

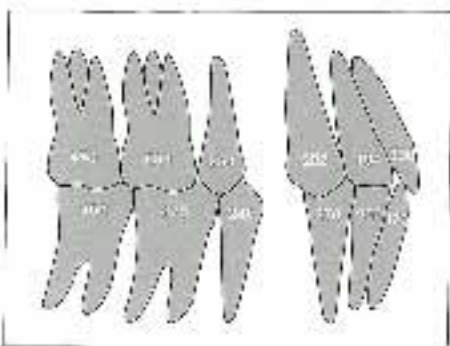
فصل ۵: کنترل انکوريج / ۱۰۱

تیوب‌های پالاتال قرار می‌گیرند. شکل و عمق پالیت نقش مهمی در گیر دستگاہ دارد. اگر پالیت در ناحیه قدامی کم عمق باشد تکمه آکریلی ممکن است بر روی بخش مخاطی پالیت بلغزد بنابراین برای حفظ گیر پالیت‌های باریک‌تر و عمیق‌تر مناسب‌تر هستند. تکمه آکریلی می‌بایست به حد کافی پهن باشد تا بخش قدام پالیت را پوشش دهد. تکمه کوچک نه تنها انکوريج کافی نمی‌دهد بلکه باعث سوراخ شدن مخاط پالیت می‌شود.

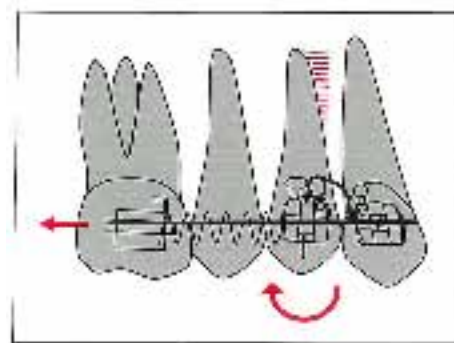
اگرچه غشاء مخاطی پالت در مقابل تکمه اکریلی دستگاہ Nance مقاوم است و دارای بافت کرٲینیزه ضخیمی است و لیکن در مقابل نیروهای مداوم زیاد مقاوم نیست. نشان داده شده است که در اثر تحریک و عدم بهداشت مناسب در ناحیه بافت مخاطی زیر تکمه آکریلی دستگاہ Nance التهاب مزمن ایجاد می‌شود. بنابراین نیرو بایستی در حد مناسب باشد و در صورتی که نیاز به انکوريج نباشد بایستی دستگاہ Nance برداشته شود.

❖ فنرهای Uprighting

فنرهای Uprighting برای تقویت انکوريج در ناحیه پره مولرهای اول به همراه Coil Spring سوپر الاستیک نیکل تیتانیوم و دستگاہ Nance در مقابل عقب بردن مولرها به کار می‌روند. هنگامی که این فنرها بعد از اینکه در Vertical Slot براکت پره مولر قرار داده شدند و فعال گردیدند باعث حرکت Torque مزیالی ریشه می‌شوند که انکوريج را در مقابل نیروی مزیالی که از سوی Coil Spring اعمال می‌گردد حفظ می‌نماید (شکل ۲-۵).



شکل ۱-۵. مقادیر انکوريج در دندان‌های مختلف



شکل ۲-۵. فنرهای Uprighting مقاومت دندان پره مولر را در مقابل نیروهای مزیالی در خلال عقب بردن مولرها افزایش می‌دهند و باعث ایجاد گشتاوری در جهت عقربه‌های ساعت می‌شود که به نوبه خود باعث حرکت دیستالی تاج پره مولر می‌شود.

❖ Sliding Jig

Sliding Jig به همراه الاستیک‌های بین فکی و یا الاستیک‌هایی که در داخل یک فک استفاده می‌شوند به عنوان دستگاه کمکی تقویت کننده انکوریج پذیرفته شده است. Sliding Jig ترکیبی از وایر ۰/۷ میلی‌متر به همراه هوک می‌باشد که در امتداد وایر اصلی حرکت می‌کند و نیروی CI II الاستیک را مستقیماً به دندان مولر منتقل می‌نماید. مکانیسم این دستگاه به طور مفصل در فصل هشت شرح داده شده است.

❖ انکوریج توسط استخوان کورتیکال

مکانیسم انکوریج توسط استخوان کورتیکال براساس تفاوت بین استخوان تراابکولار و استخوان کورتیکال می‌باشد. دندان در استخوان تراابکولار بسیار راحت‌تر از استخوان کورتیکال حرکت می‌کند. اگر ریشه دندان‌های انکور در مقابل استخوان کورتیکال قرار گیرد مقاومت آنها نسبت به حرکت افزایش می‌یابد. Ricketts پیشنهاد نموده است که حرکت Lingual Root Troque در دندان کانین فک پایین باعث می‌شود که این دندان در استخوان تراابکولار قرار گیرد. بنابراین ایجاد این حرکت قبل از دیستاله کردن دندان کانین باعث تسهیل حرکت دندان کانین به عقب می‌شود.

حرکت Buccal Root Torque در دندان مولر باعث افزایش انکوریج دندان در مقابل نیروهای مزیالی می‌گردد. بدین منظور می‌توان از Transpalatal Arch استفاده کرد. هر دو انتهای سیم می‌بایست با زاویه برابر در داخل تیوب‌های مولر قرار گیرند تا گشتاورهای برابر و در خلاف جهت ایجاد نمایند و بدین ترتیب از ایجاد نیروی عمودی جلوگیری به عمل آید (شکل ۳-۵).

❖ Transpalatal Arch

Transpalatal Arch (TA) با قرار گرفتن بر روی مولرهای راست و چپ باعث تقویت انکوریج می‌شوند (به فصل ۸ رجوع شود). Root ذکر کرد در بیماری که دارای TA می‌باشد مقدار انکوریج مورد نیاز جهت درمان مال کلوزن در فک پایین حدود یک میلی‌متر در سال کاهش می‌یابد. Soysal بر این اعتقاد است که TA می‌تواند جایگزین مناسبی برای هدگیر حتی در بیمارانی که نیاز به انکوریج شدید دارند باشد. هر چند TA به کارآمدی هدگیر نمی‌تواند در برابر نیروهای قدامی خلفی مقاومت کند اما در بیماران با انکوریج متوسط می‌تواند استفاده شود.

❖ Lip Bumper

Lip Bumper (LP) با کمک گرفتن از فعالیت عضلانی Mentalis می‌تواند انکوریج مولرهای فک پایین را تقویت کند. LP در حقیقت یک دستگاه مایوفانکشنال می‌باشد که از آن جهت حذف تاثیرات نامطلوب عضلات Mentalis بر روی قوس دندانی فک پایین بخصوص در دوره دندانی Mixed استفاده می‌شود. انقباض عضلات Mentalis و باکسیناتور باعث Expansion قوس فک پایین در ناحیه پره مولر و مولار و پروتروژن انسیزورها توسط نیروی زبان می‌شود. بازتر کردن دو بازوی خلفی LP نیز می‌تواند باعث Expansion دندان‌های مولر شود.

فصل ۵: کنترل انکوریج / ۱۰۳

از آنجائی که نیرو مستقما بر روی مولرهای فک پایین وارد می‌شود باعث تقویت انکوریج مولرها و حتی Upright شدن آنها می‌گردد (شکل ۴-۵). با افزایش اندازه قدامی خلفی و عرض قوس فک پایین، مقدار جزئی کراودینک در ناحیه انسیزور به خودی خود تصحیح می‌شود. با استفاده از Lingual Arch می‌توان اندازه و ثبات به دست آمده در قوس دندانی توسط LP را تا زمان درآمدن دندان‌های دائم حفظ کرد.

❖ دستگاه‌های خارج دهانی

دستگاه‌های خارج دهانی برای سالهای متمادی بهترین و قابل اطمینان‌ترین شیوه تقویت انکوریج بوده‌اند. برای جلوگیری از حرکت به سمت جلوی دندان‌های خلفی تقریباً ۳۰۰ تا ۳۵۰ گرم نیرو لازم است. همکاری بیمار نقش بسیار مهمی در موفقیت درمان با هدیگر بازی می‌کند بدین منظور استفاده از Timer هدگیر می‌تواند موثر باشد.

دستگاه‌های خارج دهانی در بیماران CI II نیرو را از بخش قدامی به خلفی و در بیماران CI III از بخش خلفی به قدامی انتقال می‌دهند. دستگاه‌های خارج دهانی مورد استفاده در بیماران CI II بحث اصلی این بخش است که در اکثر آنها Face Bow نقش انتقال نیرو را به عهده دارد. اهداف استفاده از دستگاه‌های خارج دهانی را می‌توان به ۵ قسمت تقسیم کرد.

۱. تقویت انکوریج
۲. ایجاد تاثیر ارتوپدیک بر روی فکها
۳. کنترل بعد عمودی صورت
۴. تغییر شیب پلان اکلوزال
۵. حرکات دندانی

❖ کاربرد نیروی قدامی خلفی

در بیماران Skeletal CI II هدف اصلی استفاده از دستگاه خارج دهانی کنترل و یا تغییر مسیر رشدی فک بالا در جهت مطلوب می‌باشد. نیروی دستگاه خارج دهانی علاوه بر تاثیرات اسکلتی تاثیرات دندانی نیز دارد به عنوان مثال می‌توانند مولرهای فک بالا را به سمت عقب حرکت دهند و باعث ایجاد فضا در قوس دندانی شوند و همچنین انکوریج را تقویت کنند. دستگاه‌های خارج دهانی را می‌توان به تنهایی یا همراه با دستگاه‌های ثابت معمول بر روی مولرهای اول فک بالا به کار برد.

متخصصین دستگاه‌های خارج دهانی را با توجه به جهت نیرو، طول و یا زاویه بازوهای آنها به گروه‌های مختلفی تقسیم کرده‌اند. ابعاد Face Bow به اندازه قوس دهانی وابسته است و با توجه به نیاز بیمار می‌توانند دارای بازوهای کوتاه متوسط و یا بلند باشند. هدف از این بحث تجویز یک دستگاه خاص نمی‌باشد بلکه سعی شده است در مورد مکانیسم عمل دستگاه‌های خارج دهانی صحبت شود تا بتوان به متخصص کمک کرد که دستگاه مناسب را برای بیماران خود انتخاب کند.

معیار اصلی انتخاب دستگاه خارج دهانی الگوی رشد عمودی صورت می‌باشد. در بیماران با رشد افقی می‌بایست از هدگیر سرویکال یا Low Pull استفاده شود زیرا مسیر کشش دستگاه باید به سمت پایین و عقب باشد. مولفه عمودی این نیرو مولرها را به سمت پایین می‌کشد و باعث چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت می‌شود. این امر باعث باز شدن بایت می‌شود که در بیماران با رشد افقی بسیار مطلوب است. در بیمارانی که کندیل آنها پتانسیل رشد زیادی دارد می‌توان بجای استفاده از هدگیر سرویکال از رشد کندیل سود برد به عبارت دیگر می‌توان از دستگاه‌های فانکشنال استفاده کرد.

در بیماران با رشد عمودی می‌بایست از دستگاه‌های High Pull یا Vertical Pull استفاده کرد. جهت کشش در این دستگاه‌ها به سمت بالا و عقب می‌باشد. این مسیر کشش امکان کنترل عمودی بخش خلفی را با جلوگیری از روپش مولرها و یا Intrude کردن آنها فراهم می‌سازد. در بیماران با رشد عمودی این امر از چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت جلوگیری می‌کند و حتی به چرخش آن در خلاف جهت عقربه‌های ساعت کمک می‌کند. البته برای رسیدن به این اهداف بیمار می‌بایست دارای پتانسیل مناسب رشدی در کندیل باشد.

❖ آنالیز در پلان قدامی خلفی

نیروی دستگاه‌های خارج دهانی از طریق گردن، بخش‌های مختلف سر و بازوهای بیرونی با بازوهای داخلی و پس از آن به دندان‌های مولر وارد می‌شود و رابطه بین جهت نیرو و مرکز مقاومت دندان‌های مولر نوع حرکات دندانی را مشخص می‌سازد.

❖ هدگیر سرویکال

کاربرد هدگیر سرویکال بر روی تیوب‌های مولر در شکل ۵-۵ نشان داده شده است. جهت نیرو به عقب و پایین است بنابراین نیرو دارای مولفه‌های افقی و عمودی می‌باشد. اگر هدف انتقال مولرها باشد نیرو می‌باید از مرکز مقاومت مولرها عبور کند (شکل ۵-۵ a).

اگر نیرو از زیر مرکز مقاومت عبور کند دندان در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد (شکل ۵-۵ b). این باعث می‌شود تاج دندان به سمت عقب و ریشه‌ها به سمت مزیال حرکت کنند. اگر نیرو از بالای مرکز مقاومت عبور کند عکس این قضیه روی می‌دهد (شکل ۵-۵ c).

❖ هدگیر High Pull

عبور نیروی High Pull از مرکز مقاومت باعث جابجایی انتقالی و اینتروژن دندان می‌شود (شکل ۵-۶ a). در حالیکه عبور این نیرو از زیر مرکز مقاومت باعث چرخش دندان در جهت عقربه‌های ساعت (شکل ۵-۶ b) و عبور آن از بالای مرکز مقاومت باعث چرخش دندان در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌شود (شکل ۵-۶ c).

❖ تنظيم جهت نيرو

از آنجائی که مرکز مقاومت مولر یک نقطه ثابتی است برای تغيير جهت نيروی دستگاه خارج دهانی تکیه گاه دستگاه (گردن در هدگیر سرویکال و استخوان پاریتال در هدگیر High Pull) و یا طول و زاویه Face Bow را می بایست تغییر داد. انجام این تغییرات بر روی سر راحت تر از گردن است. در هدگیرهای سرویکال تغییر محل اتکا تقریباً غیر ممکن است ولی در هدگیر High Pull می توان نقطه اتکا را کمی به سمت بالا و یا پایین حرکت داد. به عنوان مثال در بیماران Skeletal Open Bite چنانچه هدف اینترود کردن مولر باشد نیروی عمودی می بایست تا حد امکان از سمت بالا باشد (شکل ۷-۵). در این حالت به علت بیشتر بودن مولفه عمودی از افقی دندان بجای اینکه به سمت عقب حرکت کند به سمت بالا حرکت می کند.

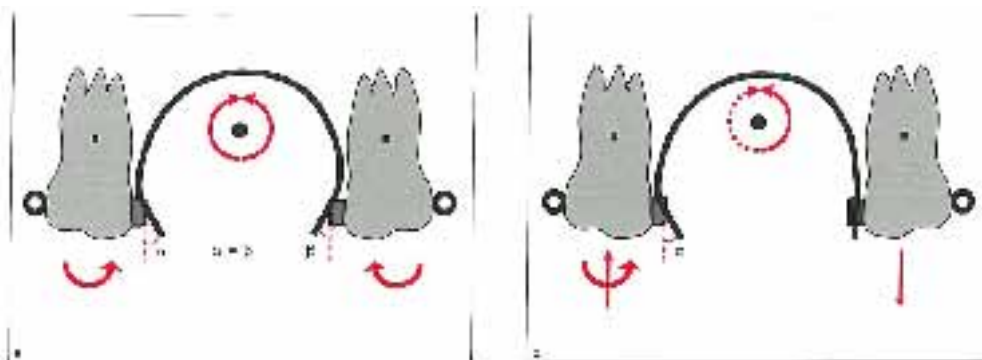
اگر حرکت انتقالی مولر به سمت عقب مدنظر باشد مولفه افقی نیرو باید زیاد باشد. برای بیشتر کردن مولفه افقی، نیرو می بایست از بین استخوان پاریتال و گردن بگذرد (تکیه گاه هدگیرهای سرویکال و High Pull). هنگام استفاده از این نوع دستگاه های خارج دهانی (Straight Pull یا Combined) برآیند حاصله از نیروی به سمت بالا و پایین می بایست از مرکز مقاومت مولر عبور کند (شکل ۸-۵).

از نظر عملی حرکت انتقالی مولرها کار دشواری است زیرا تعیین مرکز مقاومت دندان مشکل است. از نظر تئوری مرکز مقاومت در دندان مولر سه ریشه ای در ناحیه Trifurcation می باشد. برای پیدا کردن این نقطه می توان از ۲ روش عملی استفاده کرد روش اول این است که تنها با مشاهده محل دندان مولر بر روی گونه مشخص شود. روش دوم مشخص کردن مرکز مقاومت روی سفالوگرام می باشد. در این روش مادامیکه Face Bow در دهان است یک Ligature Wire بین بازوی خارجی و نقطه وارد شدن نیرو (گردن در هدگیر سرویکال و استخوان اکسیپییتال در هدگیر High Pull) قرار داده می شود. تنظیمات داخل دهانی Face Bow را می توان توسط اندازه گیری فاصله بین جهت وارد شدن نیرو Ligature Wire و مرکز مقاومت بر روی فیلم سفالومتری انجام داد.

با اینکه می توان با استفاده از این روش ها مرکز مقاومت را به طور دقیقی مشخص کرد تنها مدت کوتاهی پس از حرکت دندان رابطه بین جهت وارد شدن نیرو و مرکز مقاومت تغییر می کند. از نظر عملی حرکات مولر می بایست دائماً بررسی شود تا نیرو و حرکات کاملاً تحت کنترل باشند.

