فصل ۱۰

بیومکانیک در درمان Cl II

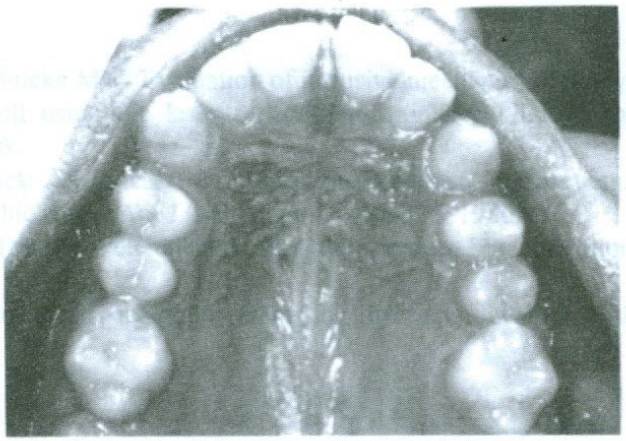
مشخصات کلینیکی مال اکلوژن Cl II دندانی شامل افزایش overjet و overbite و بیرون زدگی دندانهای قدامی، چرخش و به هم خوردن محور دندانهای مولر است. درمان موفق این مال اکلوژن بستگی به تشخیص صحیح و طرح درمان مناسب دارد. با ارزیابیهای کلینیکی می‌توان دستگاه مورد نظر را، در مد نظر قرار داد. ارزیابی نیروهای ارتودنسی از نظر بیومکانیک در طراحی دستگاه برای اجتناب از ایجاد عوارض نامطلوب، مهم است.

در این بخش روش‌های متعددی که به درمان Cl II کمک می‌نماید، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. درمان چرخش دندانهای فک بالا، تصحیح اورجت و اوربایت در طی خارج یا عدم خارج کردن دندانها و استفاده از tip-back در طی درمان Cl II در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد.

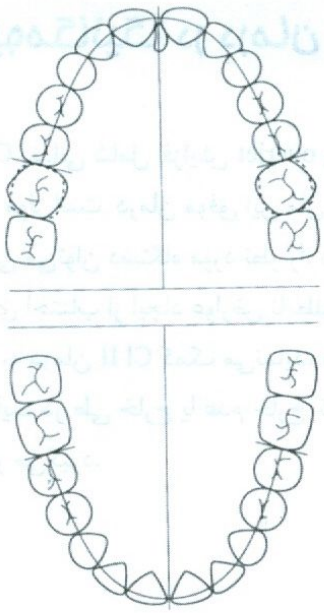
چرخش مولر

تشخیص و طرح درمان

جمع‌آوری اطلاعات بعد از ارزیابی کلینیکی، برای تشخیص بسیار مفید است. بررسی تصاویر داخل و خارج دهانی، کستهای مطالعه و رادیوگرافیها در تایید یافته‌های کلینیکی کمک خواهد کرد. ارزیابی کستهای مطالعه، بخصوص برای بررسی هر گونه چرخش مولر، مفید است. این چرخش‌ها ممکن است یک یا دو طرفه باشد. در حالت یک طرفه، غیر قرینگی بین سمت راست و چپ دندانهای خلفی وجود خواهد داشت. وقتی مولرها، حول یک محور واقع در سمت لینگوال central fossae، می‌چرخند، کاسپ مزیو باکال مولرهای فک بالا مزیالی می‌شود، که در شکل ۱-۱۰ نشان داده شده است، و نیز در اکلوزوگرام مشاهده می‌شود (شکل ۲-۱۰). تشخیص چرخش مولرهای فک بالا، برای درمان زودرس، بسیار مهم است و باعث ایجاد اکلوژن نرمال‌تری می‌گردد. عدم چرخش مولرهای فک بالا در ایجاد اکلوژن Cl I مولرها، پره مولرها و کانین‌ها بسیار موثر است. مولرهای چرخیده، فضای بیشتری در جهت مزیو دیستالی نسبت به موقعیت آنها در اکلوژنCl I اشغال می‌کنند. در نتیجه دندانهای فک بالا نسبت به فک پایین قدامی‌تر، قرار می‌گیرد. و باعث ایجاد مال اکلوژن Cl II می‌شود. تشخیص اولیه چرخش‌ها در درمان مال اکلوژن و ایجاد intercuspation مناسب، بسیار مهم است. درمان زودرس چرخش مولرها، به منظور ایجاد قرینگی در اکلوژن خلفی اهمیت زیادی دارد، چنین درمانی برای ایجاد اورجت و اوربایت ایده آل لازم است.



شکل ۱-۱۰ : نمای اکلوزال فک بالا را، نشان میدهد. مولرهای اول دائم در جهت Mesial-in چرخیده‌اند و باعث ایجاد رابطه مال اکلوژن Cl II دندانی شده است.

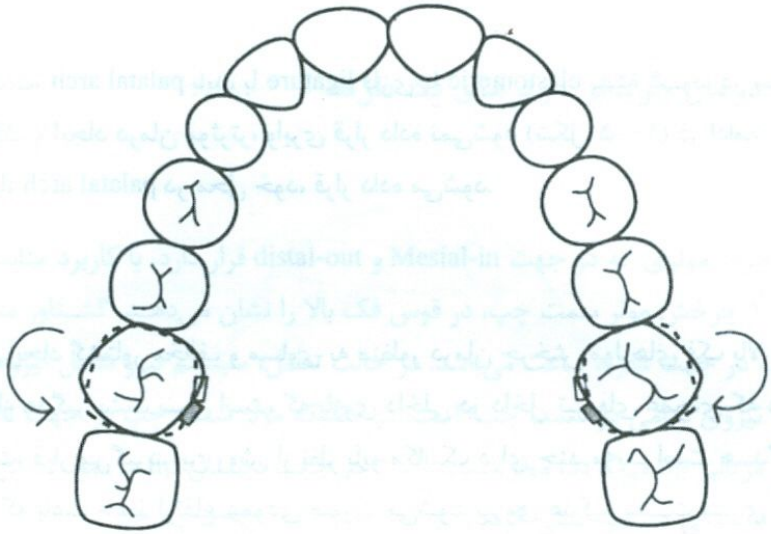


شکل ۲-۱۰ : ترسیم اکلوزال قوسهای فک بالا و پایین نشان داده شده است. در این اکلوزوگرام می‌توان چرخش Mesial-in در مولرهای اول دائم بالا و موقعیت تصحیح شده آن را، در انتهای درمان تصور کرد.

