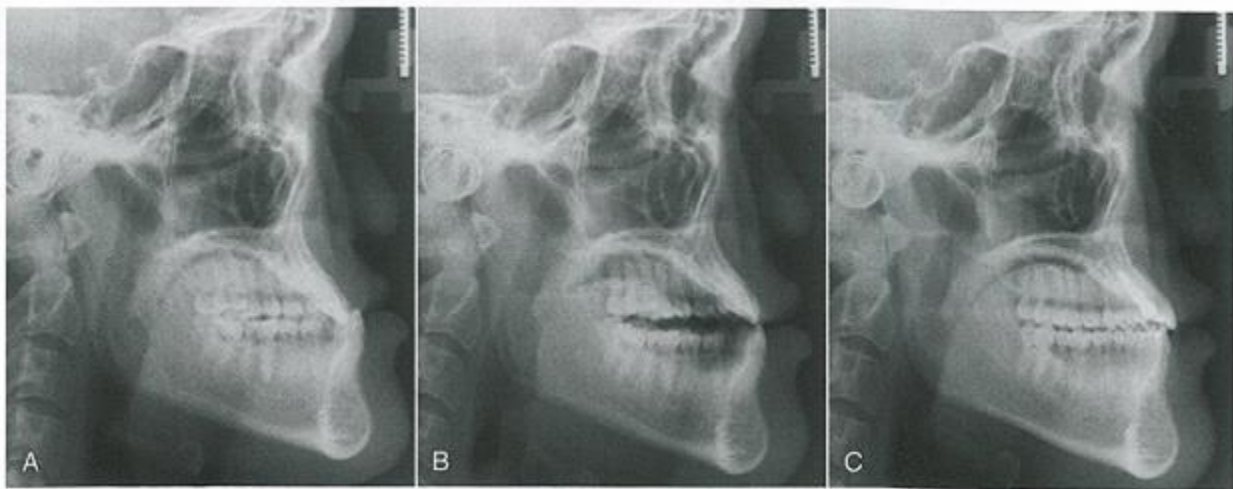
ANB, A point nasion B point; CR, centric relation; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.



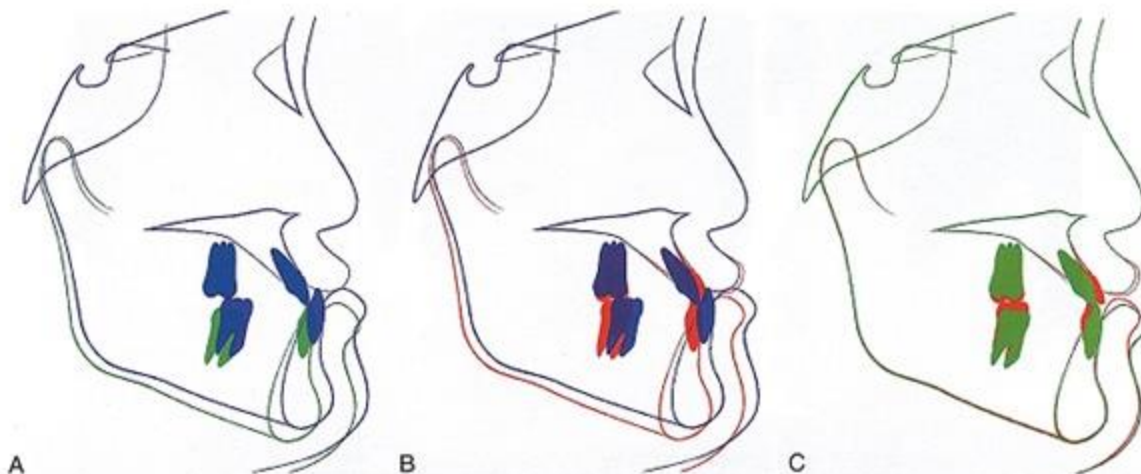
تصویر ۱۹-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی پیش از درمان که در حالت اکلوزن مرکزی (D-H) و رابطه ی مرکزی (I-K) از یک بیمار ۲۲ ساله (CJ) گرفته شده اند. بیمار دارای فضای اضافی در هر دو قوس بالا و پایین بوده و دندان ثنایای لترال راست بالا را نداشت. بیمار تنها خواستار درمان ارتودنسی بود. F-H، اکلوزن مرکزی، I-K، رابطه ی مرکزی.



تصویر ۲۰-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) بعد از درمان بیمار (CJ). به اکلوژن و رابطه ی کانینی و مولری خوب کلاس I دقت کنید. نیم رخ بافت نرم بیمار هنوز مقعر بوده و چانه ی پروگناتیکی را نشان می دهد.



تصویر ۲۱-۱۴ رادیوگرافی های سفالومتریک از CJ: (A) اکلوژن مرکزی (CO) قبل از درمان، (B) رابطه ی مرکزی (CR) قبل از درمان، و (C) بعد از درمان.



تصویر ۲۲-۱۴ سوپرایمپوزیشن های بیمار (CJ). **A**، سوپرایمپوزیشن اکلوزن مرکزی (CO) و رابطه ی مرکزی (CR) قبل از درمان. **B**، سوپرایمپوزیشن قبل و بعد از درمان. **C**، CR قبل از درمان و بعد از درمان. **A** و **B** الگوهای تقریباً یکسانی را نشان می دهند. این بدان معنا است که موقعیت CR مندیبل می تواند به عنوان هدف این درمان به شمار رود. به موقعیت مندیبل پس از درمان توجه نمایید که همان موقعیت CR پیش از درمان است. این موقعیت پس از درمان ناشی از چرخش روبه پایین و خلف مندیبل همراه با اکستروژن دندانهای مولر، tipping لینگوال دندانهای ثنایای پایین، و tipping لیبال دندانهای ثنایای بالا بود.

درمان متعارف Edgewise با یا بدون کشیدن دندان

نیاز به کشیدن دندانهای پرمولر یا ثنایای پایین به شدت مال اکلوزن و میزان کراودینگ هر دو قوس وابسته است. کشیدن پرمولرهای پایین تنها در مواردی کاربرد دارد که باید دندانهای ثنایای پایین را بدون حرکت دادن ثنایای بالا، به سمت لینگوال tip کرد (تصاویر ۲۳-۱۴ تا ۲۶-۱۴؛ جدول ۳-۱۴ را ببینید). کشیدن پرمولرهای دوم بالا و پرمولرهای اول پایین در مواردی توصیه می شود که برای رفع کراودینگ بالا به فضا احتیاج نبوده و فضای حاصل از کشیدن دندان تنها به حرکت مزیالی مولرها به منظور تصحیح رابطه ی مولری اختصاص داده شود. پرمولرهای اول بالا و پایین زمانی کشیده می شوند که با کراودینگ هر دو قوس مواجه بوده و مولرهای اول تقریباً در رابطه ی کلاس I قرار داشته باشند. گاهی اوقات کشیدن یک ثنایای پایین در بیماران دارای کراودینگ مختصر فک پایین یا زمان وجود دیسکریپانسی اندازه ی دندانی Bolton بین اندازه ی دندانهای ثنایای بالا و پایین، توصیه می شود. نهایتاً می توان درمان بدون کشیدن دندان را با upright کردن دندانهای خلفی پایین یا تغییر دادن پلان اکلوزال، در بیماران low angle دارای کراس بایت قدامی به کار برد (تصاویر ۲۷-۱۴ تا ۳۰-۱۴؛ جدول ۴-۱۴). علاوه بر این، امروزه با تکامل تکنیک انکورج میکروایمپلنتی (MIA)، می توان بیماران high angle دارای openbite و کراس بایت را بدون کشیدن دندان و از طریق upright نمودن دندانهای خلفی و تغییر پلان اکلوزال توسط تکنیک MIA درمان نمود.



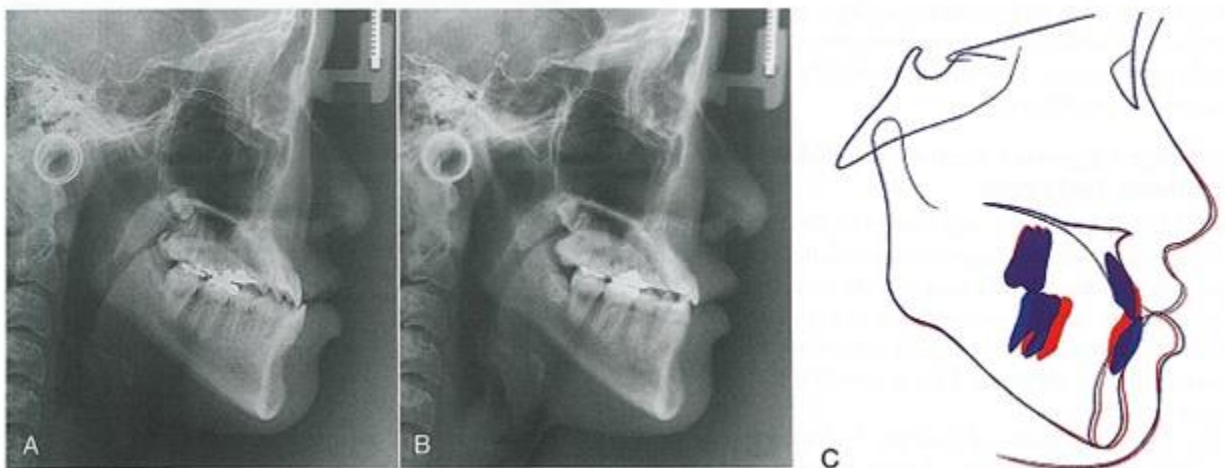
تصویر ۲۳-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) قبل از درمان بیمار YJ. نماهای صورت نشان دهنده ی پروتروژن لب، زاویه ی نازولیبیال حاده، و چانه ی منحرف به چپ هستند. نماهای داخل دهانی رابطه ی مولری و کانینی کلاس III و کراس بایت قدامی را نشان می دهند. میدلاین دندانی پایین به سمت چپ انحراف پیدا کرده است (۳ میلیمتر).



تصویر ۲۴-۱۴ پروسه ی درمانی YJ .A-C، پرمولرهای اول پایین کشیده شدند، و leveling و رترکشن کانین صورت گرفت. **D-F**، چهار دندان ثنایای با استفاده از یک دلتا آرچ دوپل همراه با الاستیک های کلاس III به منظور تصحیح کراس بایت قدامی، retract شدند. **G-I**، جزئیات نهایی با استفاده از الاستیک های کلاس III و الاستیک های اصلاح کننده ی میدلاین.



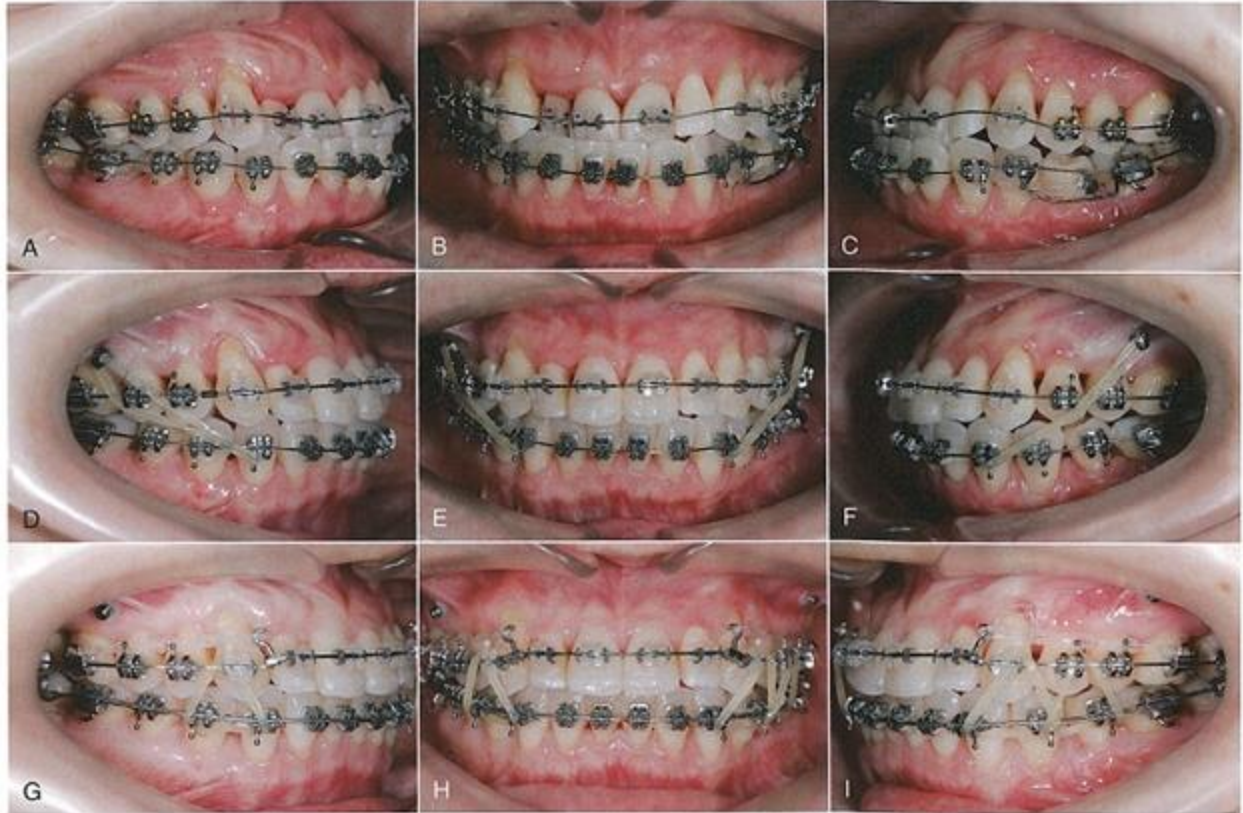
تصویر ۲۵-۱۴ A-C، تصاویر خارج دهانی بعد از درمان YJ نمای retract شده ی لب و چانه ی انحراف یافته را نشان می دهد. **D-H**، تصاویر داخل دهانی اکلوزن خوبی در سمت راست و اکلوزن ضعیفی را در سمت چپ (ناشی از آسیمتری اسکلتی) نشان می دهد. این نتایج نشان دهنده ی محدودیت های درمان کموفلاژ یک ناهنجاری کلاس III اسکلتی همراه با آسیمتری هستند.



تصویر ۱۴-۲۶ A، سفالوگرام قبل از درمان و (B)، سفالوگرام بعد از درمان بیمار C.YJ، سوپرایمپوزیشن رادیوگرافهای قبل و بعد از درمان.