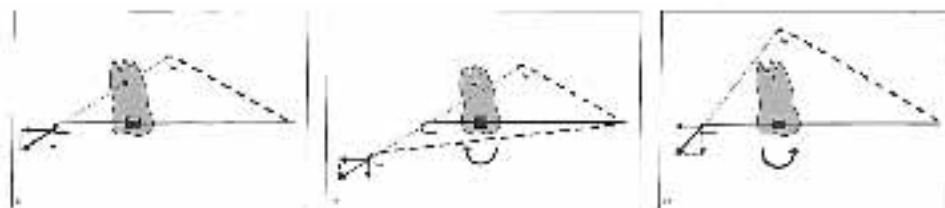
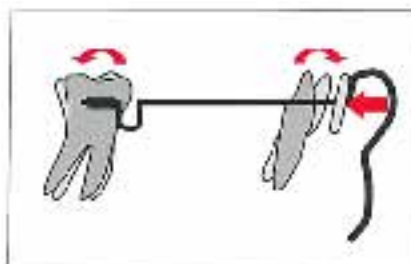
از نظر عملی جهت وارد شدن نیرو را می توان با خم کردن بازوهای بیرونی Face Bow به سمت بالا یا پایین تغییر داد. نوع حرکت دندانی مولر را می توان توسط تغییر موقعیت عمودی Face Bow کنترل کرد. چنانچه Face Bow به سمت لب پایین آورده شود باعث حرکت Distal Tipping تاج مولر می شود (شکل ۹-۵). در حقیقت در این حالت نیرو از پایین مرکز مقاومت دندان مولر عبور می کند. به منظور تصحیح این مورد می توان بازوهای خارجی را کمی به سمت بالا خم کرد. برای ارزیابی مناسب بودن این مقدار خم می توان پس از وارد شدن نیرو جهت حرکت Face Bow را مشاهده کرد. چنانچه زاویه مناسب باشد پس از وارد شدن نیرو Face Bow کمی به سمت بالا حرکت می کند. زیاد بودن حرکت به سمت بالا نشان دهنده خم بیش از حد

Face Bow است. از سوی دیگر اگر دندان مولر به سمت مزیال Tip شود، Face Bow به سمت بالا حرکت می‌کند و با لب بالا تماس پیدا می‌نماید، به منظور تصحیح این مورد بازوی خارجی را می‌بایست به سمت پایین خم کرد تا نیرو از زیر مرکز مقاومت عبور کند. هنگام وارد شدن نیرو به Face Bow می‌بایست Face Bow کمی به سمت پایین حرکت کند. نیرو و حرکات دندان می‌بایست دائما کنترل شوند تا از Tipping زیاد مولر جلوگیری شود زیرا می‌تواند شیب پلان اکلوزال فک بالا را تغییر دهد (شکل ۱۰-۵).



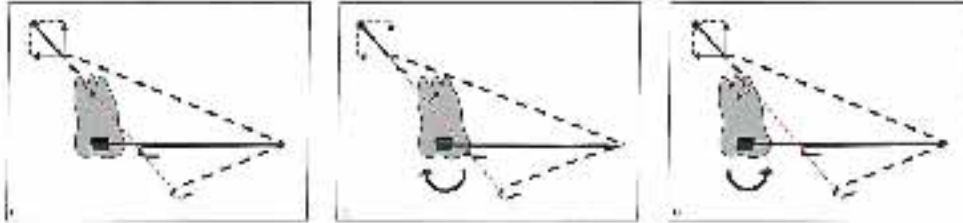
شکل ۳-۵. انکورجی استخوان کورتیکال از حرکت مولرها به سمت مزیال جلوگیری می‌کند. Transpalatal Arch با استفاده از انکورجی متقابل ریشه‌ها را حرکت می‌دهد. (a) دست یافتن به گشتاورهای برابر و در خلاف جهت یکدیگر به منظور ایجاد تعادل در نیروهای عمودی حائز اهمیت است. (b) گشتاورهای نامساوی می‌توانند باعث ناهماهنگی اکلوزن شود.

شکل ۴-۵. Lip Bumper با کمک نیروی عضلانی انکورجی مولر فک پایین را تقویت می‌کند.



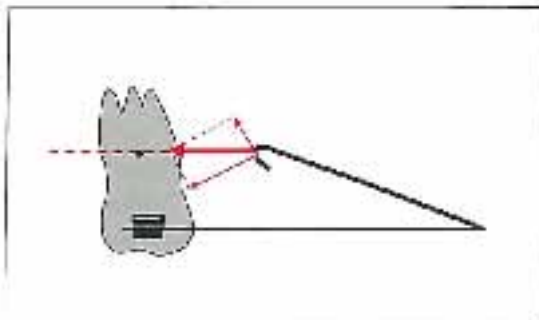
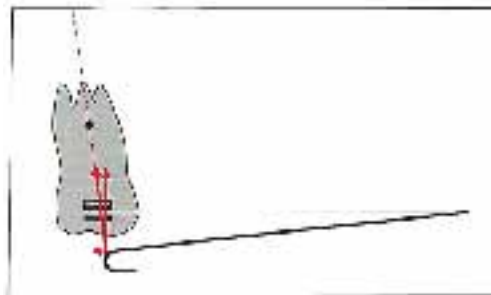
شکل ۵-۵. جهت نیرو در هدگیر سرویکال به سمت عقب و پایین می‌باشد. (a) چنانچه نیرو از میان مرکز مقاومت دندان مولر عبور کند دندان در جهت نیرو جابجا می‌شود. (b) چنانچه نیرو از زیر مرکز مقاومت مولر عبور کند گشتاوری در جهت چرخش عقربه‌های ساعت ایجاد می‌شود. (c) اگر نیرو از بالای مرکز مقاومت مولر عبور کند گشتاور ایجاد شده در خلاف جهت عقربه‌های ساعت خواهد بود. توجه نمایید که نوع حرکت مولر را رابطه بین نیرو و مرکز مقاومت مشخص می‌نماید، و نه طول یا زوایای بازوهای خارجی. همانطور که در شکل ۵-۵ b مشاهده می‌شود نتایج حاصل شده از بازوی کوتاه خم شده و به سمت بالا، بازوی متوسط بدون زاویه یا بازوی بلند خم شده به سمت پایین یکی می‌باشد زیرا جهت وارد شدن نیرو یکسان است.

فصل ۵: کنترل انکوريج / ۱۰۷



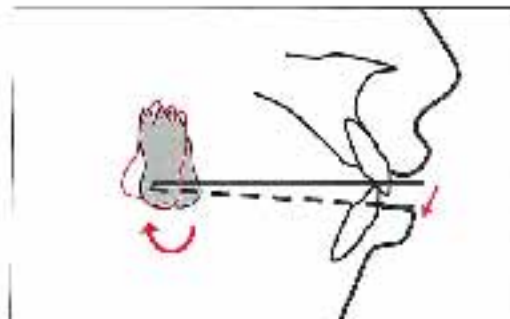
شکل ۵-۶. جهت نیرو در هدگیر High Pull به سمت بالا و عقب می‌باشد. (a) عبور نیرو از مرکز مقاومت باعث حرکت انتقالی دندان می‌شود. (b) عبور نیرو از زیر مرکز مقاومت باعث چرخش در جهت عقربه‌های ساعت می‌شود. (c) عبور نیرو از بالای مرکز مقاومت باعث چرخش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌شود.

شکل ۵-۷. در بیمارانی که نیازمند کنترل عمودی یا Intrude کردن دندان مولر می‌باشد مولفه عمودی نیروی وارد شده توسط هدگیر High Pull می‌بایست افزایش یابد بدین منظور می‌بایست نقطه اتکاء هدگیر بر روی سر را به بالا یا به پایین حرکت داد.

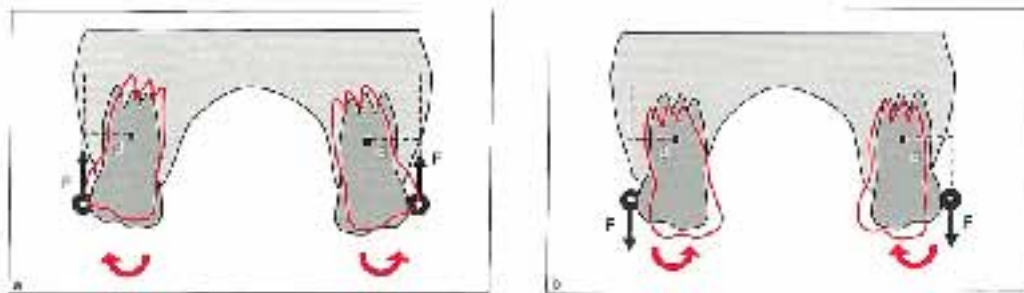
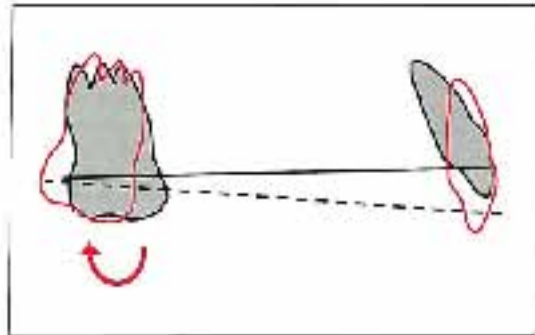


شکل ۵-۸. چنانچه حرکت مورد نیاز انتقال مولر به سمت دیستال باشد می‌توان از هدگیر Straight که ترکیبی از هدگیر High Pull و سرویکال است، استفاده کرد.

شکل ۵-۹. هنگامی که مولر به سمت دیستال Tip شود Face Bow به سمت پایین حرکت می‌کند و به لب پایین فشار می‌آورد.



شکل ۱۰-۵. حرکت Distal Tipping بیش از حد مولرها می‌تواند باعث اکستروژن انسیزورها و تغییر در زاویه پلان اکلوزال شود.



شکل ۱۱-۵. نیروی هدگیر (f) High Pull اگر از سمت بالا به قسمت باکال مولر وارد شود می‌تواند باعث Buccal Tipping شود. (b) نیروی هدگیر سرویکال به سمت پایین بر روی قسمت باکال مولرها می‌تواند باعث Palatal Tipping و کراس بایت خلفی شود. $D =$ فاصله

آنالیز در پلان فرونتال

نیرویهای خارج دهانی به دندان‌های مولر از طریق تیوب‌هایی که در ناحیه باکال دندان مولر قرار داده شده است وارد می‌گردد. از آنجائی که این تیوب‌ها نسبت به مرکز مقاومت دندان در فاصله خاصی قرار دارند در خلال حرکت دندان در بعد عمودی (اکستروژن یا اینتروژن) گشتاور تولید می‌شود. هنگامی که از هدگیر High Pull استفاده می‌شود به علت ایجاد این گشتاور Buccal Expansion در مولرها ایجاد می‌شود. در بعضی اوقات این Expansion باعث ایجاد Buccal Nonocclusion می‌شود (شکل ۵a-۱۱). در خلال Tipping باکالی مولرهای فک بالا، کاسپ‌های پالاتالی به سمت پایین حرکت می‌کند و باعث ایجاد تماس‌های زودرس با دندان‌های مقابل در فک پایین می‌شود. در بیمارانی که رشد عمودی دارند تماس‌های زودرس باعث چرخش در جهت عقربه‌های ساعت فک پایین می‌شود و در بیمار Open Bite ایجاد می‌شود و پروفایل بیمار محدب می‌گردد. در این بیماران استفاده از Transpalatal Arch به علت کنترل موقعیت باکولینگوالی مولرها پیشنهاد می‌گردد. همچنین Transpalatal Arch می‌تواند باعث کنترل موقعیت عمودی دندان‌ها با انتقال فشارهای وارد شده توسط زبان در خلال بلع گردد (به فصل ۸ مراجعه شود).

از سوی دیگر مولفه نیروی به سمت پایین در هدگیر Cervical باعث اکستروژن مولرها می‌شود و باعث Tip شدن پالاتالی آن می‌شود و موجب کراس بایت خلفی می‌گردد (شکل ۱۱b-۵). برای حذف این عارضه می‌بایست Inner Arm موجود در Face Bow قبل از قرار گرفتن در داخل تیوبها مختصری بازتر گردد. این روش حتی نسبت به استفاده از Transpalatal Arch موثرتر است.

آنالیز در پلان عرضی

باز شدن Inner Bow برای جلوگیری از کراس بایت خلفی به علت اینکه مولرها در یک موقعیت پهن تری قرار می‌گیرد پیشنهاد می‌شود. با هدگیر High Pull نیازی به باز کردن Inner Bow وجود ندارد زیرا در اثر نیروی اینتروژن مقداری Expansion در جهت عرضی ایجاد می‌شود. شکل ۱۲-۵ هدگیر سیمتریک را نشان می‌دهد که نیروها به طور مساوی در بازوی خارجی اعمال گردیده است. در همچنین هدگیری که بازوی خارجی به بازوی داخلی لحیم شده و اتصال Rigid وجود دارد، برآیند نیروی راست و چپ (F راست و F چپ) همدگیر را در خط میانی Face Bow (y) قطع می‌کند و قوس دندانی به ۲ قسمت برابر (a, b) مجزا می‌گردد. بخاطر اینکه طول بازوهای خارجی برابر است زوایای α و β که بین نیروی F راست و F چپ و خط میانی (y) ایجاد می‌شود برابر است. مولفه‌های نیروی لترالی به علت اینکه برابر و در خلاف جهت یکدیگر می‌باشند یکدیگر را خنثی می‌کنند. در نتیجه هیچ نیروی لترالی در Inner Bow اعمال نمی‌شوند و تنها نیروی دیستالی Q و P در ناحیه مولرها اعمال می‌گردد.

در هدگیری که اتصال بازوی خارجی و Inner Bow به صورت Rigid نیست، همچنانکه بازوی خارجی در اثر اعمال نیرو خم می‌گردد، Inner Bow تنگ‌تر می‌شود و در نتیجه قوس دندانی نیز تنگ می‌گردد (شکل ۱۳-۵). بنابراین این اتصال بین بازوی خارجی و Inner Bow باید به حد کافی Rigid باشد که از این اثرات جانبی جلوگیری به عمل آید.

❖ اعمال نیروی خارج دهانی به کل قوس دندانی

تا به اینجا در این فصل نیروهای خارج دهانی فقط بر روی مولرهای اول فک بالا توضیح داده شدند. از آنجائی که دستگاه ثابت ترکیبی از براکتها است بنابراین آنچه مورد انتظار خواهد بود متفاوت از مطالب گفته شده در قبل می‌باشد.

در قوس دندانی فک بالا که یک وایر سفت مربع مستطیل قرار داده شده است مرکز مقاومت بین ریشه‌های پره مولر اول و دوم قرار دارد (شکل ۱۴-۵)، در اینجا نیز نیروی خارج دهانی به مولرهای فک بالا منتقل می‌شود. رابطه بین نیروهای خارج دهانی نسبت به مرکز مقاومت فک بالا نوع حرکت کل قوس دندانی را توضیح می‌دهد. اگر نیرو از مرکز مقاومت قوس دندانی (F_2) بگذرد باعث حرکت انتقالی به سمت بالا و عقب قوس دندانی می‌شود. این نوع حرکت برای اکثر بیماران CI II با الگوی رشدی عمودی یا نرمال مناسب است. اگر نیرو از بالای مرکز مقاومت بگذرد (F_1) کل قوس دندانی تحت تاثیر گشتاور در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت قرار می‌گیرد که منجر به اکستروژن مولرها و اینتروژن انسيزورها می‌شود. اکستروژن مولر

باعث باز شدن بایت و چرخش در جهت عقربه‌های ساعت در فک پایین می‌شود. این روش درمانی در بیماران Skeletal CI II با رشد افقی که دارای دیپ بایت قدامی هستند، مناسب است. اگر نیرو از مرکز مقاومت بگذرد باعث چرخش در جهت عقربه‌های ساعت در فک بالا می‌شود و در نتیجه باعث اینتروژن مولر و اکستروژن انسیزورها می‌گردد (F₃). این روش درمانی در بیمارانی با رشد عمودی به همراه Open Bite قدامی بسیار مناسب است.

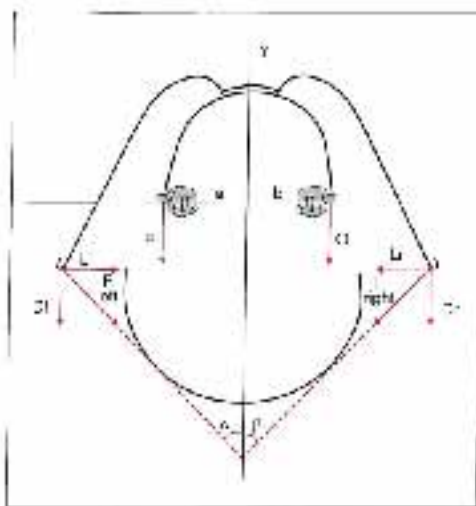
❖ کاربرد نیروهای غیر قرینه

نیروی خارج دهانی غیر قرینه در بیماران CI II Subdivision به منظور دیستاله کردن سمت CI II و به دست آوردن رابطه CI I لازم است. انواع مختلف دستگاه‌های خارج دهانی وجود دارد که باعث ایجاد نیروی غیر قرینه می‌گردد. فقط انواع بسیار شایع و کارآمد آنها در اینجا ذکر می‌گردند.