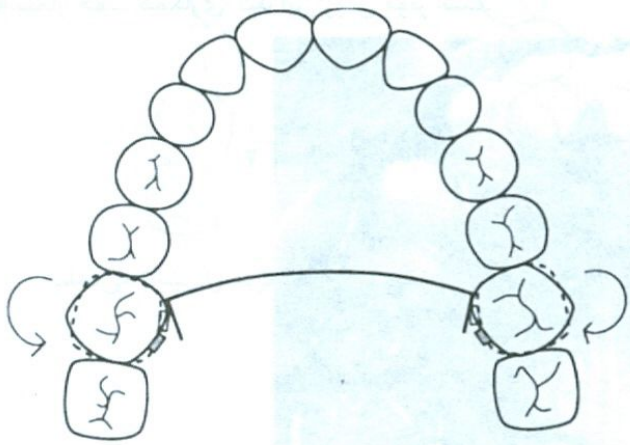
روش‌های لازم برای درمان چرخش دو طرفه مولرها

بیومکانیک

برای درمان چرخش دو طرفه مولرها (چرخش Mesial-in و distal-out) به دو گشتاور برابر و مخالف یکدیگر در مولرها، نیاز است، که در شکل ۳-۱۰ دیده می‌شود. این نیرو به طور مناسب با استفاده از اصول درست بیومکانیک حاصل می‌شود[۲-۵]. این روش باعث کنترل دقیق حرکت نوع اول، دوم و سوم دندانی می‌گردد. یک وایر کامل ساده برای تصحیح این حالت مناسب نیست چون باعث ایجاد نیروهایی با عوارض نامطلوب می‌گردد[۶].



شکل ۳-۱۰ : تصویر فوق قوس فک بالا را، که همراه با نیروی لازم جهت تصحیح دو طرفه مولرهای اول است را، نشان می‌دهد. مولرهای دائم در جهت Mesial-in چرخیده‌اند.



شکل ٤-۱۰ : نمای قوس فک بالا، موقعیت مناسب مولرهای اول بعد از درمان (خط نقطه‌چین)، و اثر دو طرفه palatal arch را، نشان می‌دهد.

کاربرد کلینیکی: طرح دو دستگاه ارتودنسی palatal arch و هدگیر شرح داده می‌شود.

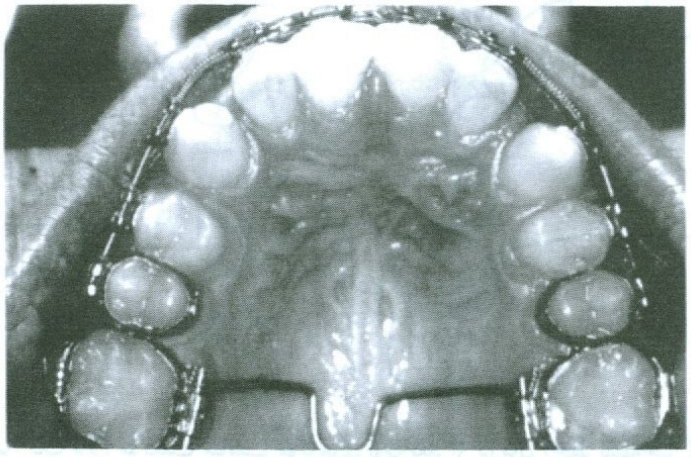
palatal arch

برای درمان چرخش مولرهای ۲ طرف فک بالا، palatal arch به کار برده می‌شود. palatal arch بر روی مدلهای بیمار ساخته می‌شود و در دهان به طور غیر فعال قرار می‌گیرد. در اولین مرحله، تعیین حالت خنثی neutral position بسیار مهم است. سپس با قرار دادن بازوهای افقی در تیوب لینگوالی در مولرها دستگاه فعال می‌گردد. برای درمان چرخش مولرهای دو طرف، بازوهای افقی به طورمساوی در سمت چپ و راست همانطور که در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است، خم می‌شوند. دو روش برای بررسی فعال شدن مساوی بازوها به کار برده می‌شود. اولین روش این است که زاویه اولیه بازوی افقی را، در روی کاغذ رسم کرده و سپس با گشتاور برابر و مخالف فعال می‌شود. مقدار فعالیت دستگاه با superimposition قسمتهای افقی آن بر روی آنچه که در صفحه کاغذ به طور اولیه رسم شده است، مشخص می‌گردد. روش دوم، به صورت داخل دهانی انجام می‌شود. palatal arch به صورت خارج دهانی فعال شده و در محل خود، ولی در یک سمت لینگوالی در دهان قرار داده می‌شود. در سمت دیگر فاصله افقی انتهای آزاد با تیوب لینگوال palatal arch اندازه‌گیری می‌شود. وقتی که این روش در سمت دیگر انجام گیرد، فواصل باید با یکدیگر برابر شوند. بعد