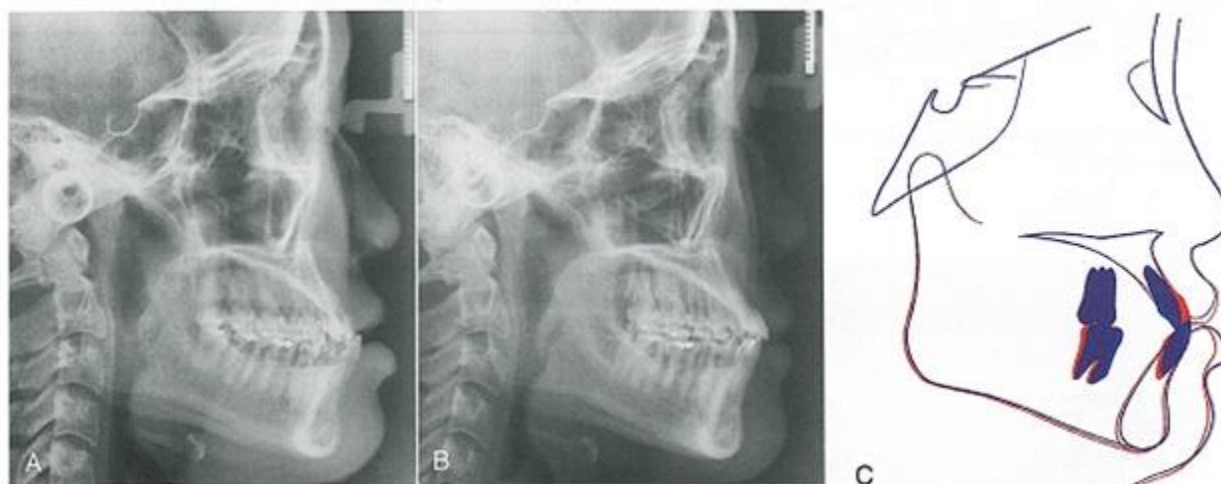
تصویر ۱۴-۲۷ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی قبل از درمان در اکلوزن مرکزی (F-H) و رابطه ی مرکزی (I-K) از بیمار CS گرفته شدند.



تصویر ۲۸-۱۴ تصاویر داخل دهانی بیمار CS که مراحل درمان را نشان می دهند: **A-C**، leveling اولیه با آرچ وایر نیکل تیتانیومی ۰,۰۱۴ اینچی. **D-F**، قراردهی دو MIA ماگزیلاری بین پرمولرهای دوم و مولرهای اول فک بالا و قراردهی الاستیک های کلاس III از MIA تا کانین های پایین. **G-I**، الاستیک های عمودی برای بستن اکلوژن خلفی.



تصویر ۱۴-۲۹ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) بعد از درمان از بیمار CS.



تصویر ۱۴-۳۰ A، سفالوگرام قبل از درمان و (B) سفالوگرام بعد از درمان بیمار CS. C، سوپرایمپوزیشن رادیوگراف های قبل و بعد از درمان.

TABLE 14-3 Cephalometric Measurements of Patient YJ Compared with the Korean Norms

Measurement	Norm	Patient YJ	
	Mean	Initial	Final
ANB	2.8	-2.6	-2.9
FMA	25.7	30.2	29.3
Occ. pl. a.	7.1	8.3	7.8
U1 to FH	116.6	116.5	122.1
FMIA	63.1	68.4	80.9
IMPA	85.9	81.4	69.8
Z angle	77.0	77.4	77.4

ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; U1, upper incisor.

TABLE 14-4 Cephalometric Measurements of Patient CS Compared with the Korean Norms

Measurement	Norm		Patient CS	
	Mean	SD	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	-3.4	-2.8
FMA	25.4	6.1	18.1	19.4
Occ. pl. a.	5.9	4.6	5.9	2.8
U1 to FH	116.6	5.7	116.5	130.7
FMIA	64.8	7.2	65.5	67.5
IMPA	87.3	6.8	96.5	93.1
Z angle	77.0	2.0	79.9	85.2

ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.

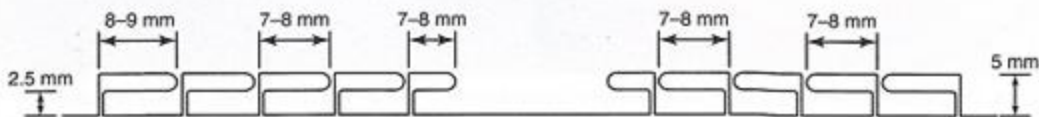
روش درمان با آرچ وایر (MEAW) Multiloop Edgewise

تکنیک MEAW^{۴۵-۴۷} در سال ۱۹۶۷ توسط دکتر Young H. Kim برای درمان یک مال اکلوژن open bite قابل توجه، ایجاد شد. بعدها متوجه شدند که این روش در تصحیح open bite های کلاس III در کشورهای آسیایی هم چون کره و ژاپن، سودمند است. این روش در درمان مال اکلوژنهای کلاس III اسکلتی خفیف همراه با تمایل مزبالی دندانهای خلفی پایین و open bite به کار می رود.

تکنیک MEAW شامل لوپ های L-شکل متعددی است که به جز چهار دندان ثنایا، بین هر دندان یک لوپ افقی و یک لوپ عمودی دارند (تصویر ۳۱-۱۴). Kim، قویاً بر استفاده از براکت های edgewise twin استاندارد با 0.018-inch slot همراه با ساخت MEAW با استفاده از آرچ وایر استنلس استیل 0.016×0.022 اینچی، تاکید می نماید. MEAW ساخته شده، باید ساختار یک ideal arch را داشته باشد. سپس خم های third-order بسته به درجه ی مورد نیاز، درون آرچ وایر ایجاد می شوند. نهایتاً، MEAW باید با یک سری از خم های tip-back فعال شود. خم های tip-back باید در پرمولر اول آغاز شده و به طور خلفی تا مولرهای آخر پیش روند. خم های tip-back معمول به میزان ۳ تا ۵ درجه بر روی هر دندان قرار دارند. سیم انتهایی نیز دارای یک خم tip-back ۱۵ تا ۲۰ درجه است. ساختار کامل شده ی یک MEAW مندیبولار، باید انحنای معکوس قابل ملاحظه ای را نشان دهد (تصویر ۳۲-۱۴). بعد از فعال کردن سیم ها، باید آنها را heat treat نمود تا قدرت آرچ وایر افزایش یابد. مکانیسم MEAW، حرکت tip back دندانهای خلفی با استفاده از الاستیک های کلاس III و عمودی در کنار خم tip-back آرچ وایر است. الاستیک های عمودی قدامی و الاستیک های کلاس III در کنار فعال سازی tip-back، باعث حرکت دیستالی و upright شدن دندانهای خلفی پایین و تغییر پلان اکلوزال می گردند. این رویداد به ترتیب کراس بایت قدامی را تصحیح نموده و سپس open bite را می بندد.

باید قبل از کاربرد MEAW، تمام چرخش ها، فضاها، بی نظمی ها، و براکت هایی که بد قرار گرفته اند را برطرف نمود. معمولاً آرچ وایر ثابت دهنده ساخته شده از سیم استنلس استیل ۰,۰۱۶×۰,۰۲۲ اینچی در قوس بالا قرار داده می شود. با این وجود، در صورت نیاز به interdigitation بهتر، باید MEAW را قوس بالا قرار داد.

MEAW باید قوس معکوس عمیقی در فک پایین داشته باشد. استفاده از الاستیک های عمودی قدامی و الاستیک های کلاس III (کوتاه یا بلند) به منظور تقابل با نیروی اینترورژن ناشی از آرچ وایر بر روی دندانهای ثنایا و رترکش همزمان مندیبل، ضروری است (تصویر ۳۳-۱۴). الاستیک های کلاس III بلند منجر به اکستروژن مولرهای بالا، چرخش پادساعتگرد پلان اکلوزال و چرخش ساعتگرد مندیبل می گردد. می توان با کاربرد الاستیک های کلاس III کوتاه، این اثر را به حداقل رساند. الاستیک های عمودی (۳/۱۶ اینچی، 6 oz) بین لوپ های اول بالا و پایین یا لوپ اول پایین و قلابهای کانین بالا (بر روی آرچ وایرهای ساده) قرار داده می شوند. الاستیک های کلاس III بلندی که از اولین یا آخرین مولرهای بالا به دومین لوپ آرچ وایر پایین متصل می شوند (۳/۸ اینچی، 5 oz یا ۵/۱۶ اینچی، 5 oz). باعث elongate شدن مولرهای بالا، upright شدن پلان اکلوزال و چرخش ساعتگرد مندیبل می گردند. این الاستیک های در بیماران low angle به کار برده می شوند. با این حال، می توان الاستیک های کلاس III کوتاهی (۱/۴ یا ۳/۱۶ اینچی، 5 oz). که از لوپ یا قلاب بالا (در مزیال پرمولر دوم) به دومین لوپ پایین متصل می شوند را در بیماران high angle به کار برد. باید الاستیک ها را به صورت مداوم به جز زمان غذا خوردن و مسواک زدن، در محل خود به کار برد.



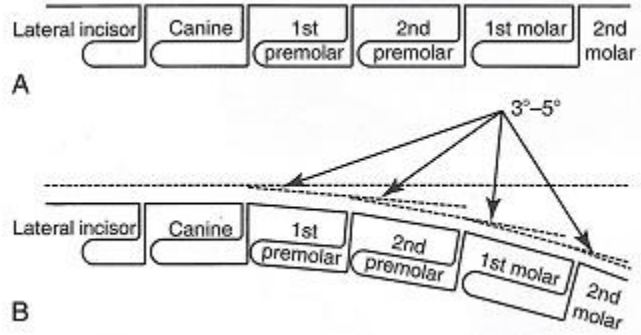
تصویر ۳۱-۱۴ آرچ وایر edgewise مولتی لوپ (MEAW). اجزای MEAW شامل L-loop های متعدد به همراه لوپ های عمودی و افقی است. اولین لوپ، درست در مزیال کانین ها قرار داده می شود. میانگین طول و عرض لوپ ها در دیاگرام نشان داده شده است.

تکنیک MEAW با دو مشکل شایع دارد؛ که شامل wire bending پیچیده و استفاده ی ۲۴ ساعته از الاستیک ها است. این مشکلات در دو بیمار زیر نشان داده شده اند.

بیمار ۱: تکنیک MEAW

خانمی ۲۰ ساله با شکایت اصلی open bite و دشواری در جویدن مراجعه نمود. تصاویر خارج دهانی نیم رخی محدب و چانه ای با برآمدگی مختصر را نشان می دادند. تصاویر داخل دهانی نشان دهنده ی یک مال اکلوزن open bite در تمام دندانها به جز در ناحیه ی دندانهای مولر بودند. کراودینگ مختصری در قوس های بالا و پایین، تنگی مختصر قوس بالا، و رابطه ی مولری کلاس III خفیفی به چشم می خورد. Tracing سفالومتریکی حاکی از یک مال اکلوزن کلاس III اسکلتی خفیف همراه با زاویه ی ANB -۱,۸، زاویه ی FMA ۲۲,۷ درجه، و زاویه ی گونیال ۱,۱۲۰ درجه بود (تصویر ۳۴-۱۴؛ جدول ۵-۱۴).

براکت های standard edgewise 0.018-inch slot از دندانهای پرمولر دوم سمت یک سمت تا پرمولر دوم سمت دیگر باند شده و بند ها نیز بر روی مولرهای اول بالا قرار داده شدند. سیم های نیکل تیتانومی ۰,۰۱۶، اینچی در هر دو قوس قرار داده شدند. علاوه به آن، یک precision lingual arch (-0.022 inch) نیز برای گسترش عرض قوس بالا قرار داده شد (تصویر ۳۵-۱۴، A-C). پس از align و level کردن اولیه، یک سیم تثبیت کننده ی استنلس استیل ۰,۰۲۲×۰,۰۱۶، اینچی در قوس بالا، و یک MEAW فعال شده همراه با سیم استنلس استیل ۰,۰۲۲×۰,۰۱۶، اینچی در قوس پایین قرار داده شد. سپس الاستیک های کلاس III و الاستیک های عمودی در جای خود گذاشته شدند (تصویر ۱۴-۳۵، D-F). سپس برای آرچ وایرهای finishing از ideal arch های استنلس استیل ۰,۰۲۲×۰,۰۱۶، اینچی قلاب دار در قوس های بالا و پایین استفاده شد (تصویر ۳۵-۱۴، G-I). تصاویر ۱۴-۳۶ و ۱۴-۳۷ نتایج درمان را نشان می دهند. اکلوزنی عالی با استفاده از روش MEAW به دست آمد. شیب پلان اکلوزال با upright کردن دندانهای خلفی پایین و افزایش مختصری در برجستگی چانه، کاهش یافت.

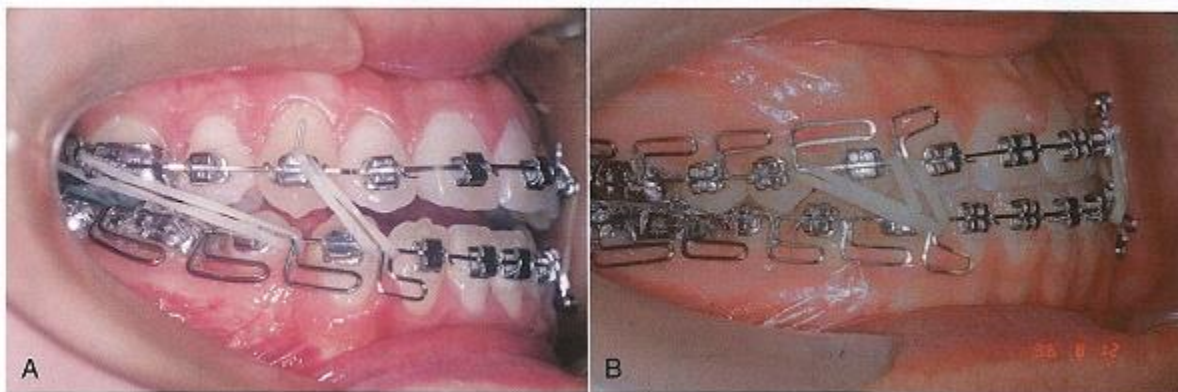


تصویر ۱۴-۳۲ A، آرچ وایر edgewise مولتی لوپ پیش ساخته (MEAW). B، MEAW فعال شده در فک پایین.