❖ دستگاه‌های خارج دهانی با بازوهای غیر قرینه

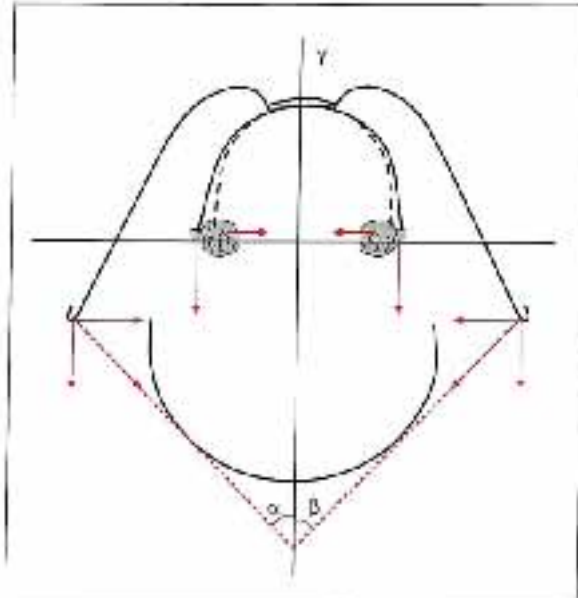
در دستگاه‌های خارج دهانی که یک بازوی خارجی آنها بلندتر از دیگری است (شکل ۱۵-۵) زوایای α و β با نیروهای برابر راست (F) و چپ (F) نسبت به اختلاف فاصله آنها نسبت به خط میانی (y) شکل می‌گیرد. بخاطر اینکه زاویه β از نظر ریاضی از زاویه α بزرگتر است. مقدار نیروی Q که بر روی مولر اول راست اعمال می‌شود بیشتر از مقدار آن بر روی مولر اول چپ می‌باشد. بعلاوه بین مولفه‌های لترالی Lr و Li از نیروی راست (F) و چپ (F) اختلاف وجود دارد. بدین ترتیب یک نیروی لترالی به سمت چپ بر روی مولر راست در اثر این اختلاف ایجاد می‌شود.

وقتی که لازم است از یک هدگیر غیر قرینه استفاده شود در طرح درمان حرکت بیشتری در یک سمت مدنظر است می‌بایست در آن سمت Outer Bow بلندتر قرار داده شود.

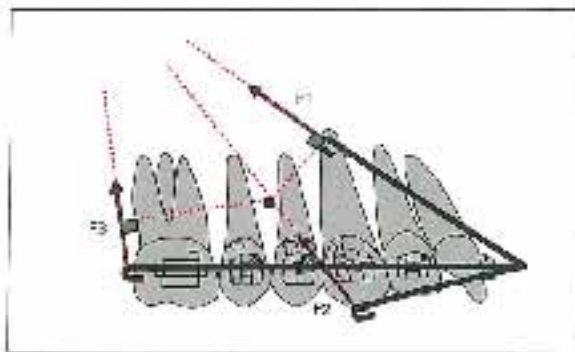


شکل ۱۲-۵. در یک هدگیر متقارن نیروهای سمت چپ و راست (F) برابر می‌باشد و از آنجائی که مولفه جانبی بر آیند نیرو با یکدیگر برابر است (Lr , LI) همدگیر را به تعادل می‌رسانند. بنابراین تنها نیروهای خلفی p و Q بر مولرها تاثیر می‌گذارند. DL و عبارتند از برآیند نیروی خلفی چپ و راست، عبارت است از خط مرکزی Face Bow، a , b عبارت است از دو بخش برابر با یکدیگر در داخل قوس دندانی، α و β زوایای بین خط میانی (y) و نیروی راست و چپ (F)

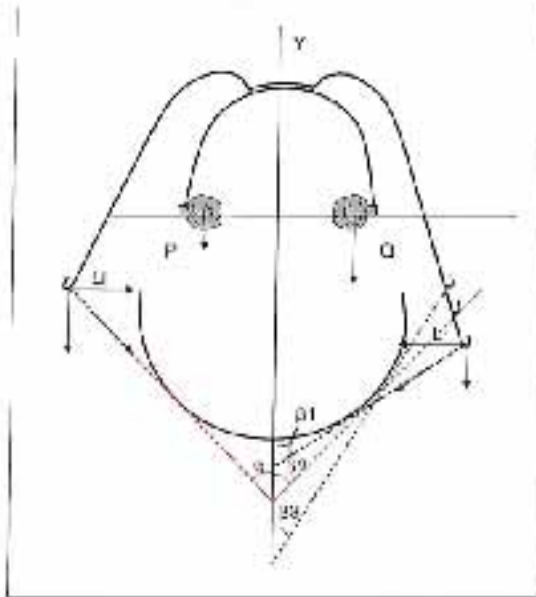
شکل ۱۳-۵. چنانچه اتصال بين بازوی خارجی و داخلی به اندازه کافی Rigid نباشد مولفه جانبی نیرو ممکن است بازوی داخلی را خم نماید و باعث تنگ شدن قوس دندانی فک بالا و کراس بایت خلفی شود.



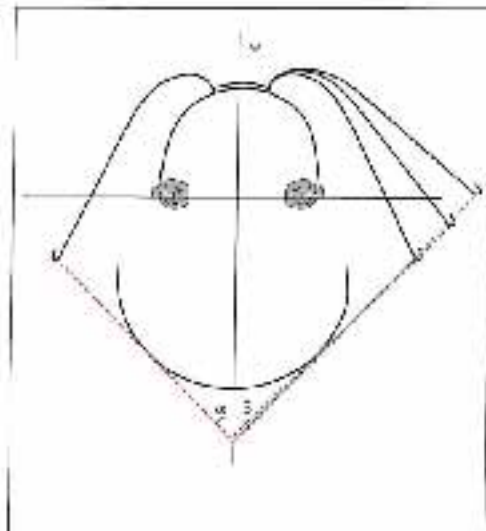
با اینکه Expand کردن عرضی بازوی بلند خارجی می تواند موثر باشد اما تاثیر بسیار کمی دارد (شکل ۱۶-۵). در هنگام اعمال نیروی نامتقارن دندان مولری که نیروی عقب برنده بیشتری دریافت می کند تمایل به تنگ تر شدن دارد. بنابراین دندان مولر در اثر این نیروی جانبی ممکن است وارد کراس بایت شود اگر متخصص ارتودنسی برای جلوگیری از این اثر نامطلوب Inner Bow را عریض تر کند ممکن است مولر دیگر به گونه ای Expand شود که باعث Buccal Nonocclusion شود. در این شرایط می باید از نیروی زیادی جلوگیری شود و به منظور کنترل بهتر مولر استفاده از Transpalatal Arch توصیه می شود.



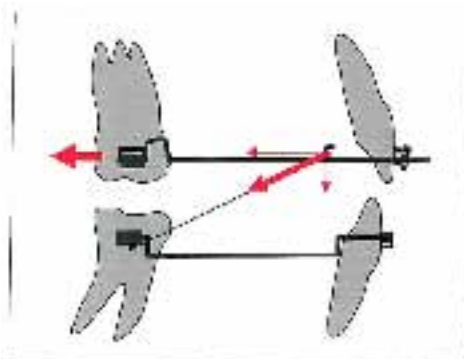
شکل ۱۴-۵. مرکز مقاومت در فک بالا بین ریشه های پره مولرها واقع شده است. رابطه بین این مرکز مقاومت و نیروی خارج دهانی نوع حرکت کل قوس را مشخص می سازد. در صورت نیاز به حرکت به سمت بالا و عقب مسیر نیروی خارج دهانی می بایست از مرکز مقاومت عبور کند (F_2). عبور نیرو از بالای مرکز مقاومت (F_1) باعث حرکت قوس دندانی در خلاف جهت عقربه های ساعت می شود. اگر نیرو از پایین مرکز مقاومت عبور کند (F_3) نتیجه آن حرکت در جهت عقربه های ساعت خواهد بود.



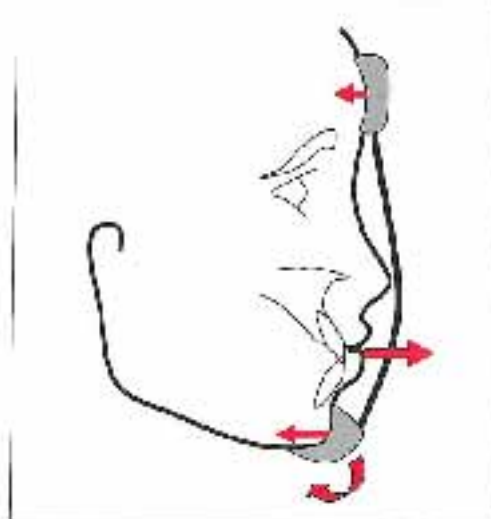
شکل ۱۵-۵. در هدگیر غیر قرینه یکی از بازوها بزرگتر از دیگری است. نیروی خلفی (Q) که توسط بازوی بلندتر به دندان مولر وارد می‌شود بیشتر از نیرویی است که توسط بازوی کوچک (P) وارد می‌شود. از آنجایی که مولفه جانبی در سمت بازوی بلندتر (Lr) بیش از مولفه جانبی بازوی کوتاه‌تر (LI) می‌باشد نیروی پالاتالی در سمت بازوی بلندتر بیشتر می‌باشد که می‌تواند هنگام عقب بردن مولر باعث کراس بایت مولر نیز شود. عبارت Y عبارت است از خط مرکزی Face Bow. α و β عبارت است از زوایای ایجاد شده بین برآیندهای چپ و راست.



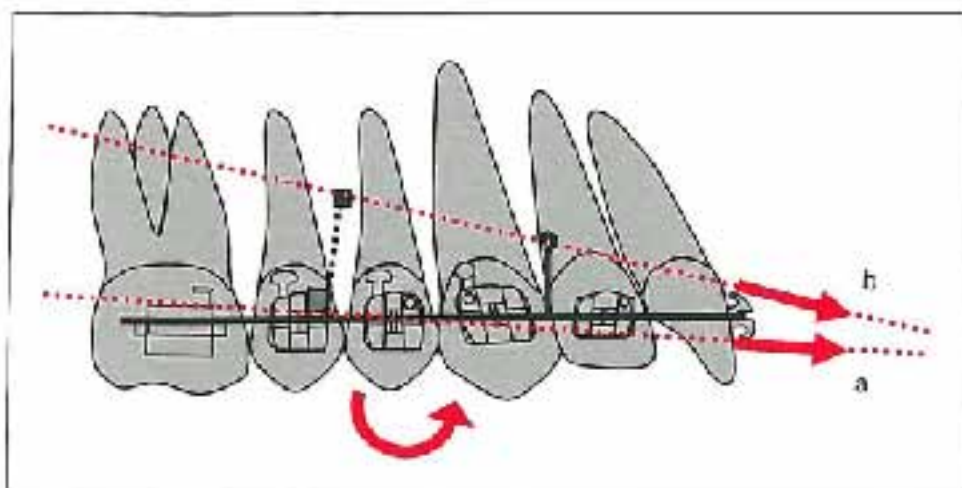
شکل ۱۶-۵. خم کردن یکی از بازوهای خارجی به سمت جانبی تاثیر بسیار کمی بر روی بردار نیروی نامتقارن دارد. Y عبارت است از خط مرکزی Face Bow. α و β عبارت است از زوایای ایجاد شده بین برآیندهای چپ و راست.



شکل ۱۷-۵. نیروی الاستیک CI II از هوک کائین به هم اثر نیروی خارج دهانی را افزایش می‌دهد و هم باعث حذف نیروی اکستروژنی که بر روی انسیزورها از طریق CI II الاستیک اعمال می‌شود می‌گردد.



شکل ۱۸-۵. در هدگیر Reverse از آنجائی که نیرو به هوکهایی که در سطح لب پایین قرار دارند وارد می‌گردد نیروی وارد شده به چانه بیشتر از پیشانی می‌باشد.



شکل ۱۹-۵. در هدگیر Reverse اگر نیرو از زیر مرکز مقاومت قوس دندانی بالا (a) بگذرد باعث چرخش قوس دندانی در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌گردد. این امر باعث اکستروژن مولرها و این بایت قدامی می‌گردد. به منظور جلوگیری از این اثر نامطلوب نیرو را می‌بایست به هوک‌های بین کانین و لترال وارد نمود تا مسیر عبور نیرو از میان مرکز مقاومت یا بالای آن بگذرد. (b)

❖ هوک‌های کانین

هوک‌هایی که هم سطح دندان‌های کانین به Face Bow وصل می‌شوند به نام هوک کانین (Canine Hook) شناخته می‌شوند. این هوکها برای اتصال به الاستیک CI II استفاده می‌شوند و هدف آنها افزایش نیروی عقب برنده بر روی مولر فک بالا و جلوگیری از اثر اکستروژن الاستیک CI II بر روی دندان‌های قدامی فک بالا می‌باشد (شکل ۱۷-۵).

❖ Reverse Headgear

هدگیر Reverse به نام هدگیر Protraction یا ارتوپدیک Face Mask نیز شناخته می‌شود. کاربرد آنها در موارد ذیل می‌باشد.

- بیماران Skeletal CL III با عقب یا کوچک بودن فک بالا.
- بیماران با حداقل انکوریج

ایده جلو آوردن فک بالا (که در سال ۱۹۴۴ توسط Oppenheim مطرح گردید) در اواخر دهه ۱۹۶۰ با Face Mask طراحی شده توسط Delaire زنده شد. سپس این دستگاه توسط محققین متعددی بدون هیچ گونه تغییر اساسی در مکانیسم دستگاه به شکل‌های مختلفی استفاده شد. Face Mask طراحی شده توسط Delaire که در حال حاضر متداول‌ترین نوع هدگیر Reverse می‌باشد از سه بخش اصلی درست شده است (شکل ۱۸-۵).

- بخشی که بر پیشانی قرار می‌گیرد.
- بخشی که بر چانه قرار می‌گیرد.
- بخشی که در اطراف دهان قرار می‌گیرد و نیرو به آن اعمال می‌گردد.

نیروی هدگیر Reverse بین ۸۰۰ تا ۱۵۰۰ گرم می‌باشد برای وارد کردن نیروهایی با این مقدار دندان‌های فک بالا می‌بایست با کمک وایر مربع مستطیل یا Maxillary Splint به یکدیگر یکپارچه شوند. اکثر بیمارانی که دارای عقب ماندگی رشد فک بالا یا کوچکی فک بالا می‌باشند دارای تنگی فک بالا نیز می‌باشند. در این بیماران قبل از استفاده از هدگیر Reverse می‌بایست از (RME) Rapid Maxillary Expansion برای Expand کردن ماگزایلا استفاده کرد. هنگام استفاده از RME انتظار می‌رود که نقطه A کمی به سمت جلو حرکت کند. نیروی هدگیر Reverse را می‌توان یا به هوک موجود بر روی RME یا هوک قرار گرفته بر روی وایر مربع مستطیل انتقال داد.

در هدگیر Reverse فک بالا در خلاف جهت عقربه‌های ساعت حول نقطه‌ای در نزدیکی سوچور فرننتو ماگزیلاری می‌چرخد و به سمت جلو حرکت می‌کند. در خلال استفاده از دستگاه قوس دندانی فک بالا به شکلی که نام آن حرکت کشویی می‌باشد بر روی استخوان Basal حرکت می‌کند. با اینکه کل قوس دندانی توسط یک وایر مربع مستطیل محکم بسته شده است اما جلوگیری از حرکات دندانی غیر قابل اجتناب است. معمولاً پروترکشن انسیزور فک بالا مشاهده می‌گردد.

در خلال جلو آوردن فک بالا برخی تغییرات در فک پایین روی می‌دهد. بخاطر نیروی عقب برنده وارد شده به چانه فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد و باعث کاهش اوربایت و ایجاد پروفایل محدب در بیمار می‌گردد. این اثر در بیماران با رشد عمودی نامطلوب می‌باشد. بنابراین در هنگام استفاده از هدگیر Reverse رشد عمودی صورت بیمار را باید مد نظر داشت.

فصل ۵: کنترل انکوريج / ۱۱۵

هنگام استفاده از هدگیر Reverse در بیمارانی که تمایل به رشد عمودی صورت دارند می‌بایست توجه بسیاری به محل وارد آوردن نیرو و جهت آن شود. هنگامی که نیرو به مولرها وارد شود جهت آن از زیر مرکز مقاومت قوس فک بالا می‌باشد و باعث چرخش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌گردد که این خود باعث اکستروژن مولرها و این بایت می‌گردد (a در شکل ۱۹-۵). برای جلوگیری از این عارضه نیرو می‌بایست از میان مرکز مقاومت یا مختصری بالاتر از آن عبور کند بدین منظور می‌توان هوک‌ها را با زاویه تقریباً ۳۰ تا ۴۵ درجه نسبت به پلان اکلوزال فک بالا بین کانین‌ها و انسيزورهای لترال قرار داد (b در شکل ۱۹-۵).

مادامیکه دندان‌های قدامی فک بالا توسط هدگیر Reverse به سمت جلو حرکت می‌کنند انسيزورهای فک پایین تمایل به حرکت لینگویالی دارند که به علت فشار Chin Cup می‌باشد. به منظور جلوگیری از شلوغی انسيزورهای فک پایین می‌توان به این دندان‌ها Linjial Root Torque داد. از سوی دیگر اگر متخصص ارتودنسی نخواهد Axial Inclination دندان‌های قدامی فک بالا را زیاد کند می‌تواند به آنها Labial Root Torque دهد. Fenn و Subtelny پیشنهاد کردند که این Torque می‌تواند قطر لایه کورتیکال را افزایش دهد و باعث بهبود نقطه A شود و همچنین می‌تواند از اکستروژن نامطلوب انسيزورهای فک بالا جلوگیری کند.

در بیمارانی که نمی‌توان از دندان‌ها انکوريج گرفت هدگیر Reverse را می‌توان به مولرهای یا پره مولرهای فک پایین وصل کرد در این بیماران جهت وارد شدن نیرو می‌بایست کمی به سوی جلو و بالا باشد تا به لب پایین آسیبی وارد ننماید.

در استفاده از هدگیرها طرح درمان مناسب، زمان‌بندی درست و همکاری بیمار همگی نقش مهمی را در موفقیت درمان ایفا می‌کنند. بهترین اثر ارتوپدیک قبل از بسته شدن سوچورهای ماگزیلا و بلوغ می‌باشد. بنابراین نتایجی که بعد از این زمان حاصل می‌شود اکثراً دندانی است و اسکلتالی نیست. از آنجایی که پس از برداشتن هدگیر Reverse موقعیت زبان می‌تواند باعث عود ناهنجاری گردد، بنابراین پیشنهاد می‌شود از یک پلیت اکریلیک (Tonque Raiser) برای هدایت زبان به جلو و بالا استفاده شود.