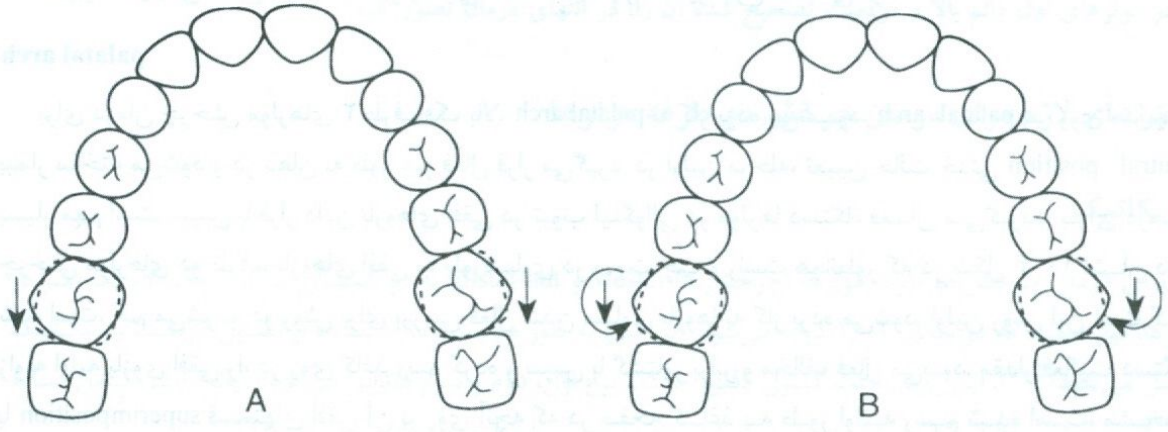
از ارزیابی میزان فعالیت، palatal arch باید، با ligature فلزی یا elastomeric بسته شود. در سمت باکال مولرها، به منظور حذف اصطکاک و ایجاد درمان موثرتر، وایری قرار داده نمی‌شود (شکل ۵-۱۰) در ادامه درمان ارتودنسی بعد از تصحیح کامل مولرها، palatal arch در محل خود، قرار داده می‌شود.

هدگیر

روش دیگر برای ایجاد گشتاور مخالف و مساوی به منظور درمان چرخش مولرهای فک بالا در جهت Mesial-out و distal-in استفاده از هدگیر پشت سری است، که بازوی داخلی در داخل تیوبهای عمودی که در سمت باکال بندهای مولر، لحیم شده است، قرار می‌گیرد. این روش از نظر بایو مکانیک درای چند مزیت است. هدگیر پشت سری دارای مولفه عمودی است که باعث حفظ ارتفاع عمودی صورت می‌شود. نیروی هدگیر پشت سری از میان مرکز مقاومت مولرهای اول فک بالا می‌گذرد. مولفه خلفی هدگیر در تیوب باکال، نسبت به مرکز مقاومت دندان در جهت باکال قرار می‌گیرد و گشتاوری ایجاد می‌کند که منجر به چرخش مولر در جهت Mesial-out می‌گردد (شکل ۶-۱۰). در صورتی که بیمار خوب همکاری کند این روش موثر است.



شکل ۵-۱۰ : نمای اکلوزال قوس فک بالا مشاهده می‌شود. palatal arch در محل خود قرار دارد و تصحیح چرخش مولر به طور موفقیت آمیزی انجام شده است.

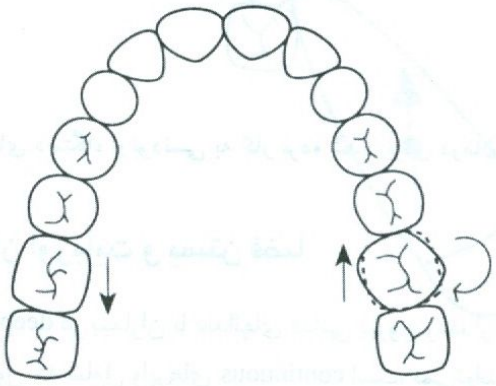


شکل ۶-۱۰ : A، نمای قوس فک بالا و نیروی ایجاد شده توسط هدگیر پشت سری، نشان داده شده است. B، نمای قوس فک بالا و نیروی ایجاد شده در مرکز مقاومت مولر مشاهده می‌گردد. به مولرهای اول دائم نیروی خلفی و گشتاوری در خلاف جهت و یکسان وارد می‌شود.

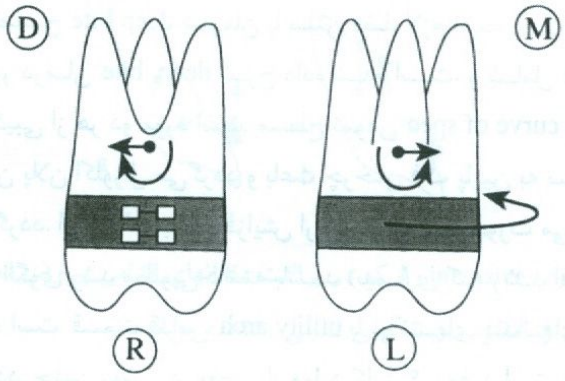
روش مناسب برای درمان چرخش مولرهای یک طرفه

بیومکانیک

درمان چرخش یک طرفه مولری که در جهت Mesial-in و distal-out قرار دارد، با کاربرد مناسب نیرو و گشتاور به دست می‌آید. شکل ۷-۱۰ چرخش مولر سمت چپ، در قوس فک بالا را نشان می‌دهد. گشتاور مناسب برای درمان چرخش مولر سمت چپ، در جهت عقربه ساعت می‌باشد. در حالت تعادل، سیستم نیرو شامل نیروهای افقی (نیروی خلفی در سمت راست و نیروی قدامی در سمت چپ) است. در حالیکه مولر سمت چپ در جهت mesial-out و distal-in می‌چرخد و به سمت مزیالی tip می‌گردد، مولر سمت راست در جهت دیستال tip می‌شود (شکل ۸-۱۰). اثر نیروی مزیالی میتواند با نیروی دیستالی هدگیر خنثی گردد.