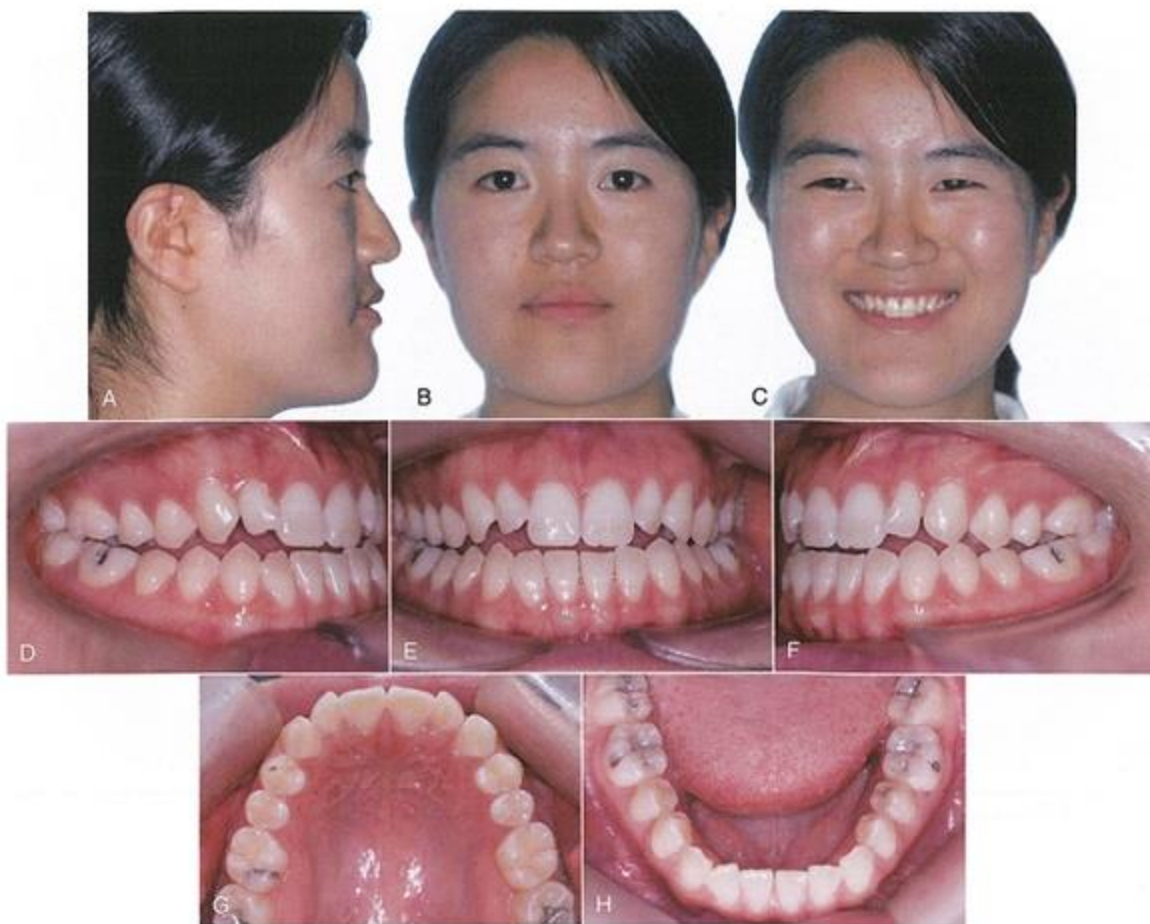
TABLE 14-5 Cephalometric Measurements of Patient PS Compared with the Korean Norms

	Norm		Patient PS	
	Mean	SD	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	-1.8	-1.5
FMA	25.4	6.1	22.7	22.8
Occ. pl. a.	5.9	4.6	9.1	4.8
U1 to FH	116.6	5.7	112.7	118.9
FMIA	64.8	7.2	77.2	76.7
IMPA	87.3	6.8	80.1	80.5
Z angle	77.0	2.0	79.1	78.9

ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.



تصویر ۱۴-۳۳ A، الاستیک های کلاس III بلند (از مولر دوم بالا به دومین لوپ قوس پایین) و الاستیک های عمودی (از هوک کانین بالا به اولین لوپ قوس پایین). B، الاستیک های کلاس III کوتاه (از اولین لوپ بالا به اولین لوپ پایین).



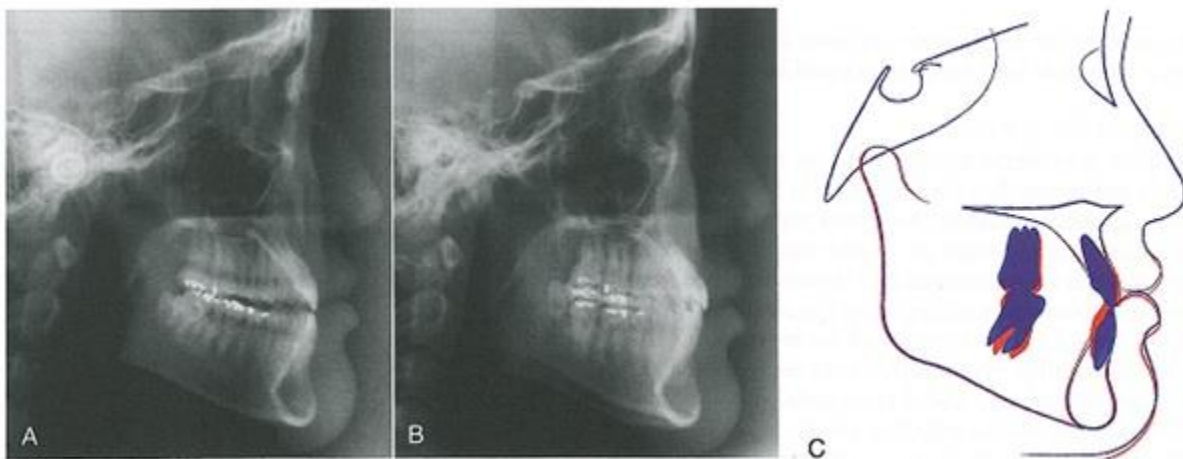
تصویر ۳۴-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) قبل از درمان بیمار PS.



تصویر ۳۵-۱۴ تصاویر پیشرفت درمان بیمار PS. **A-C**، آرچ وایرهای اولیه بعد از بند و باند نمودن دستگاه ثابت بر دندانهای بالا و پایین قرار گرفتند. **D-F**، آرچ وایر تثبیت کننده در قوس بالا و MEAW در قوس پایین قرار داده شدند. **G-I**، مرحله ی finishing.



تصویر ۳۶-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) از بیمار PS.



تصویر ۳۷-۱۴، سفالوگرام های (A) قبل از درمان و (B) بعد از درمان. C، سوپرایمپوزیشن tracing های قبل و بعد از درمان. به تغییرات پلان اکلوزال که با شدن مولرهای پایین پس از درمان رخ داده است، توجه کنید.

بیمار ۲: تکنیک MEAW

خانمی ۱۸ ساله با شکایت اصلی open bite و کراودینگ مراجعه نمود. تصاویر خارج دهانی حاکی از پروتروژن مختصر لب پایین و ارتفاع بلند نیمه ی تحتانی صورت بودند. تصاویر داخل دهانی ناهنجاری open bite، کراودینگ شدید در قوس بالا، کراودینگ مختصر در قوس پایین، قوس بالای V شکل، قوس پایین U شکل و رابطه ی مولری کلاس III خفیفی را نشان می دادند (تصویر ۳۸-۱۴). Tracing سفالومتریکی نشان دهنده ی مال اکلوژن کلاس III اسکلتی خفیف همراه با زاویه ی ANB ۰,۵ درجه، FMA ۳۶,۱ درجه، و زاویه ی گونیال ۱۳۶,۴ درجه بود (جدول ۶-۱۴).

TABLE 14-6 Cephalometric Measurements of Patient KG Compared to the Korean Norms

	Norm		Patient KG	
	Mean	SD	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	0.5	1.9
FMA	25.4	6.1	36.1	39.3
Occ. pl. a.	5.9	4.6	13.1	10.0
U1 to FH	116.6	5.7	126.9	112.0
FMIA	64.8	7.2	53.2	70.5
IMPA	87.3	6.8	90.6	70.3
Z angle	77.0	2.0	73.6	70.7

ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisor angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.

طرح درمان متشکل از کشیدن دندانهای شماره ی ۱۵، ۲۴، ۳۴، و ۴۴ بود (پرمولر اول چپ بالا، پرمولر اول چپ پایین، پرمولر اول راست پایین). براکت های standard edgewise 0.022-inch slot از دندانهای پرمولر دوم یک سمت تا پرمولر دوم سمت دیگر باند شده و بند ها نیز بر روی مولرهای اول بالا قرار داده شدند. سیم های نیکل تیتانومی ۰,۰۱۶ اینچی در هر دو قوس قرار داده شدند (تصویر ۳۹-۱۴، A-C). پس از align و level کردن اولیه، یک سیم تثبیت کننده ی استنلس استیل ۰,۰۲۵×۰,۰۱۹ اینچی در قوس بالا قرار گرفت، و یک MEAW فعال شده همراه با سیم استنلس استیل ۰,۰۲۵×۰,۰۱۸ اینچی در قوس پایین قرار داده شد. سپس الاستیک های کلاس III (۵/۱۶ اینچ، ۵ oz) و الاستیک های عمودی (۳/۱۶ اینچ، ۶ oz) در جای خود گذاشته شدند (تصویر ۳۹-۱۴، D-F). بعد از تصحیح کراس بایت و open bite، یک MEAW با سیم استنلس استیل ۰,۰۲۵×۰,۰۱۸ اینچی در قوس بالا قرار داده شد تا interdigitation بهتری در دندانهای خلفی ایجاد شود (تصویر ۳۹-۱۴، G-I). سپس برای آرچ و ایرهای finishing از ideal arch های استنلس استیل ۰,۰۲۵×۰,۰۱۹ اینچی قلاب دار در قوس های بالا و پایین استفاده شد (تصویر ۳۹-۱۴، J-L).

نتایج درمان: (۱) upright شدن و اکستروژن مولرهای پایین، (۲) کاهش زاویه ی پلان اکلوزال، (۳) tipping لینگویالی دندانهای ثنایای پایین، (۴) اکستروژن دندانهای ثنایای بالا و پایین، و (۵) چرخش رو به پایین و عقب مندیب همراه با افزایش ارتفاع قسمت تحتانی صورت (تصاویر ۱۴-۴۰ و ۱۴-۴۱).



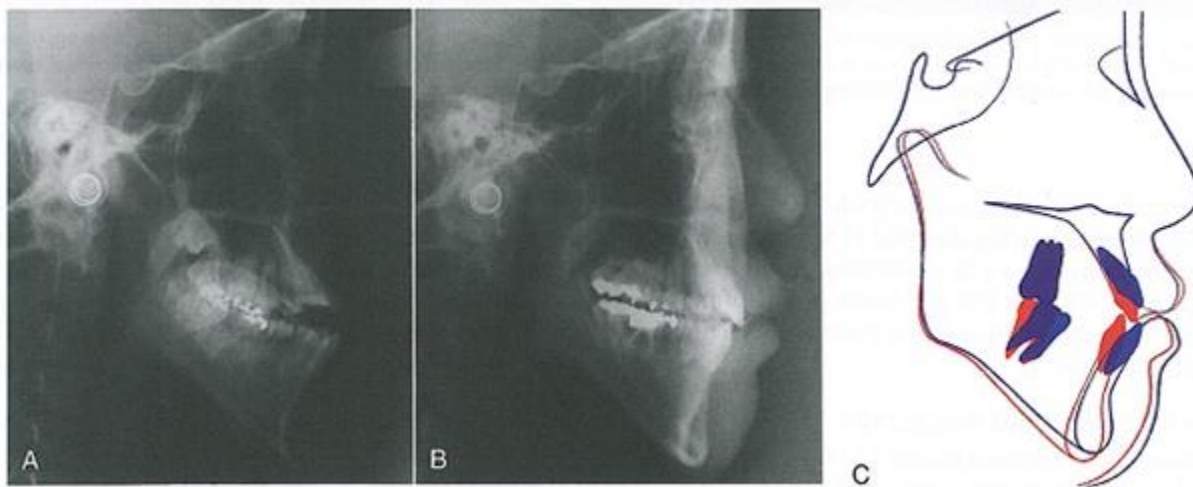
تصویر ۳۸-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) قبل از درمان بیمار KG. به موقعیت پالاتالی دندان شماره ی ۱۵ توجه کنید.



تصویر ۳۹-۱۴ تصاویر پیشرفت درمان بیمار KG. **A-C**، آرچ وایرهای اولیه بعد از بند و باند نمودن دستگاه ثابت بر دندانهای بالا و پایین قرار گرفتند. **D-F**، آرچ وایر تثبیت کننده در قوس بالا و MEAW در قوس پایین قرار داده شدند. **G-I** MEAW بالا به منظور کنترل tip مولر بالا و ایجاد interdigitation خوب قرار داده شد. **J-L** Finishing همراه با ideal arch و الاستیک های بین فکی.



تصویر ۴۰-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) از بیمار KG.



تصویر ۴۱-۱۴، سفالوگرام های (A) قبل از درمان و (B) بعد از درمان. C، سوپرایمپوزیشن tracing های قبل و بعد از درمان. به تغییر پلان اکلوژال همراه با حرکت tip-back قابل ملاحظه ی مولرهای پایین و tipping لینگویالی دندانهای

ثنايای بالا و پایین دقت کنید. هم چنین به چرخش رو به پایین و خلف مندیبل که با طویل شدن ارتفاع تحتانی صورت است نیز توجه نمایید.

درمان مال اکلوزن کلاس III با استفاده از انکورج میکرو-ایمپلنتی

MIA، از زمان تکامل میکروایمپلنت ها^{۵۲-۵۴} به منظور درمان تمام انواع مال اکلوزنها (از جمله مال اکلوزن کلاس III) مورد استفاده قرار گرفته اند. در درمان کلاس III به دو روش از MIA در retract کردن دندانهای پایین استفاده می شود: (۱) میکروایمپلنت هایی که در مندیبل قرار داده می شوند^{۴۸} و (۲) و میکروایمپلنت هایی که در ماگزایلا قرار داده می شوند.^{۴۹}

انکورج میکروایمپلنتی فک پایین

می توان از MIA فک پایین در درمان مال اکلوزن کلاس III اسکلتی خفیف تا متوسط، و ریلاپس پس از جراحی کلاس III در بیماران high angle یا low angle، استفاده نمود.