❖ (TAD) Temporary Anchorage Devices

از آنجائی که انکوريج نقش مهمی در ارتودنسی دارد متخصصین دائماً به دنبال یک منبع مناسب انکوريج برای حرکت دندان بوده‌اند. با اینکه هدگیر بهترین دستگاه در حفظ انکوريج است ولی وابستگی زیادی به همکاری بیمار دارد و چنانچه بیمار همکاری نداشته باشد موفقیت درمان به مخاطره می‌افتد. TAD که به آنها میکروایمپلنت نیز گفته می‌شود و اخیراً در ارتودنسی متداول شده‌اند دستگاه مناسبی برای انکوريج داخل دهانی می‌باشد. مطالعات متعددی پیشنهاد کرده‌اند که TAD می‌تواند انکوريج کافی برای ارتودنسی ایجاد کند. هر چند پایداری و کارآمدی آنها نیز در مطالعات بسیاری مورد بحث بوده است. در این بخش به مطالعه اصول استفاده از میکروایمپلنت‌ها و ملاحظات بیومکانیک آنها می‌پردازیم.

❖ دلایل استفاده از میکروایمپلنت

دلایل زیادی وجود دارد که متخصصین از میکروایمپلنت به طور گسترده‌ای استفاده می‌کنند این دلایل شامل موارد ذیل است.

- TAD همانند یک دندان انکیلوز شده انکوریج مناسبی می‌دهد. بنابراین می‌توان از حرکات ناخواسته دندانی جلوگیری کرد.
- نیازی به همکاری بیمار نیست.
- به علت اندازه کوچکشان می‌توان آنها را در هر جایی از دهان که دارای استخوان کافی باشد قرار داد. قرار دادن آنها نیاز به جراحی بسیار ساده در مطب دارد.
- در صورت عدم نیاز به انکوریج می‌توان به راحتی آنها را برداشت.
- این قابلیت که می‌توان آنها را در هر جایی از دهان قرار داد امکان هر نوع استفاده از آنها را فراهم می‌سازد. به عنوان مثال En Mass Retraction در بیماری با ماکزیمم انکوریج که انجام آن با دستگاه‌های معمول ارتودنسی بسیار دشوار است را می‌توان به راحتی توسط میکروایمپلنت انجام داد.
- بر خلاف ایمپلنت در TAD می‌توان بلافاصله پس از قرار دادن آنها، نیرو را اعمال کرد و این باعث صرفه جویی در زمان می‌شود.
- از میکرو ایمپلنت‌ها می‌توان در درمان بسیاری از مشکلات مثل Asymmetry, Deep Bite, Open Bite, Molar Uprighting و Scissor Bite استفاده کرد.

توسط این دستگاه متخصص می‌تواند مستقیماً بر روی مشکل اصلی تمرکز کند بدون اینکه نیاز باشد که دقت خود را صرف Leveling و Alignment کند. به عنوان مثال در یک بیمار با رشد عمودی که در آن به علت از دست دادن پره مولرها دندان‌های مولر فک پایین به سمت مزایال Tip شده‌اند به منظور Molar Uprighting نیاز به این‌تروژن خواهد بود، که این درمان نسبتاً دشوار نیازمند استفاده از انکوریج زیاد و وایر Heavy در ناحیه قدام می‌باشد. Level کردن قبل از Uprighting معمولاً بخش زیادی از طول درمان را می‌گیرد. هر چند با استفاده از میکروایمپلنت می‌توان بدون تداخل با قسمت‌های دیگر قوس دندانی مولرها را Upright کرد.

❖ ثبات میکروایمپلنت

ثبات میکروایمپلنت‌ها یکی از مهمترین شرایط می‌باشد. به لطف پیشرفت‌های تکنولوژی، مواد مصرفی، طراحی و تکنیک‌های قرار دهی بهتر موفقیت استفاده از TAD بسیار افزایش یافته است. در بین فاکتورهای تاثیر گذار بر ثبات میکرو ایمپلنت، قطر و حجم استخوان کورتیکال مهمترین آنها می‌باشد. هم‌چنین هنگام استفاده از میکروایمپلنت‌ها طول و قطر آنها، مقدار نیروی اعمال شده، التهاب بافت‌های اطراف میکروایمپلنت و زاویه پلان فک پایین را می‌بایست مدنظر قرار داد. طول مدت زمان استفاده از میکروایمپلنت تاثیری بر ثبات آن ندارد. اما مطالعات بسیاری نشان داده است که اعمال نیرو می‌تواند بر ثبات آنها تاثیر بگذارد. تداخل مکانیکی کافی بین

فصل ۵: کنترل انکوريج / ۱۱۲

TAD و استخوان کورتیکال یکی از فاکتورهای مهم است. براساس گزارشات Masumoto و Tsunori میکروایمپلنت در بیمارانی که دارای رشد عمودی هستند ثبات کمتری دارد زیرا استخوان کورتیکال این بیماران در ناحیه مولر اول فک پایین نازکتر از بیمارانی است که دارای رشد افقی می‌باشند. آنها پیشنهاد کردند که در این بیماران از میکروایمپلنت با قطر بیش از ۲/۳ میلی‌متر و یا از Miniplate استفاده شود.

❖ توجهات بیومکانیکال

اصول بیومکانیک میکروایمپلنت‌ها همانند دستگاه‌های متداول در ارتودنسی می‌باشد. همانطور که در قبل ذکر گردید TAD را می‌توان در هر محلی از دهان قرار داد و هیچ گونه محدودیتی از لحاظ آناتومی یا پریدنتال وجود ندارد. این مزیت استفاده از برخی مکانیک‌ها را ساده‌تر می‌کند و اجازه می‌دهد ارتودنتیست در مدت زمان کوتاه‌تری بتواند بیمار را درمان کند.

در میکروایمپلنت‌ها رابطه بین جهت اعمال نیرو و مرکز مقاومت نوع حرکت دندانی را مشخص می‌نماید. نیروهایی که از مرکز مقاومت عبور می‌کنند باعث حرکت انتقالی دندان و نیروهای که از بالا و یا پایین آن عبور می‌کنند باعث حرکت چرخشی یا Tipping می‌شوند (به فصل یک مراجعه شود). بنابراین محل قرار دادن میکروایمپلنت را می‌توان براساس مکانیک مورد نیاز تعیین کرد.

❖ محدودیت‌های میکروایمپلنت

با وجود مزایای فراوانی که میکروایمپلنت‌ها نسبت به تکنیک‌های متداول دارند دارای محدودیت‌های خاصی نیز می‌باشند که در هنگام درمان می‌بایست آنها را مد نظر قرار داد. صرف انکوريج تمامی مشکلات ارتودنتیک را درمان نمی‌نماید. در تمامی بیماران مهمترین بخش کنترل مقدار جهت وارد کردن نیرو است.

قرار دادن میکروایمپلنت نیاز به جراحی دارد با اینکه این جراحی بسیار کوچک است اما ساختارهای آناتومیک مثل سینوس، مجموعه عصبی عروقی پالیت، Mental Foramen اعصاب موجود در ناحیه باکال و لینگوال فک پایین و فاصله بین ریشه دندان‌ها، محل قرار دادن میکروایمپلنت را محدود می‌نماید. از آنجائی که ریشه دندان‌ها مخروطی شکل است فاصله بین آنها هر چه به سمت آپکس می‌رود بیشتر می‌گردد بعلاوه کرسٹ آلوئول محل مناسبی برای قرار دادن TAD نیست. از سوی دیگر پذیرش TAD در ناحیه لثه چسبنده از سوی بیمار راحت‌تر است.

همچنین آناتومی حفره دهان استفاده از میکروایمپلنت‌ها را محدود می‌نماید. چون TAD معمولاً بین ریشه‌ها واقع می‌شود و نزدیک به مرکز مقاومت دندان یا قوس دندانی می‌باشد. جهت نیرو معمولاً Intrusive است، این مورد در اکثر بیماران یک مزیت است اما دائماً در طول درمان می‌باید آن را تحت کنترل داشت زیرا می‌تواند باعث عدم قرینگی، انحراف قوس دندانی و یا تغییر شیب پلان اکلوزال گردد. چنانچه در بیماری نیاز به اکستروژن باشد استفاده از TAD منع می‌گردد. بدیهی است که تغییر شیب پلان اکلوزال نامطلوب می‌باشد. محل قرار دادن میکروایمپلنت می‌تواند حرکت دندانی را محدود کند مثل عقب بردن دندان مولر. چنانچه ریشه پره مولر دوم با TAD تماس یابد TAD را می‌بایست نزدیک‌تر به ریشه مولرها قرار داد.

بیمار معمولاً هنگام استفاده از TAD هیچ گونه مشکلی ندارد ولی قرار دادن آن در ناحیه انسیزور و کانین فک پایین ممکن است باعث آزار وی شود و چنانچه TAD بالاتر از لثه چسبنده قرار گیرد می‌تواند باعث التهاب بافت نرم شود.

میکروایمپلنت‌ها حرکات زیاد دندانی مثل عقب بردن کامل قوس فک بالا را میسر می‌سازند هر چند حرکات فکی یا کلی دندانی می‌تواند توسط ساختارهای آناتومیک و بیولوژیک محدود شود. هرگونه تلاش بیش از اندازه برای حرکت دندان در داخل استخوان می‌تواند باعث Dehiscence یا تحلیل ریشه شود.



تصحیح ناهنجاری‌های عمودی

زیبایی یکی از اهداف اصلی مراجعین به متخصص ارتودنسی می‌باشد. داشتن صورتی زیبا و لبخندی جذاب مردم را به سوی درمانی می‌کشد که نیازمند وقت و هزینه زیادی است. بنابراین درمان ارتودنسی تنها مرتب کردن دندان‌ها نمی‌باشد. بلکه متخصص می‌باید تمام تلاش خود را انجام دهد تا چهره دلخواه را برای بیمار ایجاد کند در این فصل به درمان ناهنجاری‌های عمودی صورت که بسیار در ارتودنسی شایع است می‌پردازیم.

تصحیح Deep Bite

تصحیح Deep Bite برای داشتن پروفایل و اکلوزنی مناسب ضروری است و در همان ابتدای مرحله Leveling باید به آن پرداخت. Deep Bite دندانی در هر ۲ نوع صورت کوتاه و بلند دیده می‌شود و برای کاهش اورجت بخصوص در بیماران Cl II DivI که نیاز به درآوردن دندان دارند حتما باید آن را تصحیح کرد (شکل ۱a-۶). اگر در خلال عقب بردن دندان‌ها Deep Bite تصحیح نشود انسیزورهای فک پایین با سطح پالاتالی دندان‌های انسیزو بالا تماس می‌یابد و باعث لینگوالی شدن انسیزورهای پایین (شکل ۱b-۶)، از دست رفتن انکوریج و مشکلات مفصل گیجگاهی فکی می‌شود.

در بیماران Cl II DivII همراه با Deep Bite انسیزورهای فک بالا به مقدار زیادی بر روی انسیزورهای فک پایین قرار می‌گیرد و فک پایین را در پشت فک بالا نگه می‌دارند و مانع رشد آن می‌شود. در حقیقت دندان‌های انسیزور فک بالا عملکرد فک پایین را محدود می‌کند و جلوی رشد طبیعی فک پایین را می‌گیرد. در بیماران در حال رشد حتما می‌بایست شیب انسیزورهای فک بالا را تصحیح کرد تا فضای کافی برای رشد فک پایین ایجاد نمود.

درمان Deep Bite با توجه به نیازهای فردی بیمار و ماهیت اصلی ناهنجاری راه‌های مختلفی دارد. داشتن درمانی مناسب نیازمند به تشخیص دقیق و طرح درمان صحیح است. قبل از طرح درمان، مواردی همچون الگوی رشدی عمودی، شیب پلان اکلوزال، رابطه بین دندان‌های انسیزور و لب، خط خنده و نسبت‌های عمودی صورت بیمار را می‌بایست در نظر گرفت.

به طور کلی ۳ راه برای درمان Deep Bite وجود دارد.

- اینترود کردن انسیزورها و اکسترود کردن دندان‌های خلفی
- اینترودژن انتخابی انسیزورها (Selective Intrusion)

اکستروژن انتخابی مولرها (Selective Extrusion)

قرار دادن Straight Wire در تمامی براکت‌ها منجر به اینترود و پروتروود شدن انسیوزها و اکستروود شدن مولرها می‌شود. شکل ۲-۶ نمای اکلوزال یک بیمار Cl II Div II را نشان می‌دهد که Straight Wire باعث پروتروود شدن انسیوزورها و Expand شدن مولرها در وی شده است. در پلان ساژیتال هنگامی که که Straight Wire در براکت انسیوزورهایی که پایین‌تر از پلان اکلوزال فک بالا قرار دارند، واقع شود باعث تصحیح اوربایت توسط پروتروژن و اینتروژن انسیوزورها می‌شود (شکل ۳-۶). از آنجایی که دندان‌های کانین و پره مولر در هنگام اینترود و Flaring انسیوزورها اکستروود می‌شوند شیب پلان اکلوزال فک بالا به طور کامل تصحیح نمی‌شود. این درمان در بیماران Deep Bite همراه با Gummy Smile مناسب نیست زیرا خط خنده بیمار با این نوع درمان بالاتر نمی‌رود و متخصص به اهداف نهایی زیبایی نمی‌رسد.

اگر روش انتخابی برای درمان ناهنجاری CL II Div II پروتروژن انسیوزور باشد بهتر است از Straight Wire استفاده شود. هر چند اگر این ناهنجاری با کروودینگ شدید همراه باشد نیاز به درآوردن پره مولرهای فک بالا خواهد بود. در این شرایط متخصص می‌بایست درمان را با عقب بردن دندان کانین شروع نماید تا فضای کافی برای انسیوزورها فراهم گردد و متخصص می‌بایست از Segmented Arch استفاده کند تا جلوی Faring انسیوزورها و مشکلاتی مثل تحلیل لثه و تمایل به عود ناهنجاری گرفته شود. هنگام عقب بردن کانین‌ها دندان‌های انسیوزور نیز توسط فیبرهای Transseptal (همانند لیگامانی که تمام دندان‌ها را به هم وصل کرده است) به عقب برده می‌شود و شلوغی دندان‌ها به خودی خود درمان می‌گردد. سپس می‌توان براکت‌ها را بر روی انسیوزورها قرار داد و با استفاده از وایر Continuous Intrusion آنها را اینترود کرد. پس از تصحیح Deep Bite می‌توان با قرار دادن Straight Wire دندان‌ها را به طور کامل Level کرد.

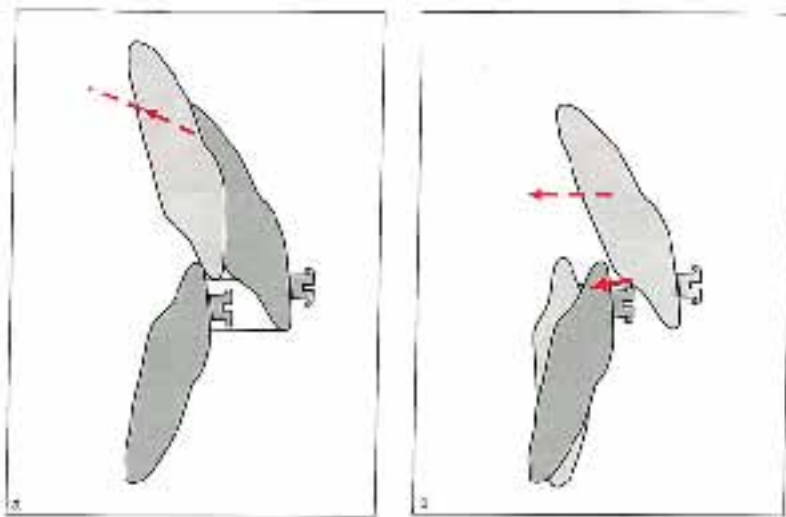
اگر متخصص درمان را با Straight Wire آغاز کند بیمار از Cl II Div II به Cl II Div I تبدیل می‌شود که علت آن پروتروژن انسیوزورها است. سپس می‌بایست برای کم کردن Overjet انسیوزورها را به عقب برد. به جلو آوردن انسیوزورها و سپس عقب بردن آنها ممکن است باعث تحلیل ریشه انسیوزورها شود (Round Tipping or Jiggling). بنابراین در بیماران Cl II Div II که نیاز به درآوردن دندان دارند نباید از Straight Wire استفاده کرد.

در خلال Level کردن دندان‌ها با Straight Wire حرکت Tipping دندان‌ها ممکن است باعث تماس زود هنگام دندان‌های مقابل هم و در نتیجه Open Bite شود. در بیماران دارای دیپ بایت اسکلتی بارش افقی برای باز شدن بایت از اکستروژن مولرها استفاده می‌شود. ولی در بیماران با رشد عمودی همراه با دیپ بایت برای کنترل رشد عمودی صورت می‌بایست از مکانیک‌های انتخابی استفاده شود. تماس‌های زودرس بین دندان‌های خلفی باعث چرخش در جهت عقربه‌های ساعت فک پایین می‌شود و در نتیجه باعث افزایش ارتفاع قسمت تحتانی صورت، بدتر شدن رابطه دندان‌های انسیوزور با لب و پروفایل بافت نرم می‌شود. فشارهای اکلوزالی نمی‌تواند در این بیماران باعث بسته شدن بایت شود زیرا بیماران با رشد عمودی معمولاً عضلات جونده ضعیفی

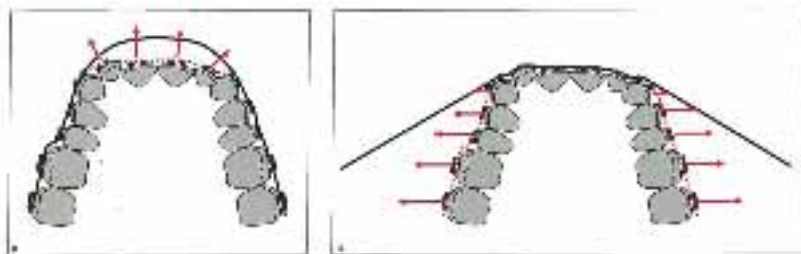
فصل ۶: تصحیح ناهنجاری‌های عمودی / ۱۲۱

دارند. در بیماران در حال رشد، چرخش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت را می‌توان توسط اینترود کردن مولرها یا کنترل حرکات عمودی دندان‌های خلفی و مکانیک‌های انتخابی Bite Opening انجام داد که خود وابسته به پتانسیل رشد کندیل است.