شکل ۷-۱۰ : نمای قوس فک بالا با سیستم نیروی لازم به منظور تصحیح چرخش مولر یک طرفه را، نشان می‌دهد.

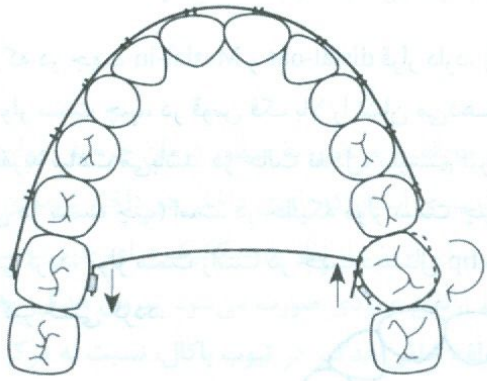


شکل ۸-۱۰ : نمای ساژیتال از سیستم نیرو، برای درمان چرخش یک طرفه مولر اول مشاهده می‌شود.

کاربرد کلینیکی

palatal arch برای درمان چرخش یک طرفه مولر به کار برده می‌شود. بازوی افقی palatal arch در سمت چرخش فعال میگردد و در سمت دیگر باعث ایجاد گشتاوری مشابه گشتاور tip back می‌شود. برای کنترل عوارض ناخواسته و به منظور تقویت تکیه‌گاه، لازم است که وایر استینلس استیل ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ از مولر اول سمت راست فک بالا تا پره مولر دوم سمت چپ قرار داده شود (شکل ۹-۱۰). یک روش دیگر بدین ترتیب پیشنهاد می‌شود که palatal arch در هر دو طرف برای ایجاد Mesial-out مولرها فعال گردد و از وایر استینلس استیل ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ به منظور افزایش

تکیه‌گاه استفاده شود. به محض اینکه درمان یک طرفه مولر انجام شد، palatal arch به طور غیر فعال در موقعیت جدید خود قرار داده می‌شود و وایر باکال در سمت مولر نچرخیده باید غیر فعال گردد.



شکل ۹-۱۰ : نمای دستگاه ارتودنسی به کار برده شده، برای درمان چرخش یک طرفه مولر اول فک بالا مشاهده می‌گردد.

درمان همزمان اوربایت و بستن فضا

درمان deep bite در بیماران با دندانهای قدامی بیرون زده، از نظر کلینیکی بسیار بحث برانگیز است. این درمان با مکانیکهای متداول که شامل وایرهای continuous است، نمی‌تواند انجام شود. عمود کردن دندانهای قدامی بیرون زده، باعث دراز شدن طول تاج و عمیق‌تر شدن overbite می‌گردد. در مواردیکه دندان خارج نمی‌شود و دندانهای قدامی بیرون زده هستند و بین دندانها فضا وجود دارد، بستن تمام فضا، بعد از درمان deep bite می‌تواند، انجام پذیرد. بنابراین برای به دست آوردن نتیجه بهتر تصحیح deep bite همزمان با بستن فضا، لازم است.

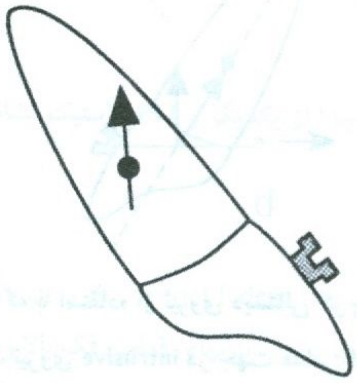
تعدادی از مکانیکها به منظور درمان deep bite شرح داده شده است، و شامل intrusion دندانهای قدامی، extrusion دندانهای خلفی و یا ترکیبی از هر دو مورد است. مسطح نمودن curve of spec در فک پایین با extrusion دندانهای خلفی باعث شیب‌دار شدن پلان اکلوزال می‌گردد و باعث چرخش فک پایین به سمت عقب می‌گردد، بطوریکه باعث بدتر شدن بیماران Cl II می‌گردد. این حالت باعث افزایش ارتفاع تحتانی صورت می‌شود و ثبات درمان را به مخاطره می‌اندازد، مگر اینکه بیمار الگوی رشد مطلوبی داشته باشد (بیماری که رشد افقی دارد)، در این بیماران استفاده از utility arch توصیه شده است. قسمت قدامی utility arch با براکتهای دندانهای قدامی درگیر می‌شود و منجر به بیرون‌زدگی دندانها می‌گردد. چنین روشی در بعضی از موارد کلینیکی مفید است، اما باعث intrusion واقعی دندانهای قدامی نمی‌شود. بعلاوه در بیمارانی با دندانهای قدامی بیرون زده، utility arch منجر به بدتر شدن محور طولی دندانهای قدامی می‌شود.

Intrusion واقعی، با عبور نیروی intrude کننده، از میان مرکز مقاومت دندانهای قدامی به دست می‌آید (شکل ۱۰-۱۰) (۹،۸).

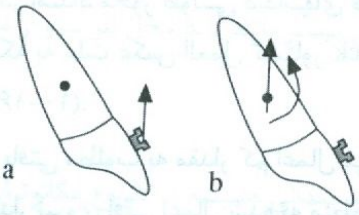
بیومکانیک

نقطه اتصال نیرو به منظور ایجاد intrusion واقعی بسیار مهم است. این امر باعث می‌شود که نیروی intrude کننده از میان مرکز مقاومت دندانهای قدامی بگذرد. intrusion arch می‌تواند به ناحیه دندانهای قدامی بسته شود. محل اثر نیروی intrude کننده، در رابطه با محور طولی دندانهای قدامی بسیار مهم است و نوع حرکت دندانی را، مشخص