می توان در رترکشن دندانهای پایین، میکروایمپلنت ها را در ناحیه ی رترومولار یا فضای بین ریشه های مولرهای اول و پرمولرهای دوم یا بین مولرهای اول و دوم قرار داد (تصویر ۴۲-۱۴). ناحیه ی رترومولار، بهترین ناحیه ی قرار دادن میکروایمپلنت ها برای رترکشن دندانهای پایین است، بدون آنکه حین رترکشن با دندانهای خلفی تداخلی پیدا کند. با این وجود، قرار دادن میکروایمپلنت ها در ناحیه ی رترومولار عمدتاً به دلیل وجود بافت نرم متحرک زیاده از حد و محدود بودن فضا، دشوار است.

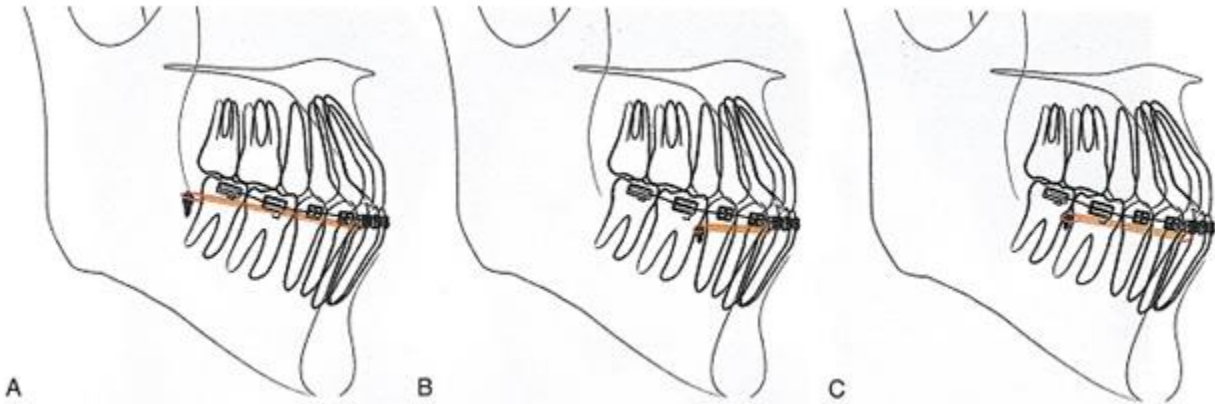
دو روش رترکشن دندانهای پایین شامل روش رترکشن کل دندان ها و رترکشن sequential دندانها است.

رترکشن کل دندان ها

بعد از leveling، یک سیم استنلس استیل چهارگوش با اندازه ی مناسب (که قلابی بین ناحیه ی کانین و ثنايای لترال به آن متصل شده باشد) در قوس پایین قرار گرفته و نیروی رترکشن با استفاده از یک coil spring نیکل-تیتانیومی یا یک power chain از میکروایمپلنت به قلاب اعمال می شود.

مشکلات. کلنسنین باید به رابطه ی بین جهت نیرو (راستای عملکرد آن) و مرکز مقاومت توجه نماید.

راستای عملکرد نیرو برای رترکشن دندانهای پایین باید از بالا یا روی مرکز مقاومت دندانهای پایین بگذرد. بنابراین باید سر میکروایمپلنت را نزدیک ناحیه ی سرویکالی دندان قرار داد. از نگاه بالینی، انجام این اقدام، کار بسیار دشواری است؛ خصوصاً در مواردی که می خواهیم میکروایمپلنت را در فضای بین ریشه های پرمولر دوم و مولر اول یا بین مولر اول و دوم قرار دهیم. بنابراین ناحیه ی رترومولار، بهترین ناحیه ی نصب میکروایمپلنت در رترکشن دندانهای پایین است. می توان از یک مینی-پلیت با یک قلاب بلند نیز به عنوان روش جایگزین استفاده کرد.^{۵۵}



تصویر ۱۴-۴۲ محل های متفاوت قرار گیری میکروایمپلنت ها. **A**، میکروایمپلنت در ناحیه ی رترومولار. **B**، میکروایمپلنت در فضای بین ریشه های مولرهای اول و پرمولرهای دوم. **C**، ایمپلنت در فضای بین ریشه های مولرهای اول و دوم.

رترکشن Sequential

این روش، راهی است که اغلب به دلیل سهولت قراردهی میکروایمپلنت ها و امکان دستکاری مراحل درمان، ترجیح داده می شود. میکروایمپلنت ها عموماً بین پرمولرهای دوم و مولرهای اول قرار داده می شوند. حرکت دیستالی دندانهای خلفی از طریق *open coil spring* هایی صورت می گیرد که با استفاده از سیم لیگاچور (که از میکروایمپلنت ها، به *sliding hook* قرار گرفته در انتهای هر *coil spring*، بسته می شود) فشرده شده اند. میکروایمپلنت ها، پس از حرکت دندانهای خلفی به موقعیت مولری کلاس I، برداشته می شود. همان میکروایمپلنت ها در ناحیه ی دیستالی قرار داده شده و دندانهای قدامی به سمت دیستال *retract* می شوند (تصویر ۱۴-۴۳).

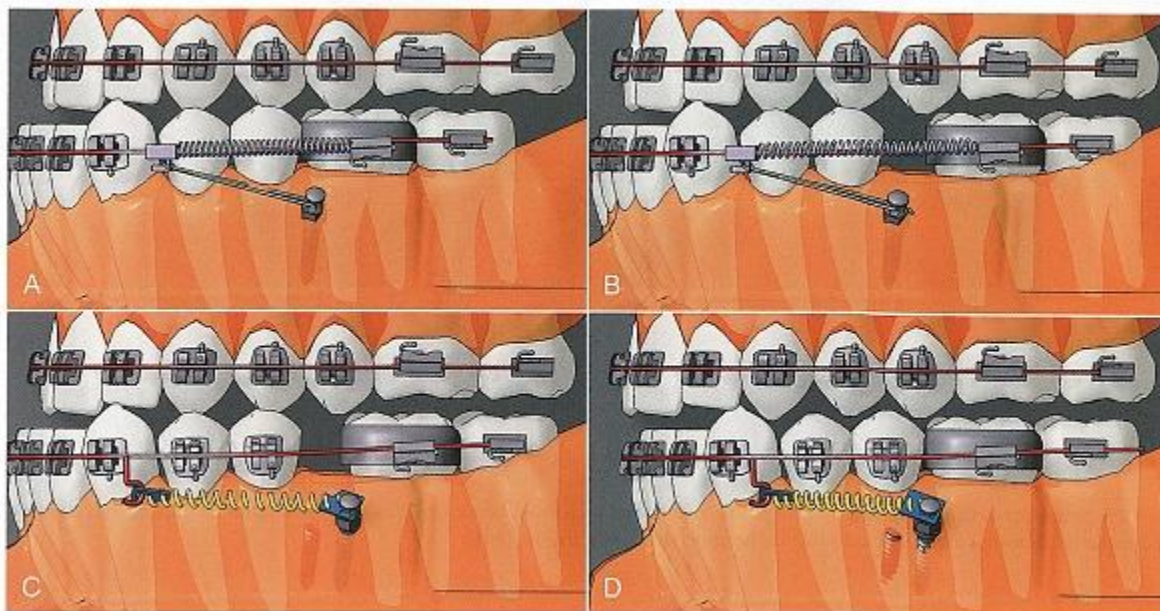
روش دیگر این است که ابتدا با استفاده از *coil spring* یا *power chain* از میکروایمپلنت به دندان کائین، کائین ها را همراه با دندانهای خلفی به سمت دیستال حرکت داد. در حین این حرکت می توان دندانهای خلفی را به منظور ایجاد فضا برای مرتب نمودن یا *retract* کردن دندانهای ثنایای پایین، *upright* کرد (تصاویر ۱۴-۴۴ تا ۱۴-۴۷؛ جدول ۱۴-۷).

TABLE 14-7 Cephalometric Measurements of Patient PJ Compared with the Korean Norms

	Norm		Patient PJ	
	Mean	SD	Pre	Post
ANB	1.5	1.8	-1.6	-1.6
FMA	23.8	5.3	24.4	24.3
Occ. pl. α .	4.6	4.1	5.9	4.2
U1 to FH	119.0	4.6	122.6	126.4
FMA	65.8	7.0	71.5	77.5
IMPA	86.9	7.1	84.1	78.2
Z angle	75.0	2.0	90.6	89.9

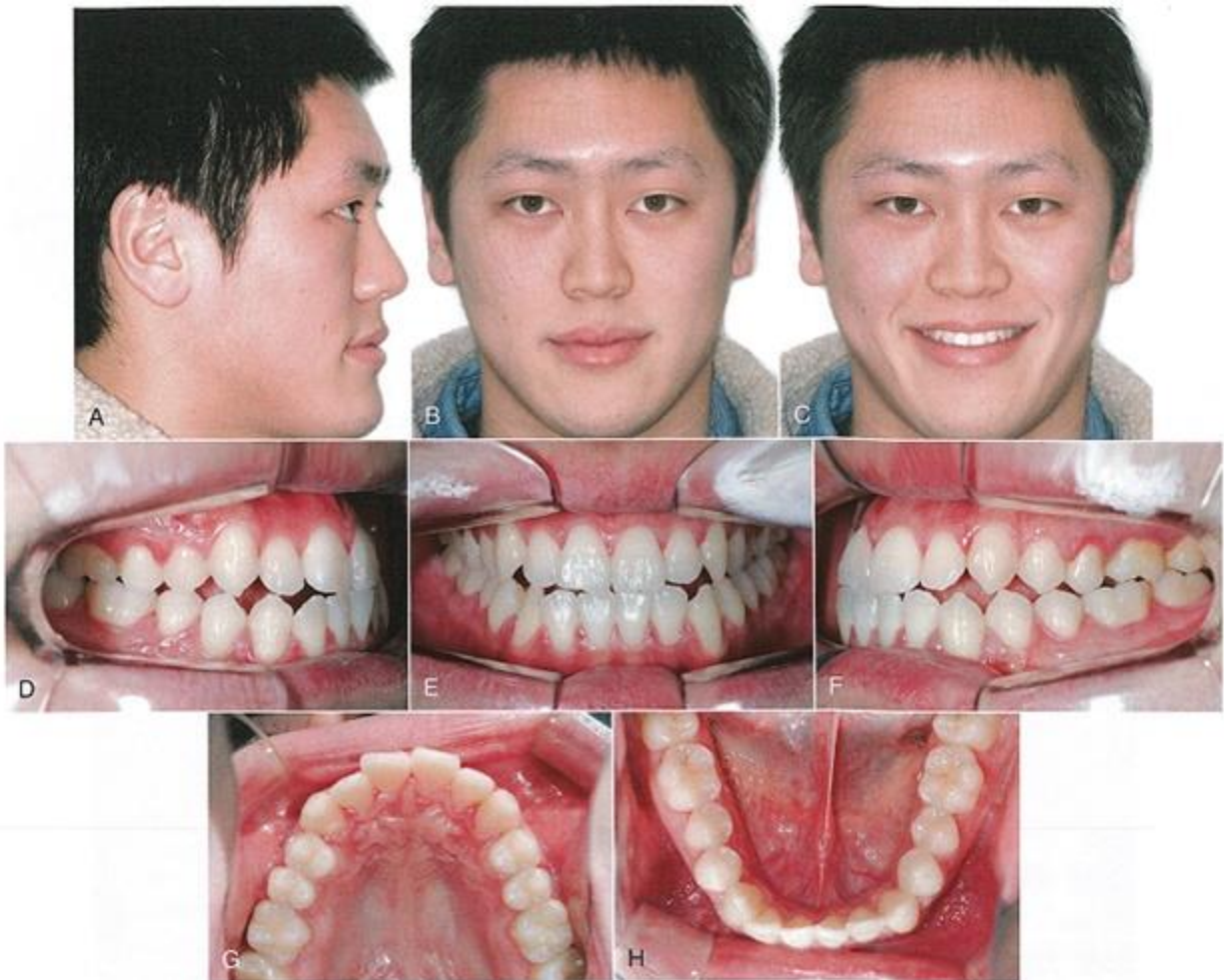
ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. α ., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.

مشکلات. کنترل جهت دهی به نیرو به نحوی که در بالای مرکز مقاومت اعمال شود دشوار است چرا که قراردهی سر میکروایمپلنت ها در نزدیکی ناحیه ی سرویکال اقدام چالش برانگیزی است. اگر با پایین قرار دادن میکروایمپلنت ها بتوان نیرو را به زیر مرکز مقاومت اعمال نمود، یک بردار نیروی عمودی ایجاد می گردد که قادر است زاویه ی پلان اکلوزال را افزایش دهد.



تصویر ۴۳-۱۴ رترکشن Sequential. A، حرکت دیستالی دندانهای خلفی از طریق open coil spring هایی صورت می گیرد که با استفاده از سیم لیگاتور (که از میکروایمپلنت ها، به sliding hook قرار گرفته در انتهای هر coil

spring، بسته می شود) فشرده شده اند. **B**، دندانهای خلفی برای رسیدن به رابطه ی مولری کلاس I در جهت دیستال حرکت می کنند. **C**، MIA برای رترکشن دندانهای قدامی به دیستال جابه جا شد. **D**، مرحله ی نهایی.