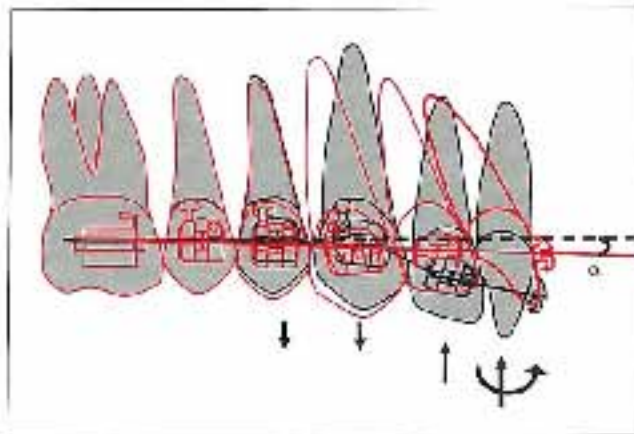
در بیماران با رشد عمودی نرمال یا Low Angle چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت توسط اکستروژن مولر به تصحیح Deep Bite کمک می‌کند و باعث افزایش ارتفاع تحتانی صورت و بهبود پروفایل بافت نرم می‌شود. هر چند در بیماران دیپ بایت اسکلتی با رشد افقی باز کردن بایت دشوار است. حتی پس از اکستروژن انتخابی مولر برای مدت طولانی اکثر بیماران دچار عود ناهنجاری به علت عضلات جونده قوی و طبیعت مال اکلوژن می‌شوند. در این بیماران می‌بایست از Bite Plate قدامی ثابت یا متحرک استفاده شود تا مولرها زمان کافی برای اکستروژن داشته باشند.



شکل ۶-۱. ناهنجاری CI II Div I همراه با Deep Bite. (a) قبل یا حین عقب بردن انسيزور فک بالا دیپ بایت می‌بایست تصحیح شود تا اورجت کاهش یابد. (b) اگر هنگام عقب بردن ناهنجاری دیپ بایت تصحیح نشده باشد قسمت پالاتال انسيزورهای فک بالا یا انسيزورهای فک پایین تماس می‌یابد و آنها را به سمت لینگوال Tip می‌نماید.



شکل ۶-۲. در بیمار CI II Div II اگر وایر Straight از براکت‌ها عبور کند باعث پروتروژن قسمت قدامی (a) و Expansion قسمت خلفی (b) می‌شود.



شکل ۳-۶. در پلان سائیتال اگر وایر بر براکت دندان‌های انسیزوری که پایین‌تر از سطح اکلوزال هستند، قرار گیرد اورابایت توسط پروتروژن انسیزورها تصحیح می‌شود. هر چند شیب پلان اکلوزال به طور کامل درمان نمی‌شود زیرا هنگام پروتروژن شدن انسیزورها دندان‌های کائین و پره مولر اکستروژن می‌شوند. پس از اتمام مرحله Leveling (قرمز) پلان اکلوزال به سمت پایین و جلو شیب می‌یابد.

شکل ۴-۶. تغییرات در خط خنده در بیماری با Gummy Smile (b,a) و در یک بیمار با خط خنده بالا (d,c).



زیبایی و رابطه بین لب و دندان انسیزور

یکی از فاکتورهای اصلی زیبایی علاوه بر مرتب کردن دندان‌ها هماهنگی آنها با لب‌ها می‌باشد (شکل ۴-۶). یک وجه مشترک تمامی لبخندهای زیبا پر کردن گوشه‌های لب توسط دندان‌ها می‌باشد. وجود فضای تاریک (Dark Corridor) در دو سمت قوس فک بالا هنگام خندیدن اثر نامطلوبی روی زیبایی دارد اما اگر دندان‌های پره مولر دوم و مولرها دیده شوند زیباتر خواهد بود.

رابطه بین دندان‌های قدامی فک بالا و لب پایین نیز یک فاکتور مهم در زیبایی لبخند است. دیده شدن انسیزورهای فک بالا هنگام صحبت یا لبخند نمایانگر یک چهره جوان و پرنرژی می‌باشد در حالیکه دیده شدن دندان‌های انسیزور فک پایین به علت افتادگی بافت نرم لب پایین و دیده نشدن انسیزورهای

فصل ۶: تصحیح ناهنجاری‌های عمودی / ۱۲۳

فک بالا به علت افتادگی بافت نرم لب بالا ظاهری پیر به بیمار می‌دهد. بنابراین برای دست یافتن به لبخند زیبا ممکن است بجای اینترود کردن انسیزورهای فک بالا نیاز به اینترود کردن انسیزورهای فک پایین باشد. بیمارانی که دارای رشد عمودی به همراه پروفایل بافت نرم محدب و چانه عقب رفته می‌باشند حتی ممکن است بدون پروتود بودن فک بالا دارای Protrusive Smile باشند. در این بیماران ارتفاع تحتانی صورت به علت چرخش تبدیل در جهت عقربه‌های ساعت زیاد می‌شود و فشار وارد شده بر لب پایین آن را هنگام خندین به عقب می‌برد که ظاهری مشابه با پروتروژن ماگزایلا خواهند داشت (شکل ۵-۶). در یک لبخند زیبا لبه‌های انسیزورهای فک بالا باید همسطح انحنا لب پایین باشد (شکل ۶-۶). در بسیاری از بیماران دیپ بایت ممکن است تنها نیاز به اینترود کردن انسیزورهای فک پایین و Level کردن انسیزورهای فک بالا به طوریکه دندان‌های لترال ۰/۵ mm کوتاه‌تر از دندان‌های سانترال گردد، باشد.

برخی بیمارانی که دارای دیپ بایت هستند نیز دارای Gummy Smile می‌باشند. طرح درمان اولیه و ارزیابی تمامی این بیماران نمی‌بایست تنها براساس تصاویر رادیوگرافی و فتوگرافی باشد زیرا در آنها رابطه فانکشنال لب و دندان نشان داده نمی‌شود. مقدار دیده شدن دندان‌های انسیزور فک بالا در حالت استراحت لب کلید اصلی ارزیابی زیبایی لبخند است. یکی از روش‌های ارزیابی لبخند این است که از بیمار خواسته شود لغت ماما (Mamma) را بگوید و پس از آن لبه‌ایش را به همان شکل نگه دارد. Peck و همکاران به این نتیجه دست یافتند که مقدار دیده شدن انسیزورهای فک بالا در حالت استراحت لب در پسرها و دختران ۱۵ ساله به ترتیب ۴/۷ و ۵/۳ میلی‌متر می‌باشد. در حالیکه این مقادیر در حداکثر خنده برای این افراد به ترتیب ۹/۸ و ۱۰/۵ میلی‌متر می‌باشد. Dong و همکارانش اثر سن بر روی خط خنده را بررسی کردند و نشان دادند که میزان دیده شدن انسیزور هم در حالت استراحت و هم در حالت لبخند با افزایش سن کم می‌شود. میزان متوسط دیده شدن دندان در حالت استراحت در افرادی که کمتر از ۳۰ سال دارند نزدیک به ۲ میلی‌متر است. در افرادی که ۶۰ سال یا بیشتر از ۶۰ سال دارند میزان دیده شدن دندان به کمتر از صفر میلی‌متر می‌رسد. در خلال لبخند دیده شدن ۲ تا ۲/۵ میلی‌متر از لثه طبیعی می‌باشد و دیده شدن بیش از این مقدار از لثه به عنوان Gummy Smile تلقی می‌گردد. خیلی عوامل از جمله کشش عضلانی لب می‌تواند بر روی لبخند تاثیر داشته باشد (شکل ۶-۷a). شایعترین عوامل ایجاد Gummy Smile شامل موارد ذیل است:

- رشد عمودی قسمت قدامی فک بالا (شکل ۶-۷ b)
 - Overeruption انسیزورهای فک بالا در زیر پلان اکلوزال (شکل ۶-۷c)
- عامل اول ذکر شده خارج از حیطه درمان ارتودنتیک است و باید در حیطه درمان‌های ارتوسرجری مورد ارزیابی قرار گیرد. عامل دوم می‌تواند به طریقه ارتودنتیک با اینترودژن انتخابی انسیزورها درمان گردد. در بعضی از بیماران به علت هیپرپلازی لثه Gummy Smile مشاهده می‌شود که با Gummy Smile واقعی متفاوت است. بنابراین تشخیص افتراقی برای طرح درمان مناسب امری ضروری می‌باشد.

❖ اینتروژن انتخابی انسیزورها

رابطه بین لب و انسیزور بهترین فاکتور برای تصحیح Deep Bit توسط اینتروژن انسیزور می‌باشد. هنگامی که انسیزورهای فک بالا ۲ تا ۳ میلی‌متر زیر لب بالا می‌باشند و در زیر پلان اکلوزال فک بالا قرار دارند اینتروژن انتخابی می‌تواند به کار برده شود. همانطور که قبلاً نیز ذکر شد رابطه بین لب و انسیزور در هنگام استراحت و تکلم می‌بایست مدنظر قرار گیرد. در بسیاری از بیماران بزرگسال انسیزورهای فک پایین در هنگام تکلم مشاهده می‌شوند. در این بیماران ممکن است که اینتروژن انسیزورهای فک پایین لازم باشد. اینتروژن دندان‌های انسیزور ممکن است در بیماران بزرگسال که دارای تحلیل استخوان و مشکلات پرپودنتال می‌باشند نیز لازم باشد. بعضی از بیماران با رشد عمودی نیاز به اینتروژن انتخابی انسیزورها دارند که در این بیماران فک پایین نباید در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد. اینتروژن دندان‌های قدامی فک پایین در بیماران با رشد افقی که دارای سمفیز قطوری می‌باشند بسیار راحت است. اینتروژن انسیزورها در بیماران بالغ با مشکلات پرپودنتال نیز توصیه می‌شود.

از نظر کلینیکی اینتروژن حرکتی بسیار دشوار است و نیاز به کنترل ۳ بعدی دارد. اینتروژن انسیزور می‌تواند به چند طریق انجام شود. شکل ۸-۶ چهار روش اینتروژن را نشان می‌دهد. در یک دندان انسیزور با Inclination نرمال حرکت انتقالی اینتروژن به علت اینکه نیروی اینترود کننده ترکیبی از نیروهای عمودی و افقی است، عملی نمی‌باشد (شکل‌های ۸-۶ b و ۸-۶ a). از نظر کلینیکی اینتروژن با مقدای پروتروژن (شکل ۸c-۶) یا رتروژن (شکل ۸d-۶) همراه است. در بیماری با مال اکلوژن Cl II Div II وجود انسیزورهای Upright و اکستروود شده فک بالا حرکت اینتروژن به همراه پروتروژن برای به دست آوردن Inclination مناسب لازم است. حرکت اینتروژن و رتروژن حرکتی عملی نیست زیرا در این حالت حرکت آپکس ریشه به سمت قدام مناسب نیست.

مکانیک‌های اینتروژن اصولاً وابسته به Inclination انسیزورها می‌باشند. اگر مقدار نیروی اینترود کننده یکسان باشد، با افزایش شیب دندان، گشتاور هم زیاد می‌گردد. به همین ترتیب با افزایش شیب دندان گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت زیادتر می‌گردد. این افزایش گشتاور میزان شیب زیادی دندان را جبران می‌کند (شکل ۹-۶).

از نظر کلینیکی وایر اینترود کننده Continuous به همراه تکنیک Segmented (۴ × ۲) برای ایجاد اینتروژن انتخابی انسیزور به کار برده می‌شود.

❖ Continuous Intrusion Arch

وایر Continuous Intrusion از سیستم استینلس استیل ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۸ اینچ با یک Helix به میزان ۲/۵ میلی‌متر یا از سیم تیتانیوم مولیبدنیوم ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ بدون هیچ گونه Helix ساخته می‌شود (شکل ۱۰-۶). مکانیک‌های Continuous Intrusion شبیه به مکانیک‌های وایر ۲×۴ می‌باشد. در وایر در ناحیه پره مولرهای اول (یا مولرهای اول شیری) یک عدد خم (v) Sweep قرار داده می‌شود. اگر نیاز به پروتروژن انسیزور باشد

فصل ۶: تصحیح ناهنجاری‌های عمودی / ۱۲۵

وایر Intrusion به براکت دندان سانترال یا به ناحیه Mid Line از وایر اصلی متصل می‌شود. برای پروتروژن انسیزور وایر بایستی به راحتی درون تیوپ مولر حرکت کند. با این روش دیپ بایت هم توسط پروتروژن و هم اینتروژن درمان می‌شود. این روش بخصوص برای درمان بیماران در حال رشد دیپ بایت Cl II Div II با عقب ماندگی رشد فک پایین مناسب است. همانگونه که انسیزورهای فک بالا پروتروژن می‌شوند فضا برای رشد فک پایین به سمت جلو فراهم می‌شود و اورجت بیمار کاهش می‌یابد و رابطه Cl I در بیمار ایجاد می‌شود.

اگر صرفاً حرکت اینتروژن مدنظر است نیروی اینتروژن باید از مرکز مقاومت چهار انسیزور بگذرد که بدین منظور وایر اینتروژن به وایر اصلی در ناحیه دیستال براکت لترال متصل می‌شود.

از نظر کلینیکی ایجاد حرکت اینتروژن به تنهایی به علت پیچیدگی آن بسیار مشکل است. تغییر مختصر در رابطه مسیر نیرو با مرکز مقاومت می‌تواند نوع حرکت را عوض نماید. اگر نیرو از قدام مرکز مقاومت بگذرد، دندان‌های انسیزور پروتروژن می‌شوند از این امر می‌توان با استفاده از Chain جلوگیری کرد.

تصحیح دیپ بایت با وایر Segmented نیاز به Level و Align کردن سگمنتهای قدامی و خلفی به طور مجزا دارد که نیاز به زمان خواهد داشت. عمل Leveling می‌تواند با وایر ۰/۰۱۴ اینچ نیکل تیتانیوم (NiTi) همراه با وایر اینتروژن Continuous انجام گیرد. این عمل باعث می‌شود که مکانیک به کار برده شده بسیار موثر عمل نماید و طول درمان کوتاه شود. وایر ۰/۰۱۴ اینچ NiTi بسیار انعطاف‌پذیر است و اثر منفی بر روی انکور بیج ندارد و به طور موثری کرویدینگ انسیزورها را تصحیح می‌نماید. وایر اینتروژن کننده Continuous ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۷ اینچ TMA یا ۰/۰۲۵ × ۰/۰۱۸ استینلس استیل اگر با وایر اصلی ۰/۰۱۴ اینچ NiTi به کار برده شود می‌تواند باعث کنترل پلان اکلوزال شود شکل‌های ۱۱-۶ و ۱۲-۶. در این شرایط وایر اینتروژن کننده Continuous به براکت دندان‌های لترال متصل می‌شود و باعث حفظ موقعیت این دندان‌ها می‌شود در حالیکه وایر NiTi دندان‌های سانترال را اینتروژن می‌کند.

اگر نیروی اینتروژن کننده کم باشد نیروی اکستروژن کننده روی مولر نیز کم است و نیروی اکستروژن توسط نیروهای اکلوزن مهار می‌گردد. جدول ۱-۶ مقدار نیروهای اینتروژن موثر بر روی دندان‌های قدامی فک بالا و پایین را نشان می‌دهد. در بیماران با رشد عمودی ممکن است نیاز شود برای جلوگیری از چرخش فک پایین در جهت عقب‌راه‌های ساعت دائماً جلوی اکستروژن مولر گرفته شود. در این بیماران هدگیر High Pull با بازوهای بلند همراه با Transpalatal Arch مناسب است (رجوع شود به شکل ۷-۵ و ۳۵-۶).

❖ مکانیسم عمل میکروایمپلنت

میکروایمپلنتها (TAD) انکور بیج مناسبی برای اینتروژن انتخابی دندان‌های انسیزور فک بالا و پایین به وجود می‌آورند. میکروایمپلنتها معمولاً در میدلاین بین ریشه دندان‌های سانترال قرار می‌گیرند. چنانچه نیاز به مقدار کمی پروتروژن کردن دندان‌ها باشد می‌توان نیروی اینتروژن را مستقیماً به وایر وارد کرد (شکل ۱۳-۶). اما اگر پروتروژن مورد نیاز نباشد می‌توان وایر را Cinch Back کرد تا دندان‌ها به طور موثرتری اینتروژن شوند. در بیماران که دارای دیپ بایت شدید می‌باشند می‌توان دو میکروایمپلنت را بین دندان‌های سانترال و لترال قرار

داد تا اینتروژن موثرتری به دست آید و چنانچه بیمار دارای آسیمتری می‌باشد آن را تصحیح کرد (شکل ۱۴-۶).