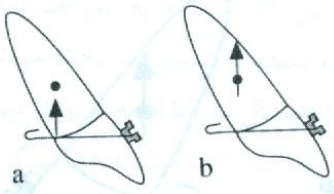
می‌نماید. intrusion واقعی در هنگامی که نیروی intrude کننده از میان مرکز مقاومت دندانهای قدامی می‌گذرد، به دست می‌آید. اگر دندانهای قدامی بیرون زده باشند و نیروی intrude کننده، در قدام مرکز مقاومت اعمال شود، باعث بیرون زدگی دندانها می‌شود. (شکل ۱۱-۱۰). در این بیمار، محل اثر نیرو باید عقب‌تر باشد چون نیروی intrude کننده از میان دندانهای قدامی بگذرد (شکل ۱۲-۱۰). طراحی یک دستگاه ارتودنسی امکان ایجاد اثر نیروی intrude کننده در نقاط مختلف را، بوجود می‌آورد. نیرو می‌تواند در عقب ناحیه قدامی قرار گیرد. tip back های فنری سمت چپ و راست بطور جداگانه باعث اثرات intrusion می‌شود (شکل ۱۳-۱۰). تغییر جهت نیروی intrusive در امتداد محور طولی دندانهای قدامی، امکان پذیر است (شکل ۱۴-۱۰). این حالت با اضافه کردن یک نیروی دیستالی کوچک می‌تواند انجام شود. نیروی intrusive در جهت قدام در نزدیکی براکت دندانهای لترال اعمال می‌گردد.



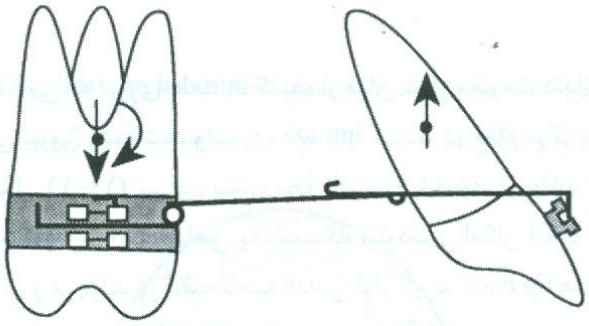
شکل ۱۰-۱۰ : این نما، نیروی منفرد intrusive، از میان مرکز مقاومت دندانهای قدامی را، در پلان ساژیتال نشان می‌دهد.



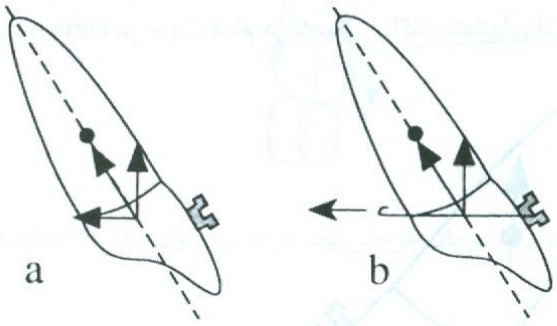
شکل ۱۱-۱۰ : A، این نما نیروی intrusive را، که در براکت دندانهای قدامی بیرون زده فک بالا می‌گذرد، نشان می‌دهد. B، سیستم نیروی معادل، در مرکز مقاومت دندانهای قدامی مشاهده می‌گردد.



شکل ۱۲-۱۰ : A، این نما محل اثر نیروی intrusive را، نشان میدهد، و برای ایجاد intrusion در بیماری که دندانهای قدامی بیرون زده دارد، بکار می‌رود. B، محل اثر نیروی intrusive به طرف دیستال اعمال شده است. بنابراین نیروی intrusive از میان مرکز مقاومت دندانهای قدامی می‌گذرد.



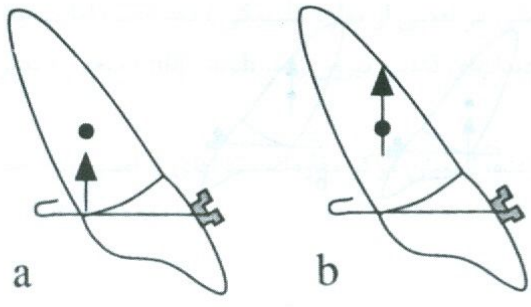
شکل ۱۳-۱۰ : این نما وایر سه قسمتی را، نشان میدهد که شامل قسمت قدامی است و به ناحیه دیستالی ادامه یافته است، که همراه با فنرهای tip back دو طرفه می‌باشد.



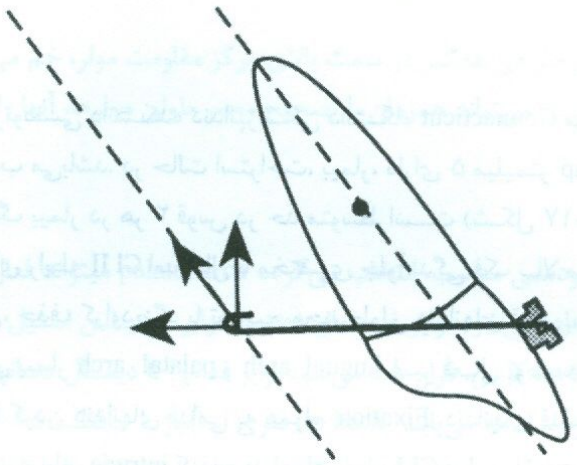
شکل ۱۴-۱۰ : A، این نما، نیروی intrusive، که با استفاده از نیروی دیستالی کوچک در امتداد محور طولی دندان قدامی فک بالا اعمال شده است را، نشان می‌دهد. B، نیروی intrusive در جهت قدامی اعمال شده است.

تغییر مسیر نیروی intrusive در جهت عقب مرکز مقاومت دندانهای قدامی و موازی با محور طولی آنها، امکان پذیر است. نیروی intrude کننده عمود بر اکلوزال پلان در حین فعالیت به طرف دیستال جابجا می‌شود، که نیروی افقی کوچکی برای تغییر مسیر نیروی intrusive در امتداد محور طولی دندانهای قدامی مورد نیاز است. در این بیمار دندانهای قدامی نه تنها intrude می‌شوند، بلکه به علت عکس العمل گشتاور tip back مولر، دندانهای قدامی به عقب هم، برده می‌شوند[۱۱] (شکلهای ۱۵-۱۰ و ۱۶-۱۰).