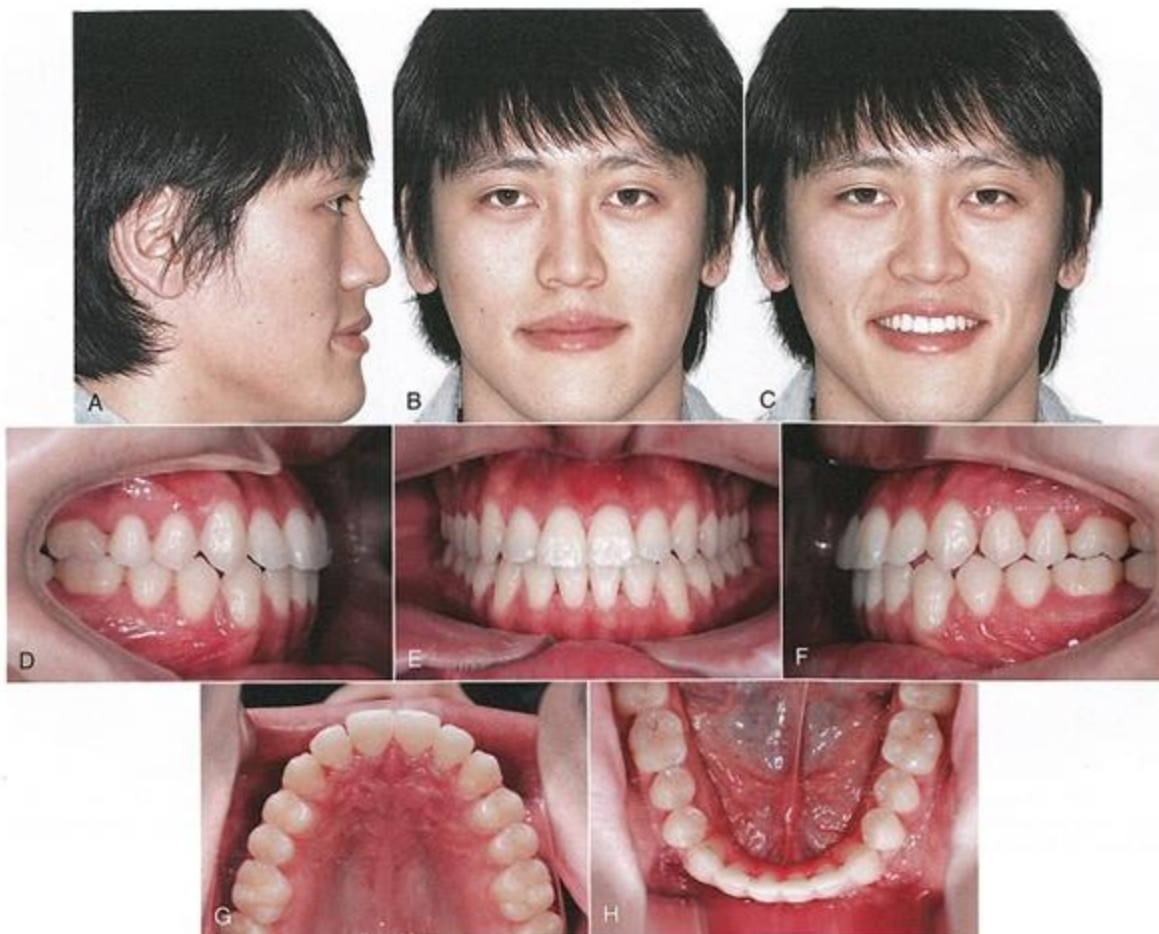
تصویر ۴۴-۱۴ تصاویر خارج دهانی قبل از درمان بیمار PJ تنها برجستگی چانه را نشان می دهند (A-C). تصاویر داخل دهانی رابطه ی کانینی و مولری کلاس III خفیف را همراه با کروادینگ مختصری در قوس های بالا و پایین نشان می دهند (D-H).



تصویر ۱۴-۴۵ A، سفالوگرام قبل از درمان، (B) سفالوگرام بعد از درمان بیمار PJ. C، سوپرایمپوزیشن رادیوگرافی های قبل و بعد از درمان بیمار PJ.



تصویر ۱۴-۴۶ تصاویر پیشرفت درمان بیمار PJ. A-C، ابتدا برای حرکت دیستالی دندان مولر از یک coil spring نیکل تیتانیومی از میکروایمپلنت به کائین استفاده شد. D-F، ثنایای پایین با استفاده از یک coil spring از میکروایمپلنت به قلاب بین ثنایای لترال و کائین، retract شد. G-I، پلان اکلوزال پایین با الاستیک های کلاس III و الاستیک های عمودی بسته شد.



تصویر ۴۷-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) از بیمار PJ.

انکورج میکروایمپلنتی فک بالا

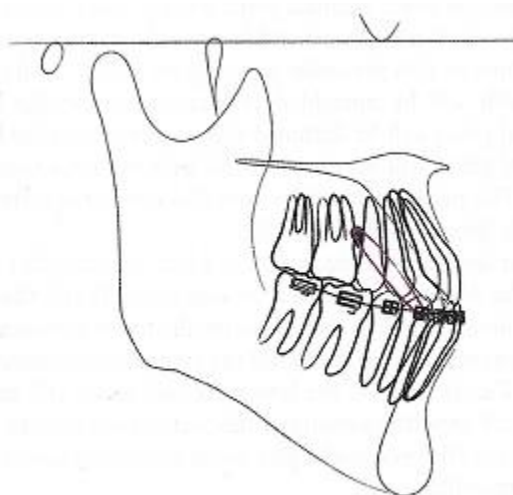
این روش، پروتکل درمان ما برای درمان مال اکلوژن اسکلتی کلاس III در بیماران high angle همراه با open bite است. قبل از پیدایش میکروایمپلنت ها، از تکنیک MEAW در درمان این بیماران استفاده می شد. با این وجود، این روش دو مشکل عمده داشت. تکنیک MEAW نیازمند wire bending پیچیده و همکاری بسیار خوب بیمار در استفاده ی ۲۴ ساعته از الاستیک های سنگین بود. علاوه بر این، نتایج درمان در بیماران high angle دارای برخی اثرات نامطلوب هم چون افزایش بیشتر طول صورت با چرخش ساعتگرد منبیل، و اکستروژن بیش از حد ثنایای بالا و پایین در اثر استفاده از الاستیک های کلاس III و الاستیک های عمودی، بود (تصویر ۴۱-۱۴، C را ببینید). ما به طرح درمانهای ساده تری که نیازی به استفاده از روش MEAW و الاستیک های بین فکی سنگین ندارند، فکر کرده ایم. ما در ابتدا به جای قرار دادن MEAW، از سیم های دارای قوس معکوس در دندانهای پایین استفاده کردیم و سپس همانند روش MEAW، الاستیک های کلاس III و الاستیک های عمودی را به کار بردیم. نتایج ما تقریباً مشابه نتایج تکنیک MEAW بود. با این وجود، به خاطر کاربرد الاستیک های کلاس III با اکستروژن مولر اول و flaring مختصر دندانهای ثنایای بالا مواجه شدیم. نهایتاً سعی کردیم به جای استفاده از

مولرهای اول به عنوان انکورج برای الاستیک های کلاس III، از دو میکروایمپلنت بالای ماگزیلاری استفاده کنیم؛ و در فک پایین نیز به جای کاربرد MEAW، از یک سیم نیکل-تیتانیومی بسیار منعطف در دندانهای پایین استفاده کنیم. نتایج این روش بسیار رضایت بخش بودند.

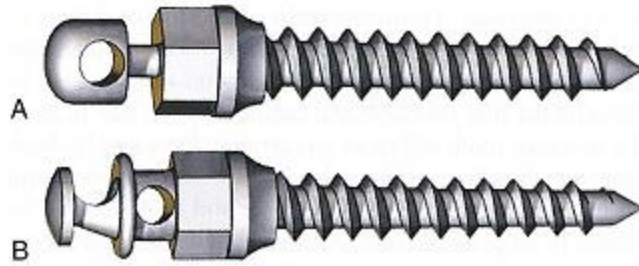
اندیکاسیون MIA قوس بالا، موارد کلاس III اسکلتی خفیفی هستند که open bite و angle high بوده و دندانهای خلفی فک پایینشان به سمت مزیال شیب داشته باشد.

پروتکل درمانی (تصاویر ۱۹-۱۴ تا ۴۸-۱۴)

۱. قرار دادن براکت ها بر روی دندانهای بالا و پایین (از طریق باند یا بند نمودن دندانها) و گذاشتن یک آرچ وایر سبک اولیه هم چون سیم نیکل تیتانیومی ۰,۰۱۴ یا ۰,۰۱۶ اینچی.
 ۲. قرار دادن میکروایمپلنت های نوع Circular Head با طول ۷,۰ میلیمتر و قطر ۱,۵ میلیمتر (CH 1514-07, Dentos Inc., Daegu, Korea؛ تصویر ۱۴-۴۹، A) یا نوع Double Head (DH 1514-07, Dentos Inc., Daegu, Korea؛ تصویر ۱۴-۴۹، B)، در بین پرمولر دوم و مولر اول ماگزیلا.
 ۳. کاربرد الاستیک های کلاس III – ۳/۸ اینچی، ۵ oz تا ۱/۴ اینچی، ۵ oz، بسته به دندانهای درگیر (کانین ها یا پرمولرهای اول) – به طور ۲۴ ساعته به جز زمان غذا خوردن.
 ۴. اندازه ی آرچ وایر را متعاقب مرحله ی Finishing، از سیم نیکل تیتانیومی ۰,۰۱۴ اینچی به ۰,۰۱۶ اینچ یا ۰,۰۲۲×۰,۰۱۶ اینچی نیکل تیتانیومی یا استنلس استیل برسازید.
- ممکن است مقداری فضا از طریق upright کردن دندانهای خلفی با الاستیک های کلاس III فراهم شده و برای تصحیح کراس بایت قدامی و دیسکریپانسی طول قوس مورد استفاده قرار گیرد.



تصویر ۴۸-۱۴ پروتکل درمان برای انکورج میکروایمپلنتی فک بالا (MIA). براکت ها بر روی دندانهای بالا و پایین، بند یا باند شده، سپس یک سیم نیکل تیتانیومی ۰,۰۱۴ اینچی قرار داده می شود. دو میکروایمپلنت بین پرمولرهای دوم و مولرهای اول بالا قرار داده می شوند. الاستیک های کلاس III (۳/۸ اینچ، ۵ oz یا ۵/۱۶ اینچ، ۵ oz) از میکروایمپلنت ها به کانین ها یا پرمولرهای اول فک پایین (بسته به بیمار) متصل می شوند.



تصویر ۴۹-۱۴ میکروایمپلنت هایی با قطر ۱۵ میلی‌متر در گردن میکروایمپلنت و بخش پیچی ۷ میلی‌متری، توصیه می‌شوند. **A**، نوع Circular Head (CH 1514-07, Dentos Inc., Daegu, Korea)، **B**، نوع Double Head (DH 1514-07, Dentos Inc., Daegu, Korea).

بیومکانیک درمان

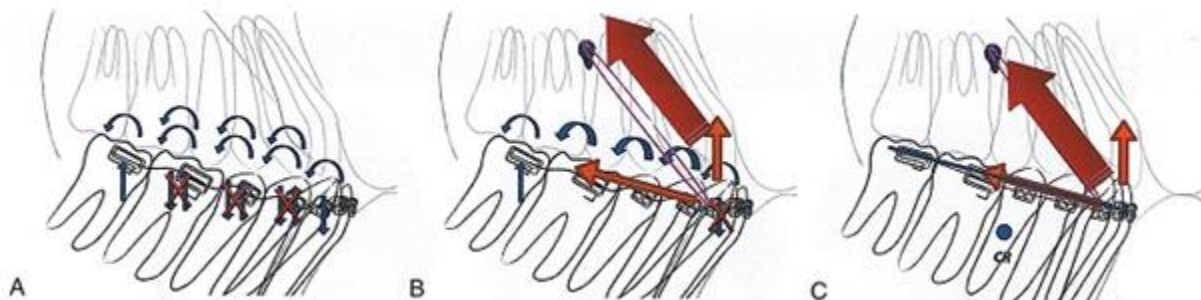
بیومکانیک دخیل در MIA فک بالا، مکانیسم tip back ساده ای است که توسط الاستیک های کلاس III فراهم می‌شود که از انکورج میکروایمپلنتی به کانین یا پرمولر اول پایین کشیده می‌شوند.

تصویر ۵۰-۱۴، A یک سیستم نیرو را نشان می‌دهد که در آن، یک سیستم منعطف با قطر پایین درون براکت دندانهای خلفی پایینی قرار گرفته است که به سمت مزیال شیب پیدا کرده اند. باید نیرو را بر اساس هندسه ی Burstone، در هر جفت دندان آنالیز کرد.^{۵۶} می‌توان نیرو را در کلاس I یا کلاس II از ۶ هندسه ی پایه ای حرکت جفت دندانی Burstone طبقه بندی نمود. می‌توان گشتاور و نیروی هر جفت دندان خلفی را به ترتیب به صورت زیر آنالیز کرد: مولر اول و دوم، مولر اول و اکستروزیو و گشتاور tip-back نشان می‌دهد درحالی‌که دندان مزیالی نیرویی اینتروزیو و گشتاوری tip-back خواهد داشت.^{۵۶، ۵۷} نیرو و گشتاور یکسانی در تمام جفتهای دندانی ایجاد خواهد شد. در نتیجه، تمام دندانها به جز مولر انتهایی و کانین، به دلیل خنثی شدن نیروها با یکدیگر، گشتاوری tip-back بدون نیرو خواهند داشت. نهایتاً دندان مولر دوم نیرویی اکستروزیو و گشتاوری tip-back خواهد داشت؛ در حالی‌که، دندان کانین نیرویی اینتروزیو و گشتاوری tip-back نشان خواهد داد. بنابراین، پلان اکلوزال پایین بدون دخالت هیچ نیرویی، در قدام به سمت پایین tip می‌شود.

با این وجود، اگر هم چون شکل ۵۰-۱۴، B، یک نیروی رو به بالا و خلف به دندان کانین یا پرمولر اول اعمال شود، تمام دندانهای خلفی upright و retract خواهند شد و پلان اکلوزال پایین نیز به سمت بالا صاف می‌شود؛ بنابراین، پلان اکلوزال پایین به موازات پلان اکلوزال بالا در خواهد آمد. این مکانیسم می‌تواند در تصحیح بیماران کلاس III دارای open bite بسیار موثر باشد.

قوس پایین، پس از level کردن و قرار دادن آرچ و ایر چهارگوش سنگین، به صورت یک واحد یک پارچه در می‌آید. دندانهای پایین در صورت کاربرد مداوم نیروی الاستیک کلاس III، به طور

پادساعتگرد حول مرکز مقاومت خود خواهد چرخید (تصویر ۵۰-۱۴، C). در نتیجه، پلان اکلوزال پایین مسطح شده و گاهی اوقات تماس خلفی نیز از بین می‌رود. علاوه بر این، ممکن است نیروی کلاس III، منجر به قدری رترکشن کل مندیبل نیز بشود.



تصویر ۵۰-۱۴، A، یک سیستم نیرو که در آن، آرچ وایر اولیه درون براکت دندانهای خلفی پایینی قرار گرفته است که به سمت مزیال شیب پیدا کرده اند. **B**، الاستیک های کلاس III بر روی کانین ها به کار رفته اند؛ تمام دندانهای خلفی گشتاورهای distal tip-back، و دندانهای ثنایا نیروی اکستروزیو خواهند داشت. **C**، با افزایش اندازه ی آرچ وایرها بعد از leveling، دندانهای قوس پایین به صورت یک واحد یک پارچه عمل خواهند نمود. پلان اکلوزال پایین در صورت استفاده ی مداوم از الاستیک های کلاس III، حول مرکز مقاومت خود به طور پادساعتگرد خواهد چرخید.