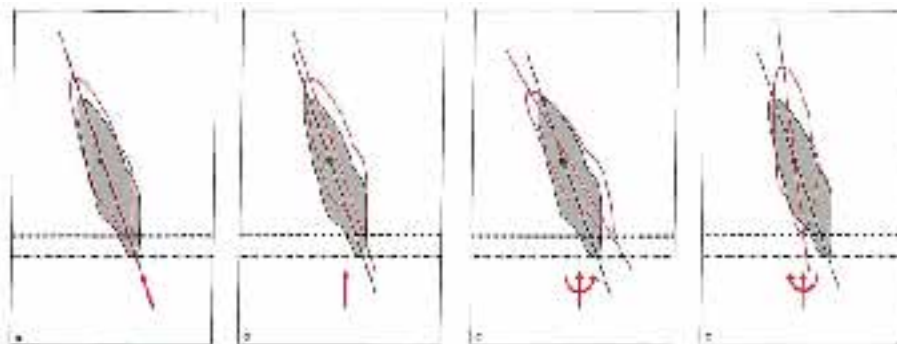


شکل ۵-۶. لبخند پروتروزیو (a) به علت چانه عقب رفته (b)

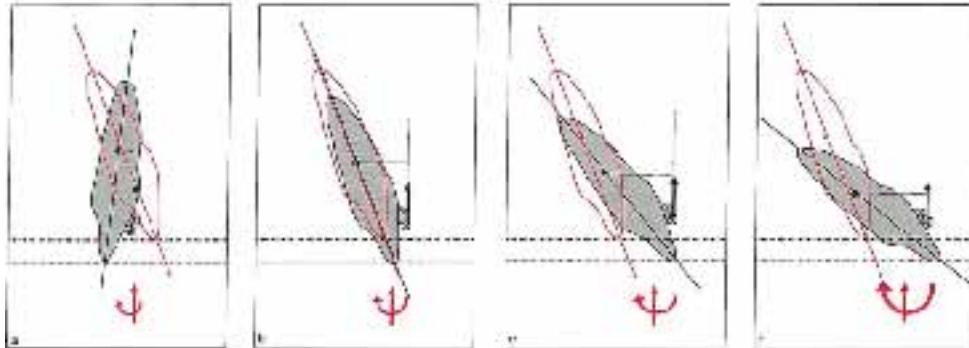
شکل ۶-۶. برای داشتن لبخند زیبا، لبه انسیزال دندان‌های قدامی فک بالا می‌بایست هم سطح انحنا لب پایین باشد.



شکل ۷-۶. Gumy Smile به علت (a) بالا رفتن لب توسط عضلات (b) رشد بیش از حد عمودی قسمت قدامی فک بالا و (c) رشد بیش از حد انسیزورهای فک بالا در زیر پلان آکلوزال

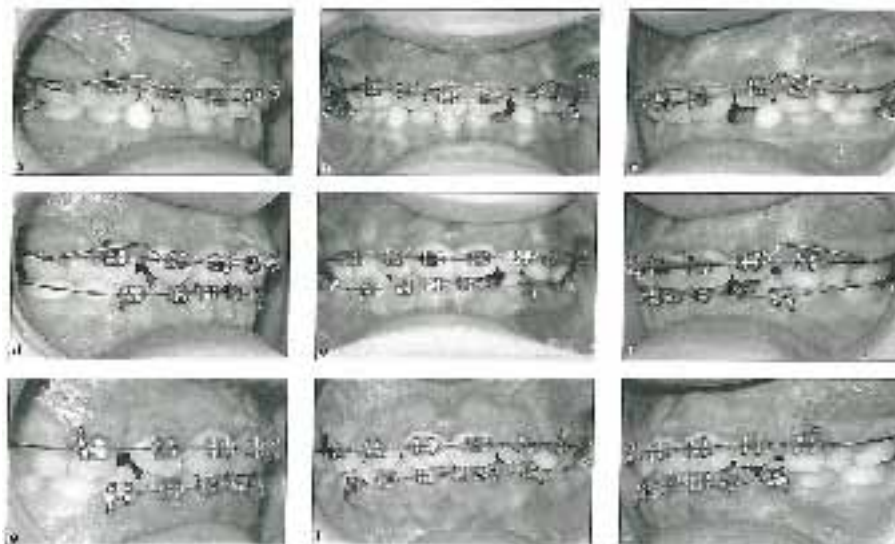


شکل ۸-۶. چهار روش جهت اینترود کردن یک انسیزور. (a تا d) نتیجه حاصل شده پس از اینتروژن (قرمز)

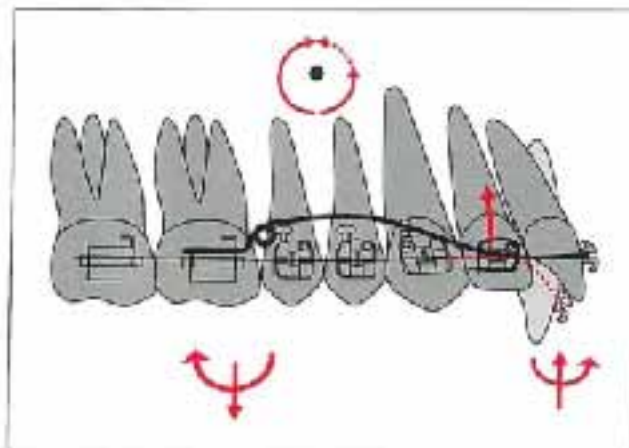


شکل ۹-۶. نوع اینتروژن انسیزور به شیب محوری آن وابسته است. (a تا d) با بیشتر شدن شیب محوری گشتاور مورد نیاز در جهت عقربه‌های ساعت برای اینتروژن نیز افزایش می‌یابد.

شکل ۱۰-۶. نمای قدامی وایر اینتروژن Continuous وصل شده به دندان‌های قدامی در بین لترالها و سانترال‌ها، به شکل وایر توجه نمایند.



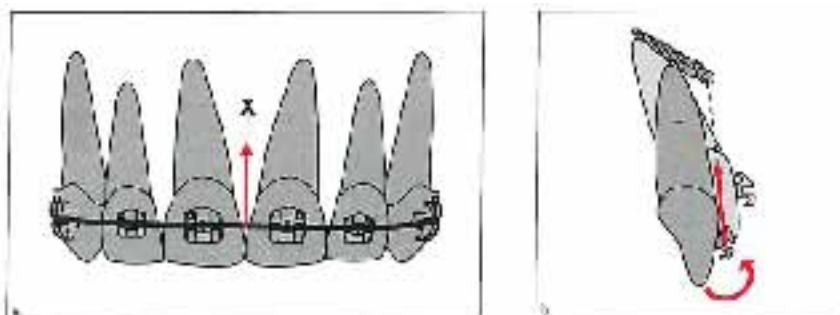
شکل ۱۱-۶. با استفاده از وایر نیکل تیتانیوم ۰/۰۱۴ اینچ همراه با وایر اینتروژن Continuous می‌توان دیپ بایت را تصحیح کرد. (a تا c) شروع درمان. وایر اینترود کننده به لترالها بسته می‌شود در حالیکه وایر نیکل تیتانیوم در براکت سانترال‌ها قرار می‌گیرند. (d تا f) پس از ۴ هفته سانترال‌ها آنقدری اینترود می‌شوند که همسطح لترالها شده‌اند. (g تا i) دوازده هفته پس از درمان وایر استینلس استیل ۰/۰۲۲ × ۰/۰۱۶ اینچ در براکت‌ها قرار می‌گیرد.



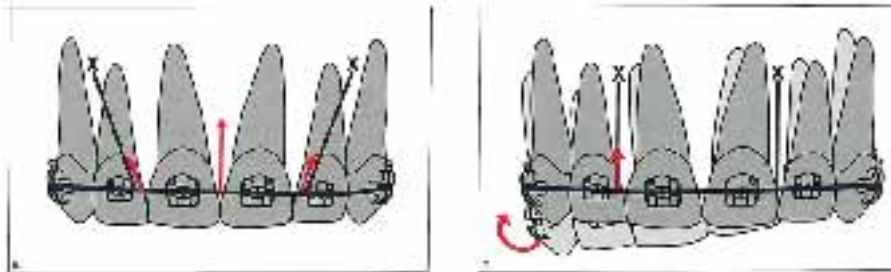
شکل ۱۲-۶. وایر اینتروژن Continuous را می‌توان همراه با وایر Straight به کار برد. این وایر را می‌توان به براکت لترالها وصل کرد تا نیرو از نزدیکی مرکز مقاومت دندان‌های قدامی عبور کند. سانترال‌ها توسط وایر Straight اینتروود و پروتروود می‌شوند ولی لترالها به علت وایر اینتروژن در جای خود باقی می‌مانند.

جدول ۱-۶. مقدار نیروی اینتروژن موثر و نوع مناسب هدگیر برای درمان دیپ بایت.

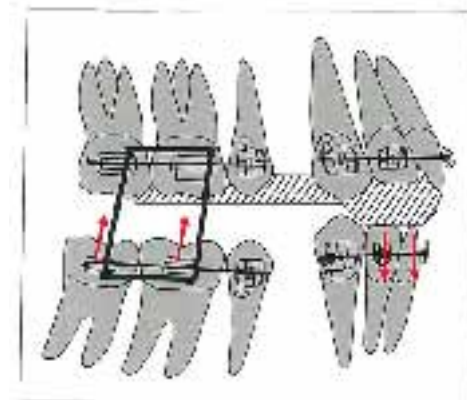
Teeth to be Intruded	Force (g) per side	Headgear
Maxillary central incisors	15-20	Occipital-Ant to CR
Maxillary central and lateral incisors	30-40	Occipital-Ant to CR
Maxillary central and lateral incisors and canines	60	Occipital-Ant to CR
Mandibular central incisors	12.5	Cervical-Ant to CR
Mandibular central and lateral incisors	25	Cervical-Ant to CR
Mandibular central and lateral incisors and canines	50	Occipital-Ant to CR
Mandibular canines	25	band



شکل ۱۳-۶. از میکروآرچ‌ویملنت می‌توان برای تصحیح دیپ بایت قدامی و شیب پلان اکلوزال استفاده کرد. (a) می‌توان TAD را بین دندان‌های قدامی قرار داد و با وارد کردن نیرو به وایر دندان قدامی مورد نظر را اینتروود کرد. (b) در این روش کمی پروتروژن نیز مشاهده خواهد شد.



شکل ۱۴-۶. در بیماران دارای دیپ بایت شدید می‌توان ۲ عدد TAD بین لترال و کانین قرار داد (a). هم چنین از TAD می‌توان برای تصحیح شیب پلان اکلوزال در فک بالا نیز استفاده کرد.

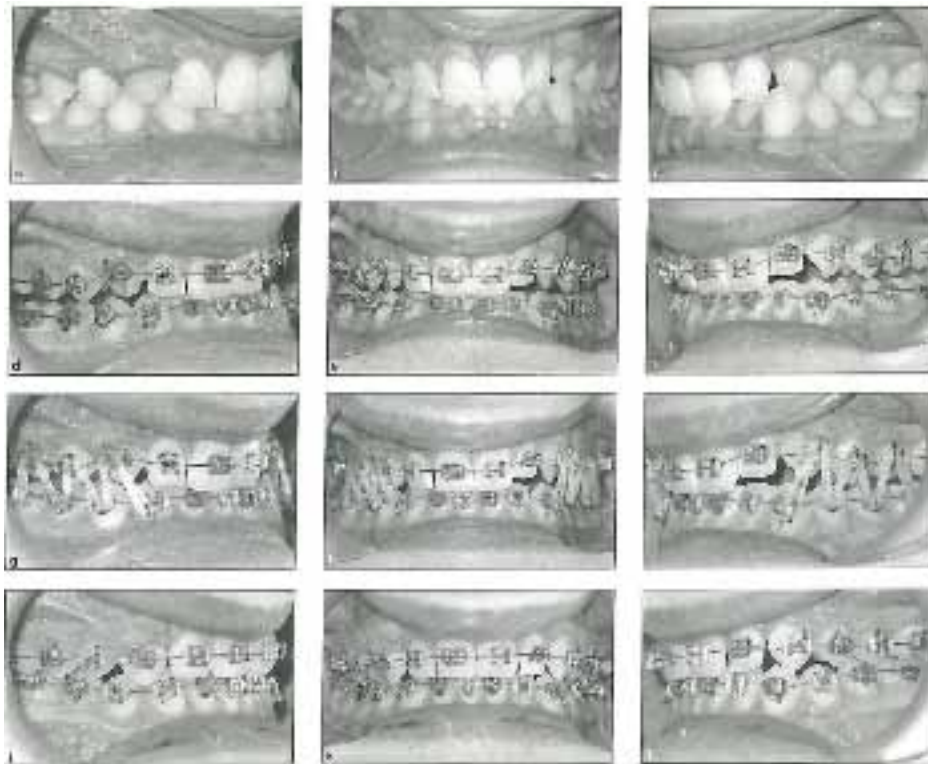


شکل ۱۵-۶. تصحیح دیپ بایت توسط اکستروژن انتخابی مولر. مولرهای فک پایین توسط Vertical Elastic اکستروژن می‌شوند در حالیکه Bite Plane بایت را باز می‌کند و مولرهای فک بالا را در محل خود نگه می‌دارد. به علت انکورج متقابل مولرهای فک پایین به سمت بالا حرکت می‌کنند در حالیکه انسیزورهای فک پایین تمایل به حرکت به سمت پایین و جلو دارند.

اکستروژن انتخابی مولر

در بیماران دیپ بایت که دارای کاهش ارتفاع تحتانی صورت هستند و رابطه بین لب و دندان‌های قدامی فک بالا مناسب می‌باشد برای درمان دیپ بایت باید از اکستروژن انتخابی مولر استفاده شود. در این بیماران باز کردن بایت توسط چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود و حرکت چانه به سمت پایین و عقب پروفایل بیمار را نیز بهبود می‌بخشد.

Bite Plane یا Bite Raiser همراه با الاستیک‌های ورتیکال در بخش خلفی روش مناسبی برای اکستروژن کردن مولرها می‌باشد (شکل ۱۵-۶). Bite Plane یک دستگاه متحرک است که همراه با دستگاه ثابت روی فک بالا قرار می‌گیرد. دستگاه توسط ۲ عدد C Clasp به ناحیه مولر وصل می‌شود. Bite Plane مانع از تماس دندان‌های بالا و پایین می‌شود و بایت را باز نگه می‌دارد و در همین حین الاستیک‌های خلفی مولرها را اکستروژن می‌کنند. چنانچه نیاز به اکستروژن کردن مولرهای فک پایین باشد (بیماران CI II) این دندان‌ها را می‌توان در داخل وایر Segmented قرار داد و یا یک وایر Straight در براکت‌ها گذاشت. از آنجائی که بخش آکرلیک دستگاه متحرک سطح مولرهای فک بالا را می‌پوشاند مانع از اکستروژن شدن آنها توسط الاستیک‌ها می‌شود.



شکل ۱۶-۶. تصحیح دیپ بایت توسط اکستروژن انتخابی مولر. (a تا c) قبل از درمان. (d تا i) Bite Raiser به سطح پالاتال دندان‌های قدامی فک بالا متصل شده است، و الاستیک‌های ورتیکال به بیمار داده شد که تنها هنگام شب استفاده می‌شدند و هدف آنها اکستروژن کردن مولر می‌باشد. (I تا L) تنها پس از ۲ ماه بایت بیمار به مقدار قابل توجهی تغییر کرد.

به علت متحرک بودن Bite Plane بیمار قبل از غذا خوردن می‌بایست دستگاه را از دهان خارج نماید. هر چند حتی در این زمان کوتاه نیروهای جویدن که در بیماران دارای رشد افقی زیاد می‌باشد می‌تواند مولرهای اکستروژن شده را مجدداً اینترود نمایند و تاثیر دستگاه را کاهش دهد. از آنجائی که عکس‌العمل الاستیک‌های اکستروژن کننده باعث اینتروژن انسیزورها می‌شود به منظور جلوگیری از اینتروژن یا پروتروژن بیش از حد انسیزورها اکستروژن مولر می‌بایست هر چه زودتر حاصل شود. بنابراین برای باز کردن موثرتر بایت می‌بایست از Bite Raiser ثابت در قسمت قدامی استفاده شود. شکل ۱۶-۶ اکستروژن کردن مولرهای یک بیمار توسط Bite Raiser ثابت در قسمت قدامی همراه با الاستیک‌های زیگزاگ را نشان می‌دهد.

Bite Raiser و الاستیک‌ها بلافاصله پس از قرار دادن وایر نیکل تایتانیوم ۰/۰۱۴ اینچ در دهان قرار داده شدند با این روش بایت بیمار تنها در ۲ ماه به مقدار قابل توجهی باز شده بدون اینکه تغییر محسوسی در خط لبخند فک بالا دیده شود.

بیماران با رشد افقی که نیاز به اکستروژن مولر دارند تمایل بسیار زیادی به عود ناهنجاری خواهند داشت که علت آن نیروهای اکلوزالی قوی و Stretching بافت‌های لثه‌ای Supra Alveolar می‌باشد. در این بیماران

Retention باید توسط یک ریتینر متحرک همراه با Bite Plane در قسمت قدامی و یا توسط ریتینرهای ثابت در قسمت لینگوال فک بالا و پایین همراه با Bite Raiser انجام شود. تا اجازه دهد مولرها در جهت اکلوزال حرکت نمایند.

❖ تصحیح Curve of Spee

یکی از ویژگی‌های خاص بیماران دیپ بایت وجود Curve of Spee است. تمامی متخصصین معتقدند که این انحناء می‌بایست کاملاً صاف شود تا اکلوزن مطلوب به دست آید. اما هنوز نیاز به درمان آن در تمامی بیماران مورد بحث است. طرح درمان ایده این است که به تناسب عمق Curve of Spee نیاز به فضا برای درمان آن می‌باشد. اما این ایده را نمی‌توان به تمامی بیماران تعمیم داد. در بیماران دیپ بایت قبل از قرار دادن وایر به منظور صاف کردن Curve of Spee می‌بایست به این انحناء توجه کرد که آیا این انحناء دارای Step می‌باشد یا خیر.