نیروهای intrude کننده به منظور پاسخ بافتی مطلوب به مقدار کم اعمال می‌شود. استفاده از نیروهای سنگین‌تر باعث تسریع intrusion نمی‌شود[۱۳،۱۲]. مقدار نیروی افقی اعمال شده به منظور تغییر مسیر نیروی intrude کننده، در جهت موازی بامحور طولی دندان قدامی، کم است. عقب رفتن دندانهای قدامی به علت گشتاور tip back است و در اثر محصله نیروها به وجود می‌آید[۱۵،۱۴]. دندانهای خلفی تحت تاثیر نیروی عکس العمل به طرف مزیال متمایل می‌گردند ولی باعث از دست رفتن تکیه‌گاه، نمی‌شوند.



۱۵-۱۰ : این نما نیروی intrusive را، نشان میدهد که در امتداد خط موازی با محور طولی دندانهای قدامی است و با جابجا شدن در جهت دیستال اعمال می‌گردد. دندان قدامی نه تنها intrude می‌شود بلکه تحت تاثیر گشتاور tip back هم، قرار می‌گیرد.



شکل ۱۶-۱۰ : وایر retraction با ۳ وایر جدا از یکدیگر و Cl I الاستیک مشاهده می‌شود.

طرح درمان

کاربرد این نوع مکانوتراپی، در درمان deep bite با overjet زیاد و مال اکلوژن Cl II است. اهداف اختصاصی شامل، درمان deep overbite با intrusion و عقب بردن دندانهای قدامی فک بالا و تصحیح رابطه Cl II با tip back بر روی مولر اول می‌باشد. نیرو در این سیستم (شکل ۱۳-۱۰) باعث ایجاد تمام حرکات به طور همزمان می‌شود. تخمین محل مرکز مقاومت دندانهای قدامی در طراحی مناسب دستگاه ارتودنسی، برای اعمال نیروی لازم، کمک می‌کند. محل مرکز مقاومت دندانهای قدامی بالا، از طریق سفالومتری لترال می‌تواند ارزیابی گردد. محور طولی دندانهای قدامی باید ارزیابی شود. هر چه بیرون‌زدگی دندانهای قدامی بیشتر باشد باید محل اثر نیرو از میان مرکز مقاومت یا از دیستال آن بگذرد.

کاربرد کلینیکی

چرخش مولر و وجود فضا در قوسهای دندانی همیشه در شروع مکانوتراپی، در مد نظر قرار می‌گیرد. مزیت این روش، بدین گونه است، که موقعیت مولر در ابتدا تصحیح می‌گردد و اکلوژن خلفی بهتر می‌شود و دندانها به منظور بسته شدن فضاها به صورت قرینه، به همدیگر متصل می‌گردند. palatal arch برای درمان چرخش مولر به طور غیرفعال ساخته شده و در محل به منظور کنترل موقعیت مولر در خلال درمان قرار داده می‌شود. در ناحیه خلفی وایر ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ در مولرها، پره مولرها و کانین (اگر کانین‌ها به طور جداگانه عقب برده شده‌اند و شامل اکلوژن خلفی شده است) قرار می‌گیرد. سپس وایر intrude کننده ۳ قسمتی ساخته می‌شود. قسمت قدامی از وایر استینلس استیل ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ ساخته شده و تا دیستال لترالها ادامه می‌یابد. نیروی intrusive در هر سمت با tip back فنری که از وایر ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ TMA ساخته شده است، ایجاد می‌گردد. محل اثر نیرو، نسبت به مرکز مقاومت دندانهای قدامی تعیین می‌گردد. نیروی ملایم Cl I مکانیک از مولر تا دیستال قسمت قدامی به عنوان نیروی افقی مختصر به منظور تغییر مسیر نیروی intrusive که موازی با محور طولی دندانهای قدامی می‌باشد، به کار برده می‌شود. intrusion و retraction دندانهای قدامی به طور همزمان انجام می‌شود.

پشت سری کنترل می‌گردد. بازوی خارجی هدگیر در سمت بالای مرکز مقاومت مولر، خم می‌گردد. با کاربرد چنین روش بیومکانیکی، متخصص ارتودنسی می‌تواند همزمان با تصحیح محور طولی مولرها، آنها را به دیستال منتقل کند.

کاربرد کلینیکی

بعد از طرح درمان، دستگاه ارتودنسی مناسب، انتخاب می‌گردد palatal arch میتواند فعال یا غیر فعال باشد و بین مولرهای سمت چپ و راست قرار داده می‌شود. وایر غیر فعال (همیشه وایر استینلس استیل ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ) در دندانهای سانترال و لاترال بعد از level کردن، قرار داده می‌شود. وایر قدامی تا دیستال دندانهای لاترال تا جایی که وایر tip back فنری به آن متصل می‌گردد، ادامه می‌یابد. tip back فنری از آلیاژ با حافظه ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ ساخته می‌شود و در تیوب کمکی مولر قرار می‌گیرد وبه منظور جلوگیری از تغییر پلان اکلوزال به طور مساوی در چپ و راست فعال می‌گردد. این وایرها نیروی intrude کننده ۶۰ گرم را، در ناحیه midline ایجاد می‌نمایند. همانگونه که مولرها به طرف عقب tip می‌شوند، پره مولرها در جهت دیستال تحت تاثیر فیبرهای transseptal حرکت می‌کنند. استفاده از ligture فلزی به منظور figure-8 کردن پره مولرها و کانین به مولر، در ایجاد چنین حرکتی ممکن است به کار برده شود. در قسمت خلفی بدلیل اینکه دندانها به تنهایی به طرف عقب حرکت نمایند، وایر گذاشته نشده است. محور طولی مولرها و تصحیح overbite باید به طور دقیق در هر ویزیت بیمار، ارزیابی شود و بر حسب مورد، فعال کردن مجدد tip back spring انجام شود. به بیمار هدگیر پشت سری داده شود که به حرکت دیستالی مولرها و کنترل محور طولی دندانها در خلال درمان ارتودنسی کمک نماید.