گزارش های موردی

سه گزارش موردی برای فهم بهتر کاربرد میکروایمپلنت ها، در اینجا آورده شده اند.

گزارش موردی ۱

خانمی ۳۵ ساله (PK) با نیم رخ بافت نرمی مراجعه کرد که طبق استانداردهای زیبایی کشور کره، قابل قبول بود. نمای فرونتال انحراف مختصر چانه به راست را نشان می داد. با این وجود، دندانهای وی مشکلات زیادی هم چون رابطه ی کانینی و مولری کلاس III، تماس نوک به نوک همراه با tip و open bite در دندانهای خلفی مندیبل، داشتند. دندانهای فک بالا دیسکریپانسی بسیار مختصری و دندانهای فک پایین ۳، ۴ میلیمتر کراودینگ داشتند (تصویر ۵۱-۱۴). مقادیر سفالومتریکی قبل از درمان شامل زاویه ی ANB ۰، ۲ درجه، FMA ۲۹، ۳ درجه، پلان فرانکفورت (FH) به ثنایای بالای ۱۲۲، ۷ درجه، زاویه پلان مندیبولار به ثنایای پایین (IMPA) ۹۶، ۵ درجه و زاویه ی پلان فرانکفورت با ثنایای مندیبل (FMIA) ۵۴، ۲ درجه بود. این وضعیت به صورت مال اکلوزن کلاس III اسکلتی خفیف همراه با open bite تشخیص داده شد (تصویر ۵۲-۱۴؛ جدول ۸-۱۴).

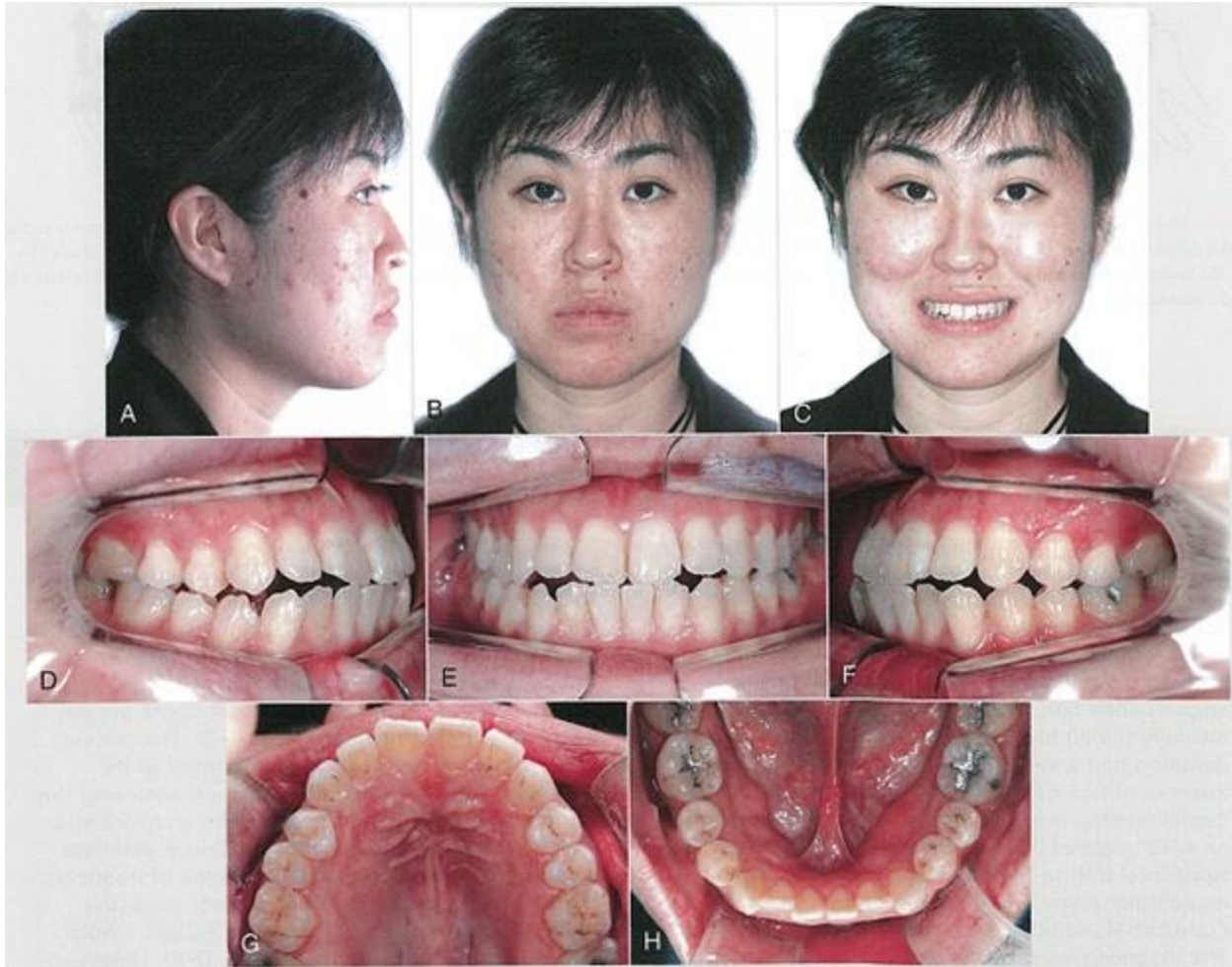
TABLE 14-8 Cephalometric Measurements of Patient PK

	Mean	SD	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	0.2	1.6
FMA	25.4	6.1	29.4	29.7
Occ. pl. a.	5.9	4.6	12.6	11.4
U1 to FH	116.6	5.7	122.6	118.6
FMIA	64.8	7.2	54.2	64.3
IMPA	87.3	6.8	96.5	86.0
Z angle	77.0	2.0	79.1	78.9

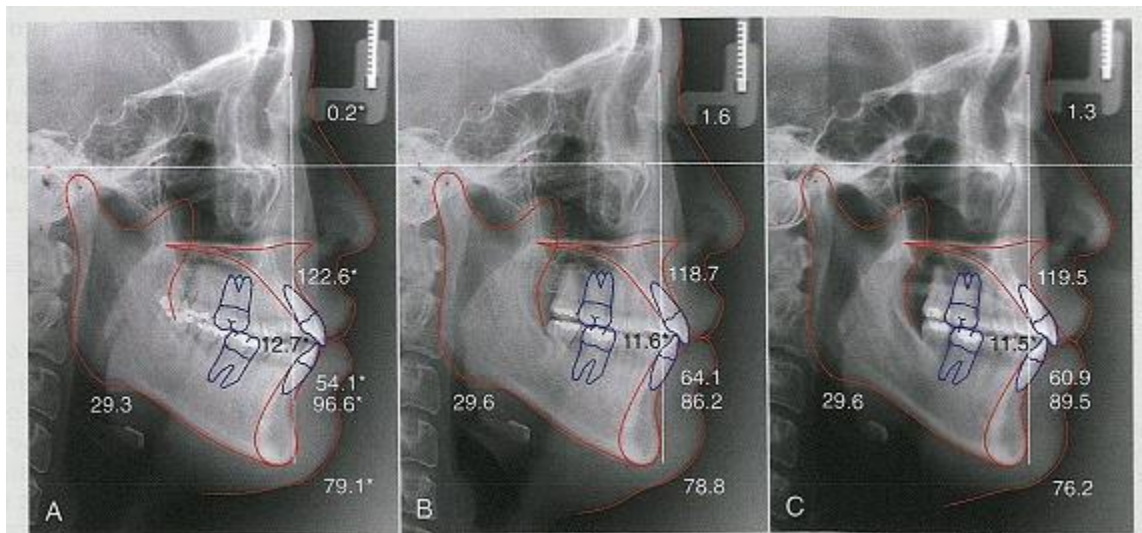
ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.

تمام دندان ها باند شدند و یک آرچ وایر نیکل تیتانیومی ۰,۰۱۴ اینچی به عنوان آرچ وایر اولیه قرار داده شد. دو میکرووایمپلنت بر روی استخوان ماگزیلا و بین پرمولرهای دوم و مولرهای اول قرار داده شدند. سپس الاستیک های کلاس III بلافاصله (از میکرووایمپلنت ها به پرمولرهای اول پایین) در محل قرار گرفتند. بیمار آموزش دید که به طور ۲۴ ساعته (به جز هنگام غذا خوردن) از الاستیک ها استفاده کند (تصویر ۵۳-۱۴، A-C). بیمار هر ۴ هفته معاینه شد تا تغییرات دندانی وی مورد بررسی قرار گیرند. بعد از مرحله ی leveling و upright نمودن دندانهای خلفی، اندازه ی آرچ وایر در قوس پایین به سیم استنلس استیل ۰,۰۲۲×۰,۰۱۶ اینچی افزایش یافت. بیمار پس از ۶ ماه درمان، اکلوزن خوب، اوربایت تصحیح شده، interdigation خوب، و رابطه ی کائینی و مولری کلاس I داشت (تصویر ۵۳-۱۴، D-E). با این وجود، بیمار از عدم تطابق میدلاین دندانی با میدلاین صورتی خود شکایت داشت. وی تمایل داشت میدلاین دندانی بالا به میزان مختصری به سمت چپ جابه جا شود تا در تطابق با میدلاین صورتش قرار گیرد. بنابراین تلاشی به منظور جابه جایی دندانهای بالا به سمت چپ توسط Ni-Ti closed coil spring از میکرووایمپلنت چپ به قلاب آرچ وایر صورت گرفت. دندانهای پایین نیز به طور همزمان با الاستیک های کلاس III به سمت چپ حرکت داده شدند (تصویر ۱۴-۵۳، G-I). بیمار پس از ۶ ماه دیگر از درمان، از نتایج رضایت داشت (تصویر ۵۴-۱۴). درمان پس از ۱۵ ماه درمان فعال به پایان رسید.

سوپرایمپوزیشن رادیوگرافی ها سفالومتریک قبل و بعد از درمان (تصویر ۵۵-۱۴) مقادیر قابل ملاحظه ای از حرکت دیستالی مولر و tipping، tip back و لینگوالی و اکستروژن ثنایای پایین (که ناشی از الاستیک های کلاس III بود) را نشان دادند. زاویه ی پلان اکلوزال کاهش یافته بود. رترکشن مختصر مندیبل که ممکن است نتیجه ی الاستیک های کلاس III باشد، نشان داده شده بود. نتایج باثباتی پس از ۲۷ ماه retention به چشم می خورد (تصویر ۵۶-۱۴).



تصویر ۵۱-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) قبل از درمان بیمار PK.



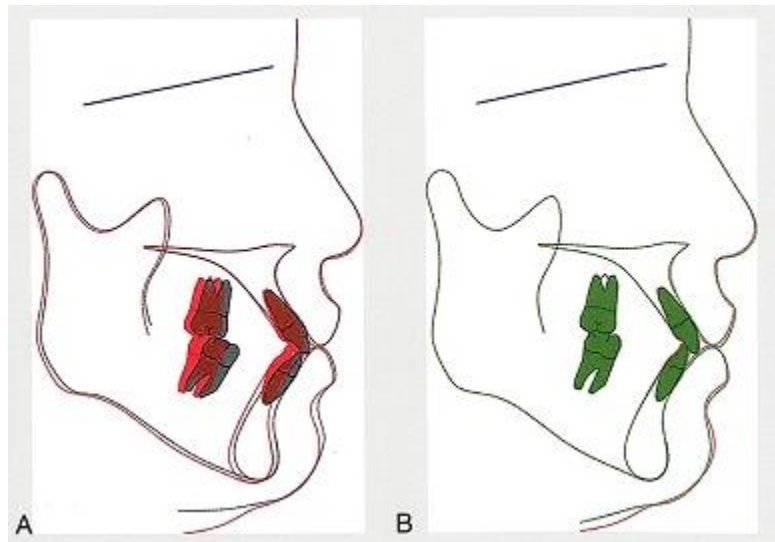
تصویر ۵۲-۱۴، A، رادیوگرافی های سفالومتریک قبل از درمان و (B) پس از درمان و tracing های PK. C، retention. به تفاوت های موجود در پلان اکلوژال و شیب دندانهای مولر در تصاویر قبل و بعد از درمان توجه کنید.



تصویر ۱۴-۵۳ پیشرفت درمان PK. A-C، مرحله ی اولیه: آرچ وایر نیکل تیتانیومی ۰,۰۱۴ اینچی، الاستیک های کلاس III (۳/۸ اینچ، 5 oz)، الاستیک های عمودی (۳/۱۶ اینچ، 5 oz). D-F، ۶ ماه پس از درمان. G-I، میدلاین بالا با استفاده از Ni-Ti closed coil spring از میکروایمپلنت چپ به قلاب آرچ وایر فک بالا، به سمت چپ حرکت داده شد. میدلاین پایین نیز به طور همزمان با الاستیک های کلاس III به سمت چپ حرکت داده شد.

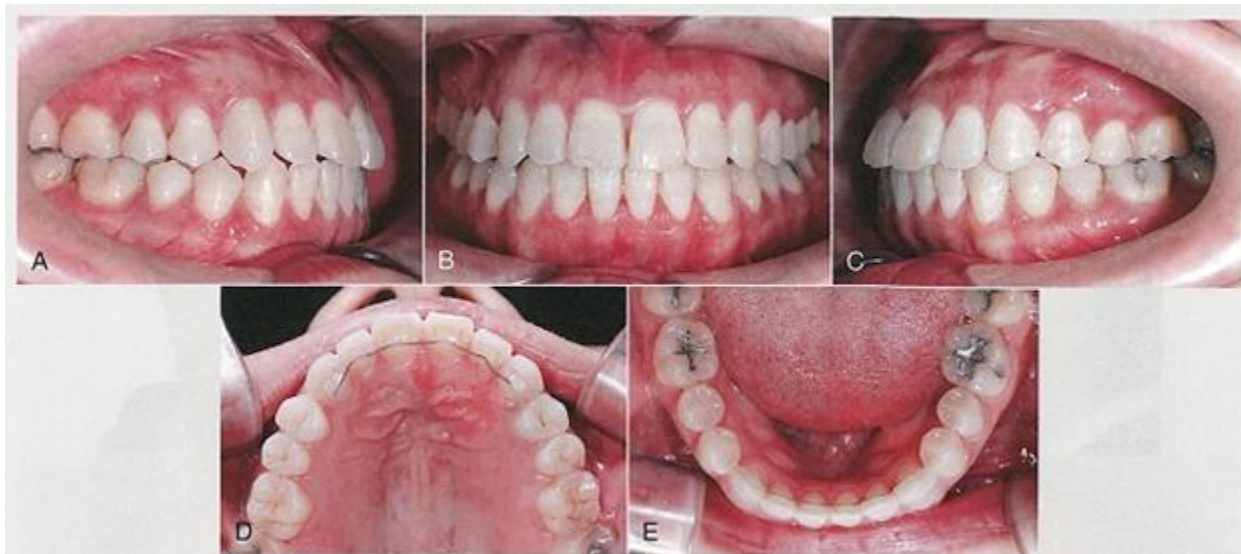


تصویر ۱۴-۵۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) بعد از درمان بیمار PK.