❖ Stepped Curve of Spee

در Stepped Curve of Spee معمولاً شیب محوری دندان‌ها مطلوب و موازی با یکدیگر می‌باشد. ولی ممکن است بین قسمت خلفی و قدامی دندان‌ها یک پله (Stepped) وجود داشته باشد (شکل ۱۷a-۶). این مورد در برخی بیماران با عقب ماندگی فک پایین که دندان‌های قدامی فک پایین به علت نداشتن تماس با دندان‌های مقابل رشد بیش از حد رشد داشته‌اند دیده می‌شود. از آنجائی که این گونه بیماران معمولاً دارای دیپ بایت و Curve of Spee در فک پایین می‌باشد متخصص ممکن است بخواهد آنها را با استفاده از وایر Straight یا Reverse Curve درمان کند. در حالیکه در این بیماران برای طرح درمان مناسب نیاز به تشخیص افتراقی می‌باشد. تصحیح حالت پلکانی در Curve of Spee با توجه به نوع رشد عمودی بیمار می‌تواند توسط اینتروژن انتخابی انسیزور یا اکستروژن انتخابی مولر انجام شود. از آنجائی که دندان‌ها تقریباً موازی یکدیگر می‌باشند نیازی به Expand کردن قوس دندانی در جهت قدامی خلفی یا عرضی برای ایجاد فضا نمی‌باشد. قرار دادن وایر Straight در براکت‌ها باعث اینتروود و پروتروود شدن انسیزورها همراه با اکستروود شدن پره مولرها می‌شود. وایر Straight قوس دندانی را به خوبی Level و Align می‌کند. اما ممکن است نتواند شیب پلان اکلوزال و رابطه بین لب و دندان‌های قدامی را تصحیح نماید.

❖ Angulated Curve of Spee

در هنگام تصحیح Angulated Curve of Spee نیاز به فضا می‌باشد. (شکل ۱۷ b-۶). استفاده از وایر Straight یا Reverse Curve دندان‌های قدام را اینتروود و Flare می‌کند و هم‌چنین باعث Tip شدن مولرها به سمت عقب و اکستروود شدن پره مولرها می‌شود. در بسیاری از بیماران انجام این کار باعث تصحیح دیپ بایت توسط اکستروژن پره مولر و پروتروژن انسیزور می‌شود. اگر در درمان نیازی به پروتروژن انسیزور یا Tip Back مولر نباشد به منظور جلوگیری از هرگونه اثر نامطلوب می‌بایست تشخیص افتراقی بر روی بیمار انجام داد.

استفاده از وایر Straight یا Curved – Reverse

از وایرهای Straight یا Curved – Reverse برای درمان دیپ بایت با Curve of Spee استفاده می‌شود. استفاده از این وایرها باعث پروتروژن انسیزور، Tip Back شدن مولر و اکستروژن مولر می‌شود. (شکل ۱۸ a-۶). معمولاً برای جلوگیری از کراس بایت و یا Tipping پالاتالی دندان‌ها در هنگام اکستروژن می‌بایست وایر Reverse Curve را در قسمت پره مولر مختصری Expand نمود. (شکل ۱۸ b-۶)

این روش سریع و موثر است زیرا اکستروژن و Tip کردن دندان‌ها بسیار ساده است. Tip شدن مولرها به سمت عقب و پروتروژن شدن انسیزورها با زیاد کردن بعد قدامی خلفی قوس دندانی فضای کافی را برای پره مولرها ایجاد می‌نماید. در شکل ۱۹-۶ یک بیمار دیپ بایت قدامی که در او از وایر Reverse Curved استفاده شده است مشاهده می‌گردد. هر چند در بیمارانی که نیازمند اینتروژن انتخابی انسیزور یا اکستروژن انتخابی مولر می‌باشند استفاده از وایر Straight مناسب نیست. در این بیماران به منظور دست یافتن به شیب مناسب پلان اکلوزال، رابطه بهتر بین لب و دندان‌های قدامی و جلوگیری از چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت از روش‌های مختلفی باید استفاده شود. بعلاوه در بسیاری از بیماران به علت مشکلات پرئودنتال یا ثبات دندانی می‌بایست از پروتروژن انسیزورها اجتناب کرد.

❖ روش‌های افتراقی

همانطور که در قبل توضیح داده شد به محض قرار دادن وایر در براکت تمامی حرکات دندانی به شکل همزمان صورت می‌گیرد. چنانچه متخصص قصد اجتناب از پروتروژن کردن انسیزور را داشته باشد و بخواهد توسط Tipping دیستالی مولرها فضا ایجاد کند در آن موقع باید از روش‌های افتراقی استفاده کند (شکل ۲۰-۶). برای اجتناب از پروتروژن انسیزور می‌توان یک وایر Segmented را برای Level کردن کاین تا کاین در این ناحیه قرار داد. یک وایر Cantilever به قطر 0.025×0.017 اینچ ساخته شده از TMA یا وایر استینلس استیل به قطر 0.025×0.018 اینچ با یک Helix به قطر $2/5$ میلی‌متر را در تیوب مولر قرار می‌گیرد. انتهای مزیالی وایر می‌بایست به وایر قدامی بین لترال و کاین وصل شود تا از پروتروژن قسمت قدامی جلوگیری شود.

همانطور که مولر Upright می‌شود و به سمت دیستال Tip می‌شود فضای کافی جهت اکستروژن پره مولرها ایجاد می‌شود. در این موقع می‌توان یک وایر انعطاف‌پذیر Straight در براکت‌ها جهت Leveling قرار داد. چنانچه دندان بیمار در آورده شده باشد قرار دادن وایر Straight بر روی براکت‌ها تاج دندان‌های پره مولر و کاین را از یکدیگر دور می‌کند و فضای زیادتری ایجاد می‌کند. به علاوه انسیزورها Flare می‌شوند و مولرها به سمت عقب Tip می‌گردند. عقب بردن دندان‌هایی که قبلاً پروتروژن شده‌اند می‌تواند باعث حرکت رفت و برگشت دندان‌ها و در نتیجه تحلیل ریشه شود. در این بیماران برای جلوگیری از اثرات نامطلوب و به منظور صرفه جویی در وقت می‌توان از روش‌های افتراقی استفاده کرد. در ابتدا یک وایر انعطاف‌پذیر Segmented در براکت‌های پره مولر و کاین قرار می‌گیرد و به همدیگر به شکل هشت انگلیسی (8) Figure – Eight وصل می‌شوند تا بدون جدا شدن تاج‌ها از یکدیگر تنها ریشه‌ها حرکت کنند (شکل ۲۱-۶).

پس از تصحیح ریشه‌ها با کمک Chain می‌توان فضای دندان در آورده شده را بست. فضای کافی برای دندان‌های انسیزور و مولر جهت حرکت به سمت دندان درآورده شده می‌بایست فراهم شود در این موقع می‌توان از وایر Straight استفاده کرد و بدون پروتروود کردن دندان انسیزور Leveling را انجام داد.

بیماران CI II DivII

بیماران CI II DivII با توجه به سن رشدشان می‌توانند به دو روش درمان شوند. در بیماران در حال رشد شیب دندنهای قدامی فک بالا باعث دیپ بایت می‌شود که جلوی رشد فک پایین را می‌گیرد. بنابراین لازم است توسط اینتروود و پروتروود کردن دندان‌های قدامی فک بالا دیپ بایت را تصحیح کرد و با افزایش اورجت امکان رشد فک پایین فراهم شود. با اینکه رشد فک پایین به فعالیت کندیل وابسته است اما با استفاده از دستگاه‌های فانکشنال مثل اکتیویتورها و Fixed Bite Jumpers می‌توان روی رشد فک پایین تاثیر گذاشت.

Burstone معتقد است درمان رابطه CI II با عقب بردن مولرهای فک بالا همراه است که در نتیجه جلو آوردن انسیزورهای فک بالا و فشار ناشی از لب بالا است. او همچنین پیشنهاد نمود که در طولانی مدت فک پایین رشد نرمال خواهد داشت که این انتظار در تمامی بیماران CI II وجود دارد. حذف هرگونه مانعی در مقابل فک پایین به تصحیح موقعیت قدامی خلفی و عمودی فکین و لبها کمک می‌کند.

در بیمارانی که رشد آنها تمام شده است در آوردن دندان و یا Strip کردن دندان‌ها روشی معمول برای ایجاد فضا است مگر اینکه متخصص جراحی فک را برای درمان دیپ بایت و عقب بردن فک پایین پیشنهاد کند. به منظور جلوگیری از تاثیرات نامطلوب وایر Straight می‌بایست از روش‌های افتراقی استفاده شود. در بیمارانی که نیاز به در آوردن دندان دارند کانین‌ها باید به صورت جداگانه به عقب برده شوند. که این کار در ابتدا توسط وایر Segmented جهت رفع کرودینگ قدامی انجام می‌شود. پس از عقب بردن کانین، با استفاده از وایر اینتروود کننده Continuous می‌توان انسیزورها را Align و اینتروود کرد سپس می‌توان وایر Straight را قرار داد تا Alignment نهایی و تصحیح شیب دندان‌های انسیزور انجام گیرد.

چنانچه در ابتدا از وایر انعطاف‌پذیر Straight استفاده شود باعث حرکات متناوب دندان به سمت جلو و عقب و در نتیجه لقی دندان می‌گردد. به علاوه به علت شیب نامناسب پلان اکلوژال فک بالا رابطه بین لب و دندان‌های قدامی و خط لبخند به درستی تصحیح نخواهد شد (رجوع شود به شکل ۳-۶).

❖ Transitional Dentition Cases

به دلایلی که قبلاً ذکر شد دیپ بایت بیماران می‌بایست چه در ابتدا یا انتهای دوره (Mixed Dentition) درمان شود. روش‌های زیادی با کمک دستگاه متحرک و یا ثابت برای درمان وجود دارد. یک دستگاه متحرک در فک بالا که دارای Bite Plane قدامی می‌باشد به همراه Push Spring می‌تواند دیپ بایت را توسط پروتروود انسیزور و اکستروژن مولر تصحیح نماید. هم چنین از روش‌های ثابت مثل مکانیک 2×4 می‌توان جهت اکستروود و Upright کردن مولرها و اینتروود کردن انسیزورها با دقت بیشتری نسبت به دستگاه متحرک استفاده کرد.

❖ مکانیک‌های ۲×۴

علت نامیدن آنها به عنوان مکانیک ۲×۴ این است که در این روش از ۲ مولر و چهار انسیزور استفاده می‌شود. وایر Ricketts Utility، وایر اینتروژن Burstone Continuous و وایرهای Straight با Sweep یا خم ۷ از نمونه مکانیک ۲×۴ می‌باشد. با اینکه شکل و استفاده وایرها با همدیگر متفاوت می‌باشد ولی مکانیک آنها یکسان است.

در مکانیک‌های ۲×۴ به علت فاصله زیاد بین قسمت قدام و خلف، نیروی به دست آمده مطلوب و طولانی مدت می‌باشد. اگر وایر به حد کافی انعطاف‌پذیر باشد علاوه بر دیپ بایت کروودینگ دندان‌های قدامی نیز تصحیح می‌شود.

شکل ۶-۲۲a یک نمونه از مکانیک ۲×۴ با وایر استینلس استیل ۰/۰۱۶ اینچ را نشان می‌دهد. وقتی این وایر به مولر و انسیزورها متصل می‌شود هیچ گونه حرکت دندانی ایجاد نمی‌نماید زیرا در وایر هیچ گونه خمی ایجاد نمی‌شود. از نظر سیستم نیرو در مکانیک ۲×۴ مقدار انکوریج قسمت قدام و خلف برابر است در نتیجه مرکز مقاومت در وسط این سیستم است. هنگامی که خم ۷ در نزدیکی مولر بر روی وایر ایجاد شود یک سیستم نیرو ایجاد می‌شود (شکل ۶-۲۲b). طرز کار این سیستم نیرو وابسته به اصول مکانیک خم‌های V دارد (منظور محل قرار گرفتن خم V بین نقاط اتصال می‌باشد). یک گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت روی مولر ایجاد می‌شود که این گشتاور به ترتیب با نیروهای اینترود کننده و اکسترود کننده بر روی انسیزورها و مولرها در تعادل می‌باشد. از آنجائی که وایر گرد است و باعث ایجاد Third Order Bend در شیار براکت نمی‌شود می‌توان آن را به عنوان یک Cantilever محسوب کرد. به عبارت دیگر نیرو تنها از یک نقطه وارد می‌شود. توجه نمایند که نیرو در بخش قدامی از لیبیال مرکز مقاومت دندان‌های انسیزور می‌گذرد و باعث گشتاور در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌شود. این نیرو یک گشتاور است و یک جفت نیرو (Couple Force) نمی‌باشد. اگر نیرو از مرکز مقاومت بگذرد صرفاً باعث حرکت اینتروژن بادیلی می‌گردد (شکل ۶-۲۳a). با زیاد شدن شیب انسیزور مقدار این گشتاور هم زیاد می‌شود (شکل ۶-۲۳b). همانطور که در فصل سوم توضیح داده شد محل قرار گرفتن خم ۷ تاثیر قابل توجهی بر روی سیستم نیرو و موقعیت نهایی دندان دارد. با نزدیک شدن خم V به مولر گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت و اکسترود کننده افزایش می‌یابد.

اگر همان وایر Cinch Back شود به علت وجود گشتاورهای مخالف بین قسمت قدام و خلف، دو سیستم نیرو همانند کشیدن یک طناب از دو طرف ایجاد می‌شود. از نظر کلینیکی مولرها با گشتاور و انکوریج بیشتر جلوی حرکت انسیزورها به سمت جلو را خواهند گرفت و یا آنها را به سمت عقب خواهند کشاند (شکل ۶-۲۳c). در خلال این روش تاج مولرها به سمت دیستال و ریشه آنها به سمت میزالی حرکت می‌کنند.

چنانچه وایر گرد با وایر مربع مستطیل عوض شود سیستم نیرو نیز تغییر می‌کند زیرا وایر مربع مستطیل تماس بیشتر با براکت انسیزورها دارد. سیستم نیرو به تعادل بین تعداد زاویه Tip Back (گشتاور خلفی) بر روی مولر و مقدار زاویه Torque (گشتاور قدامی) بر روی انسیزور بستگی دارد.

فصل ۶: تصحیح ناهنجاری‌های عمودی / ۱۳۵

اگر گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت بر روی مولر و بر خلاف جهت عقربه‌های ساعت بر روی انسيزور برابر در نظر گرفته شود سیستم به حالت تعادل می‌رسد که بدون هیچ گونه نیروی عمودی باعث پروتروژن شدن انسيزورها و Tipping مولرها به سمت عقب می‌شود (شکل ۶-۲۴a). اگر وایر Cinch Back شود حرکت تاج دندان متوقف می‌شود. اما از آنجائی که گشتاور هنوز به دندان اعمال می‌گردد ریشه مولرها به سمت مزیال و ریشه انسيزورها به سمت پالاتال حرکت می‌کنند.

اگر زاویه Tip Back (گشتاور خلفی) زیاد شود سیستم با نیروهای عمودی به حالت تعادل می‌رسد که در انسيزورها نیروی اینترود کننده و در مولرها نیروی اکستروژن کننده می‌باشد (شکل ۶-۲۴b). مقدار نیروهای اینترود و اکستروژن کننده به مقدار Tip Back بر روی مولر (گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت) وابسته است. از نظر کلینیکی نیروی اینترود کننده مطلوب تنها هنگامی حاصل می‌شود که گشتاور وارد شده به مولر مناسب باشد.

اگر زاویه Torque (گشتاور قدامی) زیاد شود سیستم با نیروهای ورتیکالی که ناشی از نیروی اینترود کننده در مولر و اکستروژن کننده در انسيزور می‌باشد به حالت تعادل می‌رسد (شکل ۶-۲۴c). از نظر کلینیکی این روش باعث اکستروژن بیش از حد دندان‌های قدامی و دیپ بایت شدید می‌شود. زیرا اینترودژن مولر به راحتی انجام نمی‌شود.

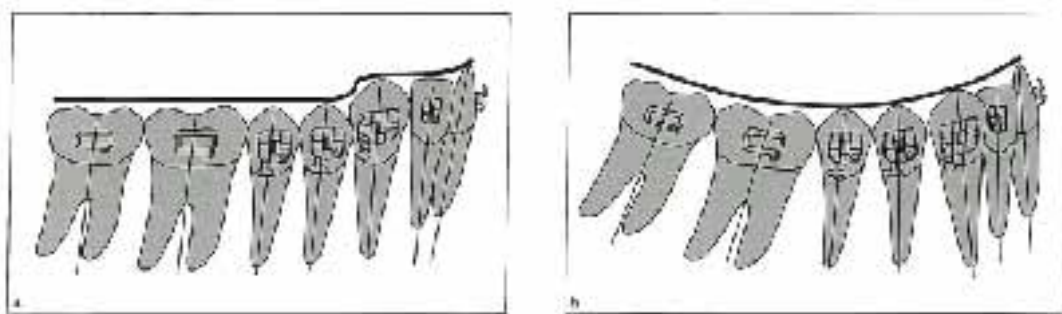
❖ Utility Arch

وایر Ricketts Utility Arch یک نمونه از مکانیک‌های 4×2 می‌باشد که از آن هم در اوایل درمان و هم در مراحل پایانی درمان به اهداف مختلفی می‌توان استفاده کرد. از مزیت آن این است که کنترل مناسبی بر شیب محوری انسيزورها و مولرها، اندازه قوس دندانی و رابطه عمودی بین فکین در خلال دوره دندانی Mixed دارد. وایر Utility شامل پنج قسمت اصلی می‌باشد (شکل ۶-۲۵). (A) بخش قدامی، (B) Step قدامی، (c) بریج باکالی، (D) Step خلفی، (E) بخش خلفی. وایر Utility توسط وایر Elgiloy با قطر 0.016×0.016 اینچ (کمپانی Rocky Mountain) با شیار براکت 0.018 ساخته می‌شود. ابتدا قسمت قدامی ساخته می‌شود و سپس Step قدامی و خلفی ساخته می‌شود. در طول درمان خم کردن بخش قدامی بیش از 90° درجه از آسیب به لثه به علت اینترود شدن انسيزورها جلوگیری می‌کند. ارتفاع Step می‌بایست با توجه به بیمار بین 3 تا 5 میلی‌متر باشد.