خلاصه

این فصل روشهای درمان deep bite، رابطه Cl II و intrusion همزمان با عقب بردن دندانهای قدامی را بحث می‌نماید. تشخیص و طرح درمان صحیح برای رسیدن به نتایج درمان مورد نظر بسیار مهم است. تجزیه و تحلیل بیومکانیکی سیستم نیروها و انتخاب مناسب دستگاه ارتودنسی برای موفقیت در درمان لازم است.

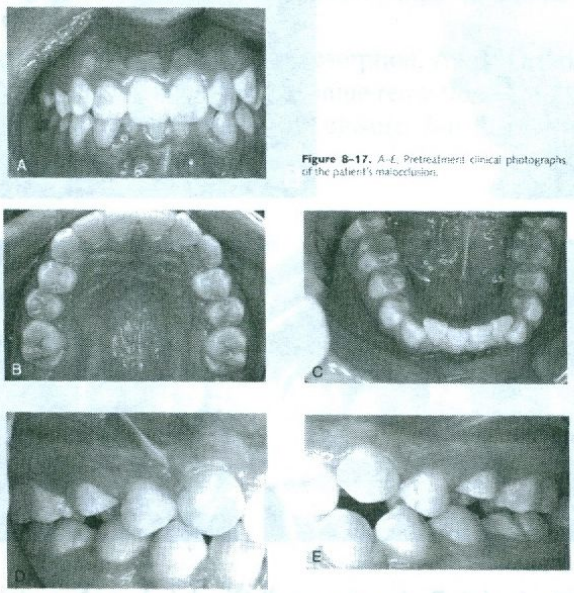
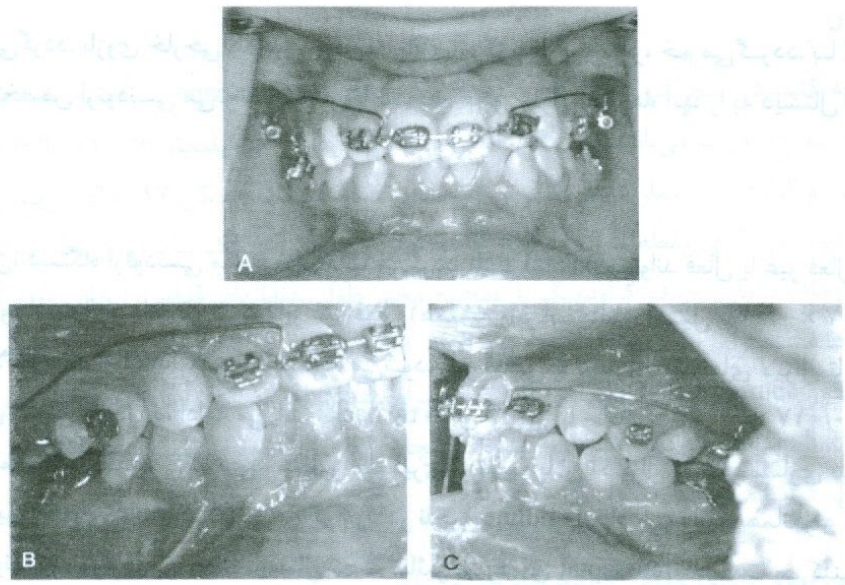
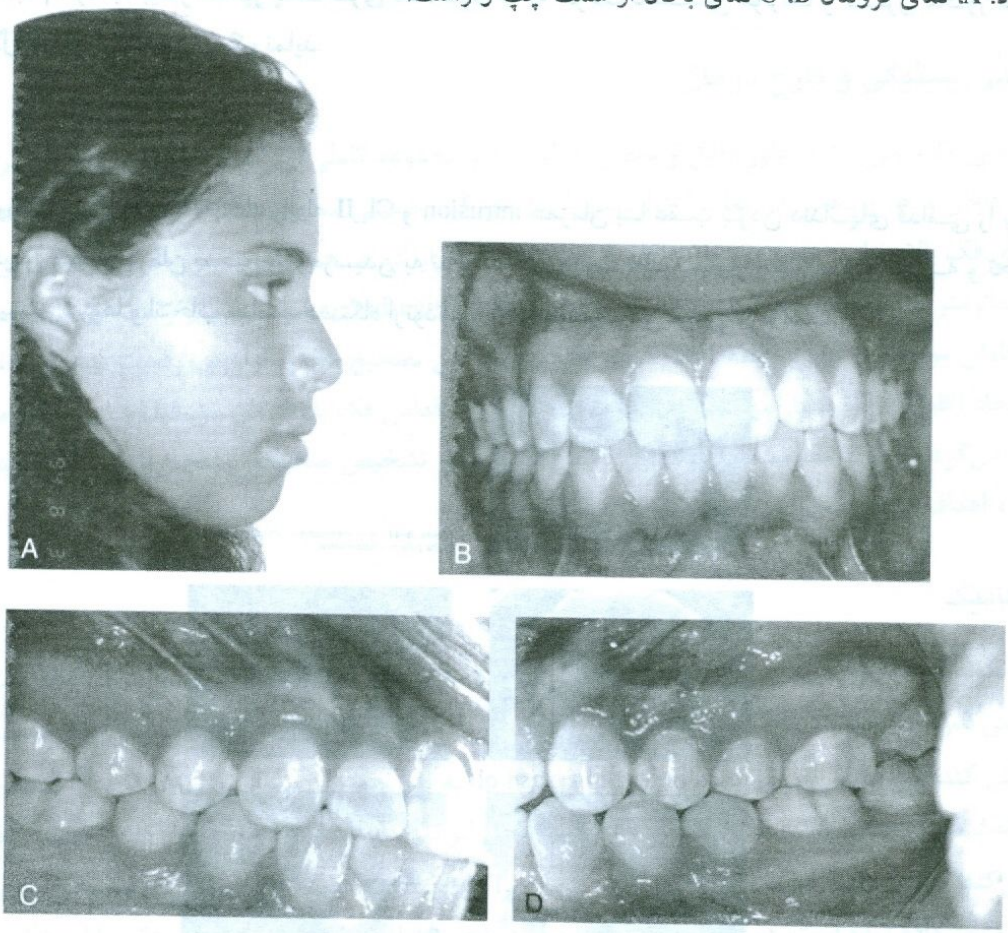