تصویر ۱۴-۵۵ A، سوپرایمپوزیشن یافته های قبل و بعد از درمان بیمار PK. به حرکت دیستالی مولرهای پایین، و upright شدن و حرکت لینگویالی ثنایاهای پایین توجه کنید. دندانهای بالا تحت نیروی رترکشنی که برای اصلاح

میدلاین به کار برده شده بود، retract شدند. مندیبل به میزان کمی retract شده بود. **B**، سوپرایمپوزیشن یافته های بعد از درمان و ۲ سال بعد از درمان. هیچ تغییری قابل ملاحظه ای طی ۲ سال بعد از درمان رخ نداده است.



تصویر ۱۴-۵۶ A-E، تصاویر داخل دهانی ۲ سال بعد از درمان بیمار PK.

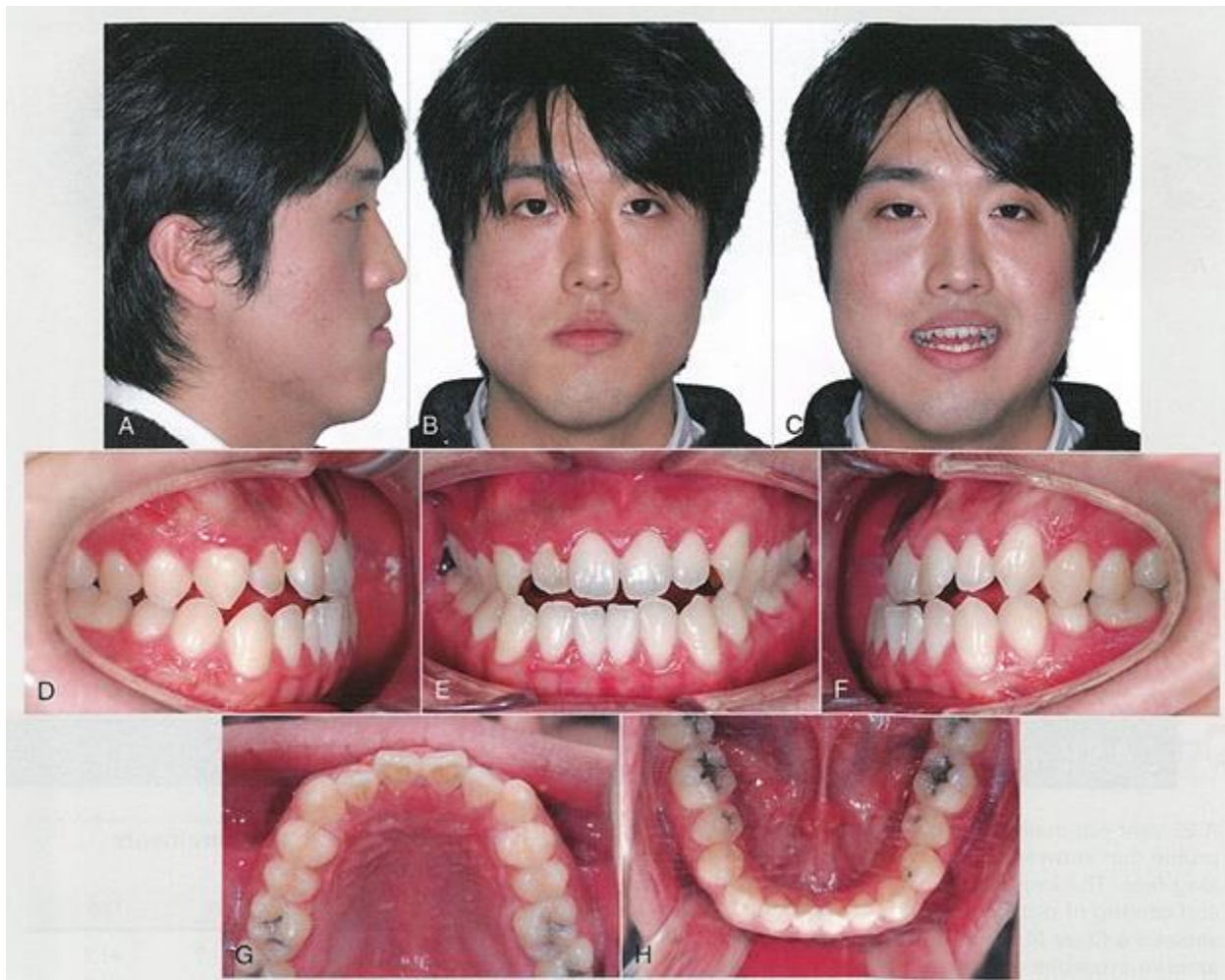
گزارش موردی ۲

بیمار، CW، مردی ۲۳ ساله بود. وی دارای صورتی بلند و پروترژون مختصر لب پایین بود. نمای فرونتال نشان دهنده ی آسیمتری و canting اکلوزن بود. تصاویر داخل دهانی، رابطه ی کانینی و مولری کلاس III، کراس بایت قدامی و open bite را نشان می داد. میدلاین دندانی پایین، ۲،۵ میلیمتر به راست منحرف بوده و کروادینگ مختصری در هر دو فک به چشم می خورد (تصویر ۵۷-۱۴). مشکل بیمار، مال اکلوزن کلاس III اسکلتی همراه با open bite تشخیص داده شد (زاویه ی ANB ۲،۰- درجه، FMA ۲۶،۸ درجه، پلان فرانکفورت (FH) به ثنایای بالای ۱۲۱،۷ درجه، IMPA ۷۶،۵ درجه و FMIA ۷۷،۲ درجه بود؛ تصویر ۱۴-۵۸ و جدول ۱۴-۹). اکلوزن نشان دهنده ی این بود که تمام دندانهای خلفی فک پایین (که دندانهای کانین را شامل می شوند) به سمت مزیال tip شده اند. الاستیک های کلاس III از دندانهای خلفی بالا به دندانهای کانین پایین متصل شدند. مکانیک های به کار برده شده در گزارش موردی ۱، برای این بیمار نیز به کار برده شد (تصاویر ۱۴-۵۹ تا ۱۴-۶۲). کل مدت درمان ۱۵ ماه به طول انجامید.

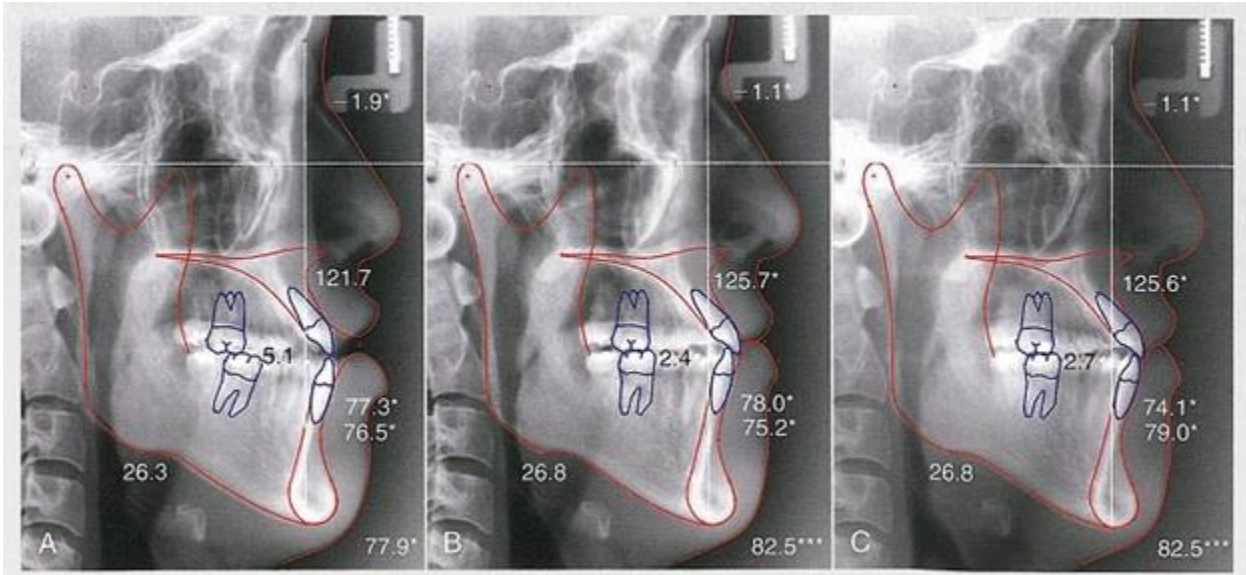
TABLE 14-9 Cephalometric Measurements of Patient CW

	Mean	SD	Pre	Post
ANB	1.5	1.8	-1.9	-1.2
FMA	23.8	5.3	26.3	26.8
Occ. pl. a.	4.6	4.1	5.1	2.4
U1 to FH	119.0	4.6	121.7	125.7
FMIA	65.8	7.0	77.3	78.0
IMPA	86.9	7.1	76.5	75.2
Z angle	75.0	2.0	77.9	82.5

ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMIA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.



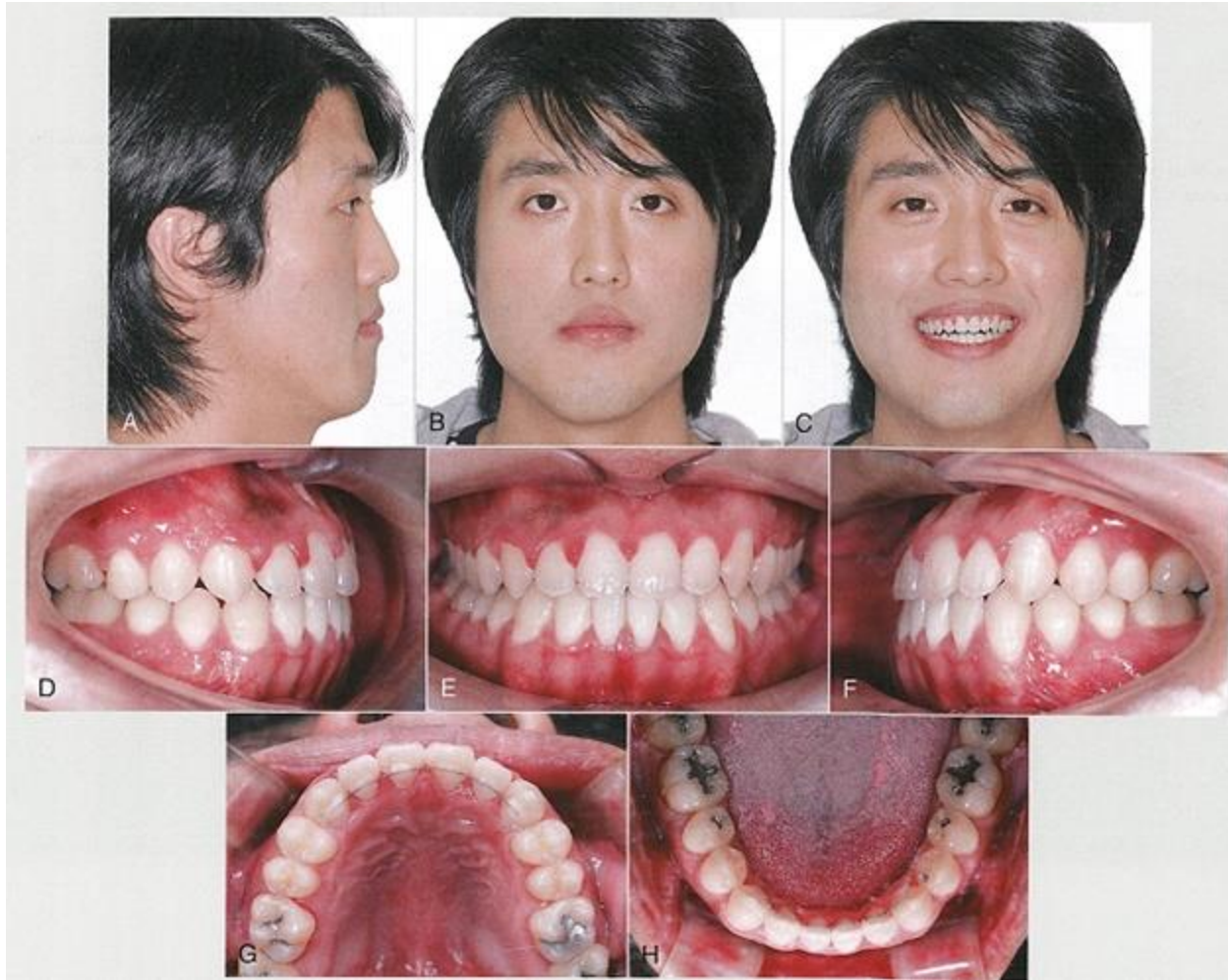
تصویر ۱۴-۵۷ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) قبل از درمان بیمار CW.



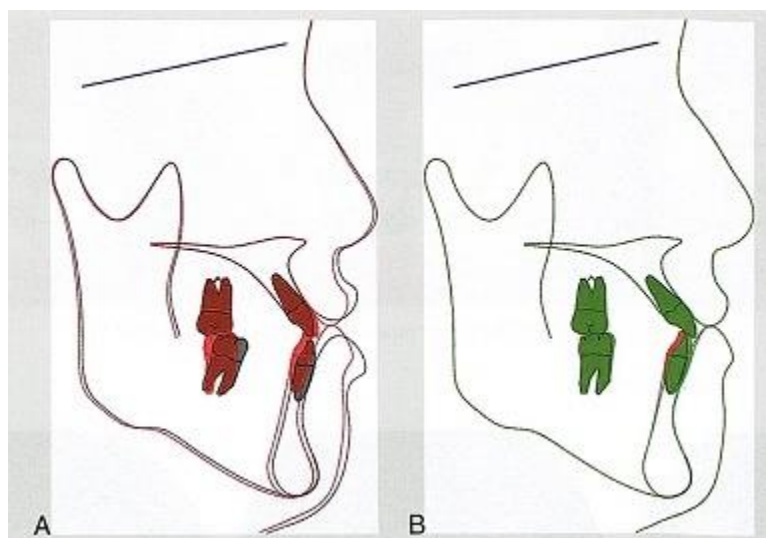
تصویر ۱۴-۵۸ A، رادیوگرافی های سفالومتریک قبل از درمان و (B) پس از درمان و tracing های CW. C، retention بیمار نشان دهنده ی تغییرات خوب اسکلتی، دندانی و بافت نرم بود.



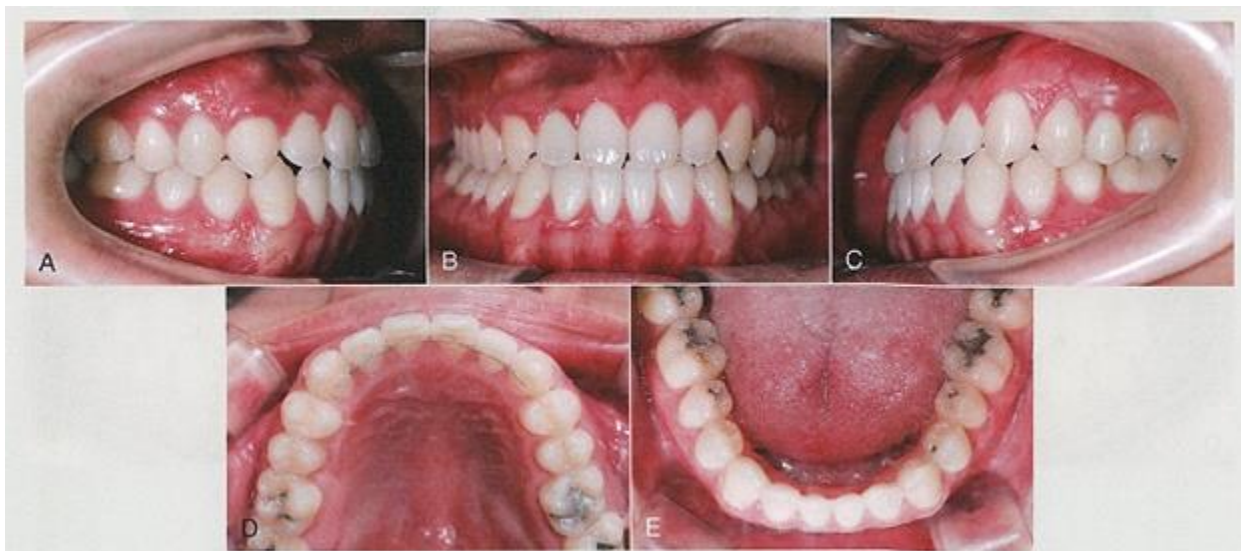
تصویر ۱۴-۵۹ A-C، تصاویر داخل دهانی از پیشرفت درمان بیمار CW.



تصویر ۶۰-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) بعد از درمان بیمار CW.



تصویر ۱۴-۶۱ A، سوپرایمپوزیشن یافته های قبل و بعد از درمان بیمار CW به upright شدن قابل ملاحظه ی مولرها، تغییرات پلان اکلوزال، و رترکشن مندیبل پس از درمان توجه نمایید. **B**، سوپرایمپوزیشن یافته های بعد از درمان و ۲ سال بعد از درمان. هیچ تغییر قابل ملاحظه ای طی ۲ سال بعد از درمان رخ نداده است.



تصویر ۱۴-۶۲ A-E، تصاویر داخل دهانی ۲ سال بعد از درمان بیمار CW.

گزارش موردی ۳

بیمار PY، خانمی ۲۴ ساله بود که با شکایت اصلی لب پایین protrude، open bite قدامی و کراس بایت شدید مراجعه کرده بود (تصویر ۱۴-۶۳). بیمار طرح درمان جراحی را رد کرد و خواستار درمان کموفلاژ بود. در این بیمار نیز از مکانیک های مشابه دو بیمار قبل استفاده شد (تصاویر ۶۴-۱۴ تا ۶۸-۱۴ و جدول ۱۰-۱۴). نتایج نهایی پس از ۲۹ ماه به دست آمدند (تصویر ۶۶-۱۴ را ببینید).

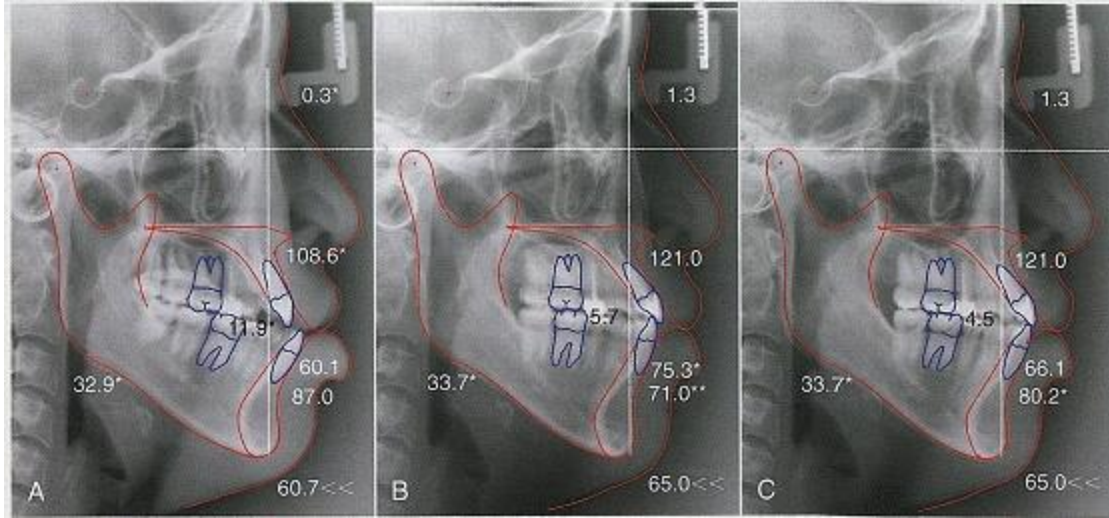
TABLE 14-10 Cephalometric Measurements of Patient PY

	Mean	SD	Pre	Post
ANB	2.8	2.3	0.4	1.3
FMA	25.4	6.1	32.9	33.7
Occ. pl. a.	5.9	4.6	11.9	5.7
U1 to FH	116.6	5.7	108.6	121.0
FMA	64.8	7.2	60.1	75.3
IMPA	87.3	6.8	87.0	71.0
Z angle	77.0	2.0	60.7	65.0

ANB, A point nasion B point; FH, Frankfurt horizontal; FMA, Frankfurt mandibular plane angle; FMA, Frankfurt mandibular incisal angle; IMPA, incisor mandibular plane angle; Occ. pl. a., occlusal plane angle; Post, post-treatment; Pre, pre-treatment; SD, standard deviation; U1, upper incisor.



تصویر ۱۴-۶۳ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) قبل از درمان بیمار PY.



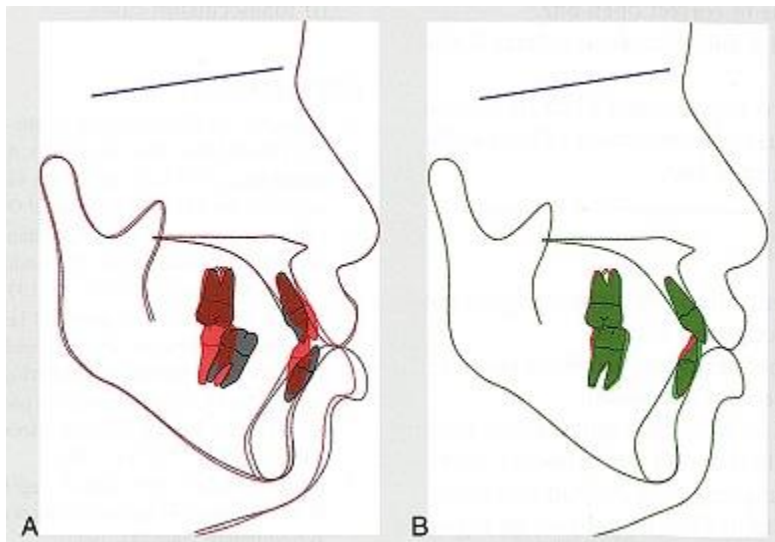
تصویر ۶۴-۱۴ A، رادیوگرافی های سفالومتریک قبل از درمان و (B) پس از درمان و tracing های PY. C، به تغییرات پلان اکلوژال و شیب دندانهای خلفی در رادیوگرافی سفالومتریک بعد از درمان توجه نمایید.



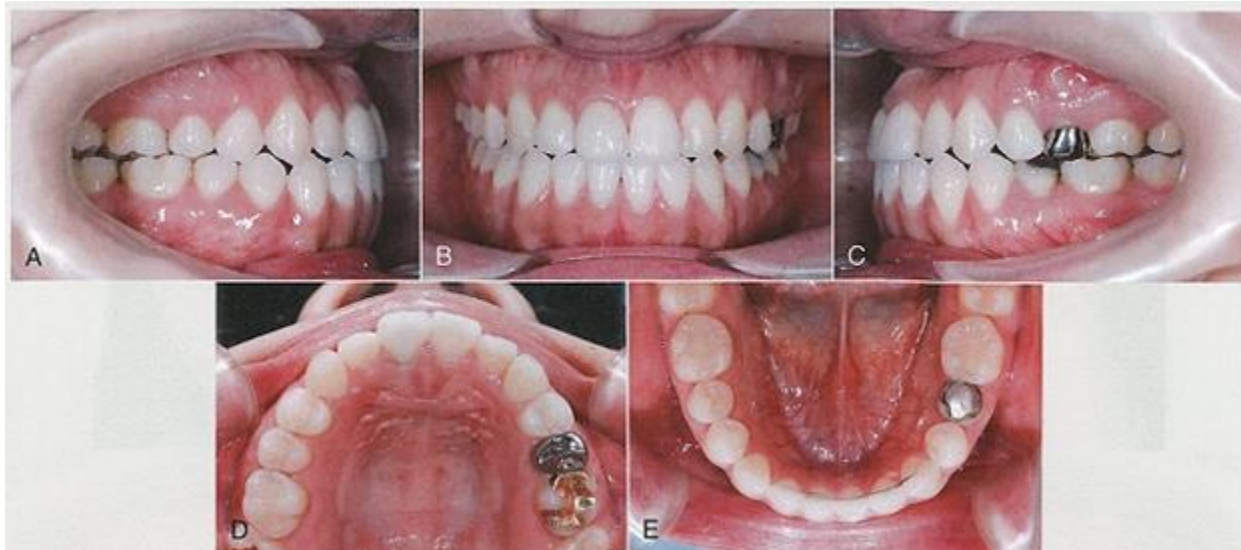
تصویر ۶۵-۱۴ A-C، تصاویر داخل دهانی از پیشرفت درمان بیمار PY.



تصویر ۶۶-۱۴ تصاویر خارج دهانی (A-C) و داخل دهانی (D-H) بعد از درمان بیمار PY.



تصویر ۶۷-۱۴ A، سوپرایمپوزیشن یافته های قبل و بعد از درمان بیمار PY. به حرکت دیستالی قابل ملاحظه ی مولرهای پایین، که با حرکت tip-back همراه بوده است و کاهش زاویه پلان اکلوزال پس از درمان، توجه نمایید. **B**، سوپرایمپوزیشن یافته های بعد از درمان و ۲ سال بعد از درمان. هیچ تغییر قابل ملاحظه ای طی دوره ی retention روی نداده است.



تصویر ۶۸-۱۴ A-E، تصاویر داخل دهانی ۲ سال بعد از درمان بیمار PY.

اثرات درمان

اثرات درمان برحسب موارد متعددی که طبق پروتکل درمانی بالا درمان شده بودند، به صورت زیر خلاصه می شوند:

- قراردعی دو مینی ایمپلنت در ماگزایلا، علاوه بر نیروی اضافه، انکورج مطلق برای الاستیک های کلاس III را فراهم می سازد.
- الاستیک های کلاس III که از میکروایمپلنت به دندانهای پایین متصل شده بودند، دندانهای پایین را از طریق upright کردن دندانهای خلفی (به منظور فراهم ساختن فضا جهت تصحیح کراس بایت)، به سمت دیستال حرکت دادند.
- الاستیک های کلاس III متصل به میکروایمپلنت ها، زاویه ی شیب دار پلان اکلوزال را برای رفع open bite کاهش دادند.
- الاستیک های کلاس III متصل به میکروایمپلنت ها، به میزان مختصری مندیبل را retract کردند.

به این ترتیب، کاربرد دو میکرو ایمپلنت ماگزایلاری همراه با الاستیک های کلاس III می تواند روش موثری در درمان مال اکلوزن های کلاس III بیماران high angle دارای open bite باشد.

خلاصه

خلاصه ای از توصیه های لازم جهت درمان بیماران در حال رشد مبتلا به مال اکلوزن کلاس III در زیر آورده شده است:

- از درمان ارتودیدیک بیماران مبتلا به کلاس III اسکلتی تکاملی با ارتفاع عمودی زیاد، اجتناب کنید.
- از ورود بلافاصله به فاز II، پس از اتمام فاز I خودداری کنید. بهتر است تا زمان اتمام رشد صبر کرد. پیش بینی میزان و جهت رشد مندیبل بیماران کلاس III، در حین و بعد از بلوغ، غیر ممکن است. نه تنها میزان، بلکه جهت رشد مندیبل نیز رابطه ی ماگزایلا و مندیبل را حین و پس از بلوغ تحت تاثیر قرار می دهد. رشد قابل توجه مندیبل، پس از جهش رشدی بلوغ ادامه می یابد. بنابراین، باید تنوع رشدی مندیبل را به خاطر سپرد.
- از کشیدن دندان پرمولر فک پایین در حین فاز I خودداری کنید (این نکته، مهم است).
- با وجود اینکه ممکن است بتوان در بیماران در حال رشد نیز نتایج مطلوب درمانی به دست آورد؛ باید به رشد تاخیری مندیبل دقت کرده و والدین بیمار را از احتمال ریلاپس مطلع نمود.
- می توان با تبعیت از این قوانین پایه، از بسیاری از اشتباهاتی که در اغلب بیماران دارای مال اکلوزن کلاس III روی می دهند، جلوگیری نمود.