Figure 8–17. A–E, Pretreatment clinical photographs of the patient's malocclusion.

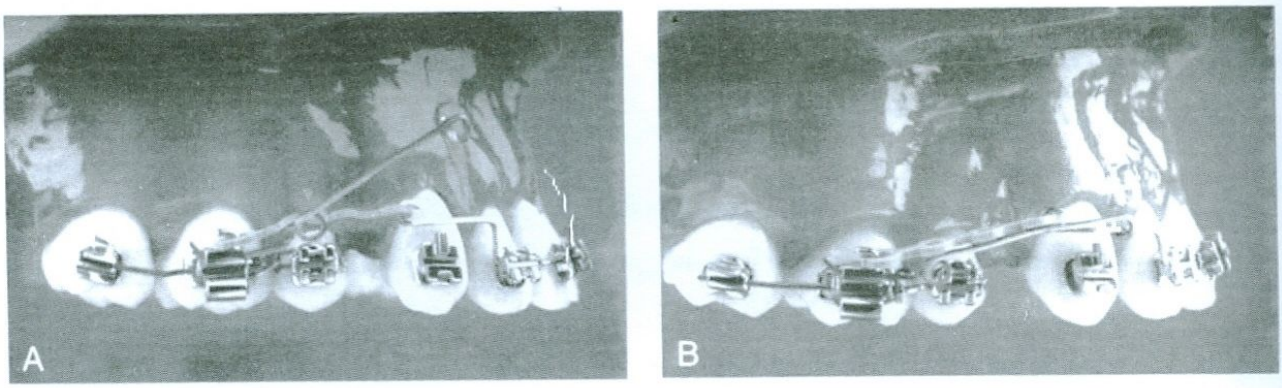
شکل ۱۷-۱۰ : A تا E فتوگرافیهای قبل از درمان مال اکلوژن بیمار را، نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۱۰ : فنر segmental برای intrude کردن دندانهای قدامی فک بالا و tip شدن مولرها به سمت دیستال برای ایجاد رابطه مناسب Cl I به کار برده شده است tip back در مولرها، به منظور ایجاد فضا برای جبران کمبود جا به کار می‌رود. A، نمای فرونتال B، C نمای باکال از سمت چپ و راست.



شکل ۱۹-۱۰ : بستن فضاها مشاهده می‌شود. A، نمای لاترال صورت بیمار B، نمای فرونتال C وD نمای باکال از سمت چپ و راست.



شکل ۲۰-۱۰ : نمای لاترال وایر ۳ قسمتی retract و intrude کننده مشاهده می‌گردد A، وایر cantilever غیر فعال با chain elastic را، نشان می‌دهد. B، دستگاه ارتودنسی در حالت فعالیت را، نشان می‌دهد.

REFERENCES

1. Andrews LF: The six keys to normal occlusion. Am J Orthod 62:296- 309, 1972.
2. Burstone CJ: Precision lingual arches. Active applications. J Clin Orthod 23(2): 101-109, 1989.
3. Burstone CJ: Mechanics of the segmented arch technique. Angle Orthod 36(2):99-120, 1966.
4. Nanda R: The differential diagnosis and treatmant of excessive overbite In Nanda R (ed): Symposium on Orthodontics, Dental Clinics of North America. Philadelphia: WB Saunders Company, 1981, pp. 69-84.
5. Burzin J, Nanda R: The stability of deep overbite correction. In Nanda R, Burstone CJ: Retention and Stability in Orthodontics. Philadlphia: WB Saunders Company, 1993, pp. 61-79.
6. Buurstone CJ, Balwin JJ, Lawless DT: The application of continuous force to orthodontics. Angle Orthod 31:1-14, 1961.
7. van Steenbergen E, Nanda R: Biomechanics of orthodontic correction of dental asymmetries, Am J Orthod dentofacial Orthop 107(6):618-624, 1995.
8. Curstone CJ: Deep overbite correction by intrusion. Am J Orthod 72(1): 1-22, 1977.
9. Smith RJ, Burstone CJ: Tip-back mechanics. Am J Orthod 85(4):294-307, 1984.
10. Romeo DA, Burstone CJ: Tip-back mechanics. Am J Orthod 72(4):440421, 1977.
11. Shroff B, Lindauer SJ, Burstone CJ, Leiss JB: Segmented approach to simultaneous intrusion and space closure: Biomechanics of the three-piece base arch appliance. Am J Orthod 107:136-143, 1995.
12. Dellinger EL: A histologic and cephalometric investigation of premolar intrusion in the Macaca speciosa monkey. Am J Orthod 53:325-355, 1967.
13. Reitan K: Initial tissue behavior during apical root resorption. Angle Orthod 44(1): 68-82, 1974.
14. Burstone CJ, Koenig HA: Optinizing anterior and canine retraction. Am J Orthod 70:1-20, 1976.
15. Burstone CJ: The segmented arch approach to space closure. Am J Orthod 82(5):361-378.