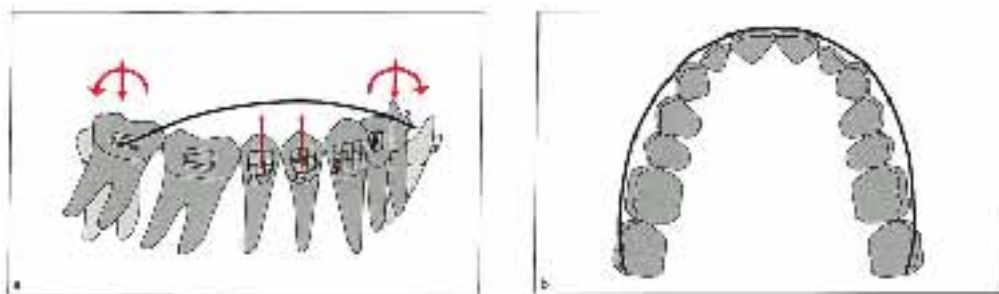
بریج باکالی می‌بایست از یک میلی‌متری لثه چسبنده بگذرد. هنگام در گیر کردن وایر Utility قسمت خلفی Step می‌باید با قسمت مزیال تیوب مولر تماس داشته باشد. وایر Utility باعث Tip Back و اکستروژن شدن مولرها و پروتروژن و اینترودژن انسيزورها می‌شود (شکل ۶-۲۶ a). پروتروژن انسيزور می‌تواند توسط Cinch Back کردن و یا قرار دادن Lingual Root Torque بر روی دندان‌های انسيزور فک پایین جلوگیری گردد.

Labial Root Torque به مقدار ۵ تا ۱۰ درجه اثر اینترروژن بر روی انسیزورها و اکستروژن بر روی مولرها را افزایش می‌دهد. یکی دیگر از دلایل ایجاد Torque، نگه داشتن دندان‌های انسیزور فک پایین در استخوان ترا بکولار در هنگام اینترروژن و جلوگیری از تماس ریشه‌های آنها با استخوان کورتیکال در ناحیه لینگوال می‌باشد. وایر Utility با حرکت ریشه‌ها به سمت استخوان کورتیکال در سمت باکال و ایجاد Buccal Root Torque می‌تواند انکورج مولر را تقویت کند. اکستروژن شدن مولرها با Tip Back آنها را به سمت لینگوال Tip می‌نماید. به منظور جلوگیری از این مورد می‌توان وایر را از سمت باکال Expand کرد. خم Toe - In به مقدار ۳۰ تا ۴۵ درجه جلوی چرخش مزو لینگوال مولرها که ناشی از مولفه مزایالی CI II الاستیک می‌باشد را می‌گیرد و هم چنین باعث ایجاد رابطه CI I در قسمت خلفی می‌شود.

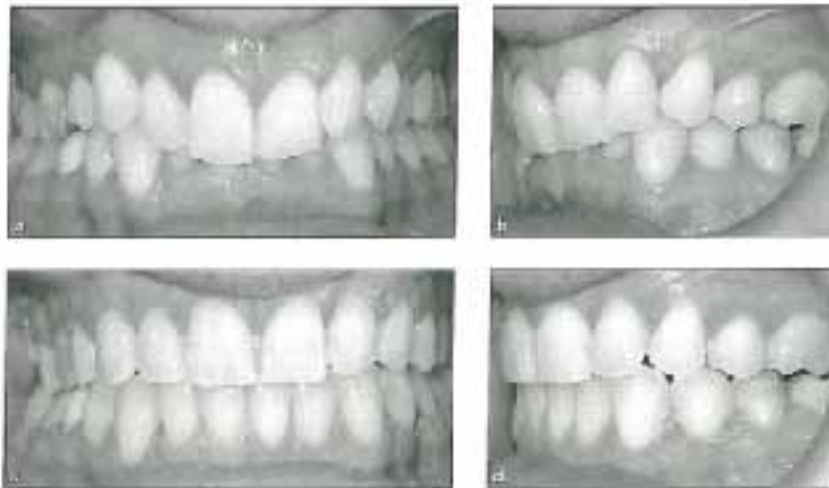
در صورت نیاز به فعال شدن بیشتر وایر می‌توان از پلایر Tweed یا Three - Jaw استفاده کرد. چنانچه نیروی عمودی یا آسیتمری عرضی مدنظر نباشد حتماً می‌بایست نیروهای برابر بر دو سمت قوس دندانی اعمال شود (شکل ۲۷-۶).



شکل ۱۷-۶. (a) در Stepped Curve of Spee شیب محوری دندان‌ها معمولاً موازی می‌باشند. در این بیماران Step معمولاً بین پره مولر اول و کانین و یا کانین ولترال می‌باشد. بنابراین برای صاف کردن Curve of Spee نیاز به فضا نمی‌باشد. اینترود کردن انسیزورها یا کانین‌ها یا اکستروژن کردن مولرها می‌تواند باعث تصحیح Curve of Spee شود. (b) در Angulated Curve of Spee دندان‌ها روی یک انحنا قرار دارد بنابراین برای صاف کردن قوس دندانی نیاز به فضا می‌باشد.

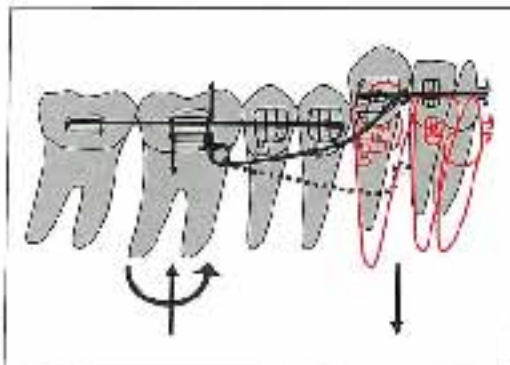


شکل ۱۸-۶. (a) استفاده از وایر Reverse Curve بر روی قوس فک پایین باعث پروتروژن و اینترود شدن انسیزور، Tip Back و اینترود شدن مولر و اکستروژن پره مولر می‌شود. (b) از بعد اکلوزال برای جلوگیری از Tipping به سمت پالاتال و جلوگیری از ایجاد کراس بایت، وایر Reverse Curve می‌بایست مختصری Expand گردد.

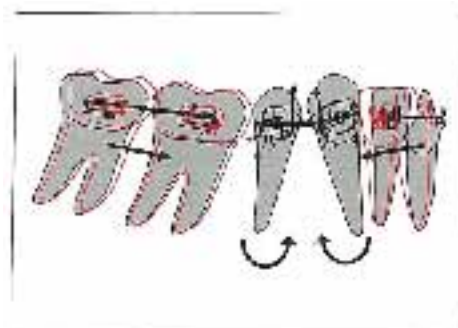


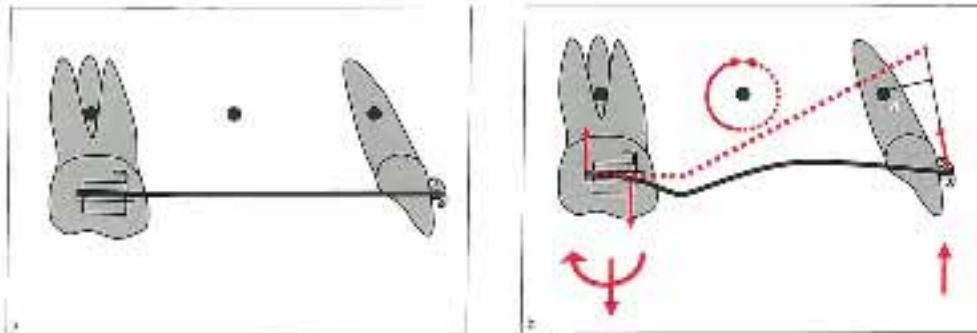
شکل ۱۹-۶. (b, a) بیماری با دیپ بایت که نیاز به Reverse Curve دارد. (d, c) با استفاده از پروتروژن و اینتروژن انسيزور فک بالا و اکستروژن مولر دندان‌های بیمار مرتب شدند.

شکل ۲۰-۶. در بیماری با Angulated Curve of Spee اگر بخواهیم از پروتروژن انسيزور جلوگیری کنیم از مکانیک افتراقی جهت ایجاد فضا در قوس دندانی باید استفاده شود به منظور ایجاد فضا و Upright کردن مولرها بدون پروتروژن شدن انسيزورها می‌توان از یک Cantilever بین مولرها و دندان‌های قدامی استفاده کرد.

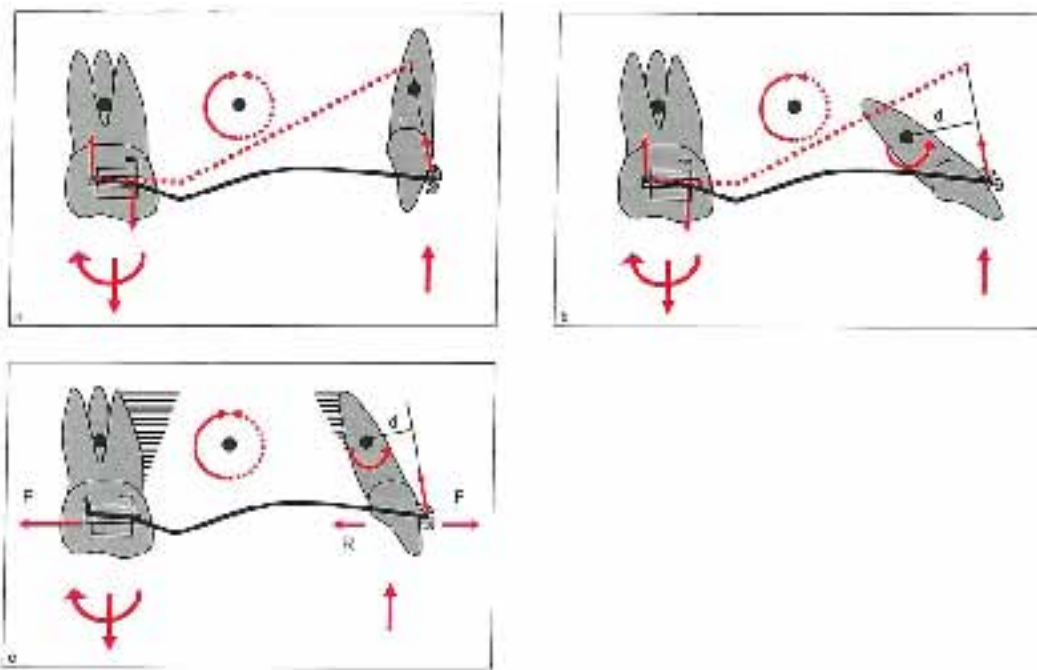


شکل ۲۱-۶. چنانچه در یک بیمار دارای Angulated Curve of Spee نیاز به در آوردن دندان و جلوگیری از پروتروژن کردن انسيزور باشد می‌توان در ابتدا یک وایر در براکت‌های کانین و پره مولر قرار داد تا ریشه‌ها Upright شوند و فضا بسته شود. با بسته شدن فضا انسيزور و مولر به صورت طبیعی به سمت فضای دندان درآورده شده حرکت خواهند کرد. سپس به منظور Leveling و Aligning می‌توان از یک وایر Straight استفاده کرد.

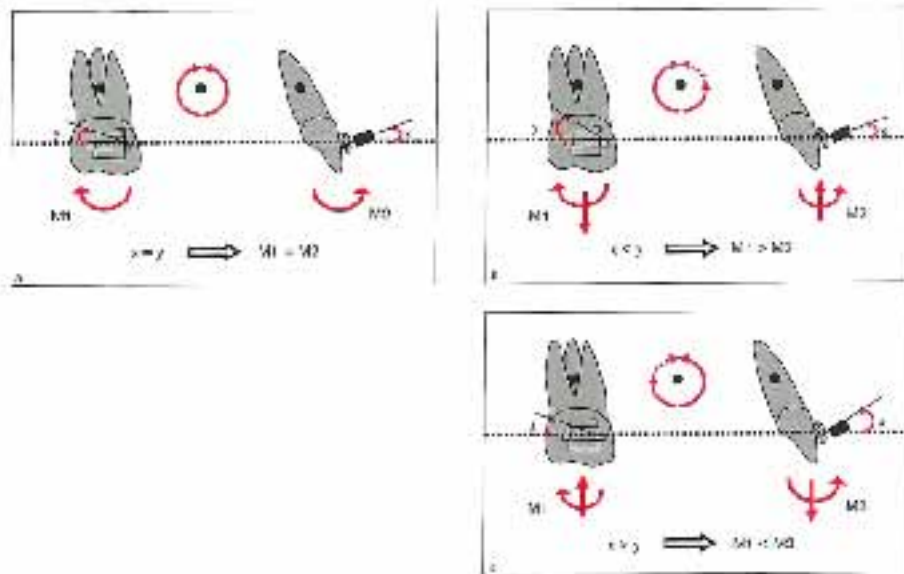




شکل ۶-۲۲. چنانچه در مکانیک 2×4 وایر Straight گرد از تیوب مولر و براکت انسیزوری که بر روی یک پلان قرار دارد عبور کند هیچ گونه حرکت دندان ایجاد نمی‌شود. (b) هنگامی که یک خم 7° در وایر ایجاد شود به محض قرار دادن آن در براکت‌ها یک سیستم نیرو ایجاد می‌شود. گشتاور در جهت عقربه‌ها ساعت مولر با نیروهای اکستروود و اینترود کننده به تعادل می‌رسد و تمامی سیستم نیرو را در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخاند.

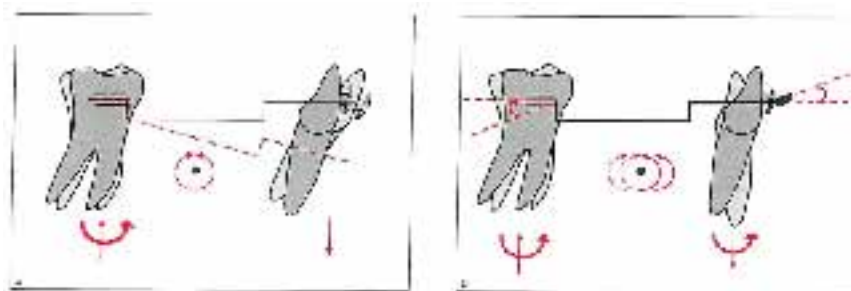
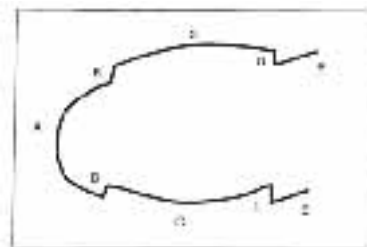


شکل ۶-۲۳. نیروی وارد شده به بخش قدام انسیزور را اینترود می‌کند. (a) چنانچه این نیرو از مرکز مقاومت عبور کند صرفاً حرکت اینترودن به صورت بادبلی انجام می‌شود. (b) در انسیزوری که بسیار پروتروود قرار دارد نیرو از لبیال مرکز مقاومت می‌گذرد و گشتاور زیادی ایجاد می‌شود. (c) Cinch کردن وایر باعث ایجاد 2 سیستم نیرو در بخش قدام و خلف وایر می‌گردد که این 2 نیرو در خلاف جهت همدیگر هستند. از نظر کلینیکی مولر چون دارای گشتاور و انکورجیج بیشتری است یا جلوی حرکت انسیزور به جلو را می‌گیرد و یا آن را به سمت عقب می‌کشاند.

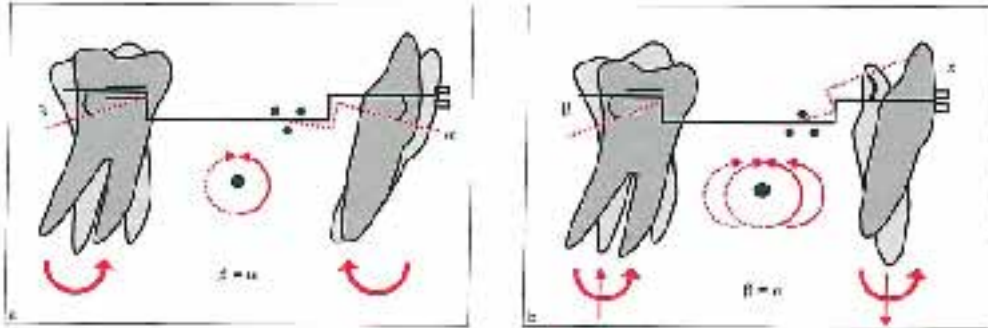


شکل ۲۴-۶. اگر وایر مربع مستطیل بجای وایر گرد به کار برده شود سیستم نیروها تغییر می‌کند. (a) اگر زاویه Tip Back (y) با زاویه Torque (x) برابر باشد گشتاورهای مخالف و برابر هم در هر دو سمت ایجاد می‌شود. (b) اگر زاویه Tip Back بزرگتر از زاویه Torque باشد سیستم با نیروی اینترورژن بر روی انسیزورها و با نیروی اکستروژن بر روی مولرها به تعادل می‌رسد. (c) اگر زاویه Torque بزرگتر از زاویه Tip Back باشد سیستم با نیروی اکستروژن روی انسیزورها و با نیروی اینترورژن روی مولرها به حالت تعادل می‌رسد که منجر به اکستروژن انسیزور و دیپ بایت می‌شود.

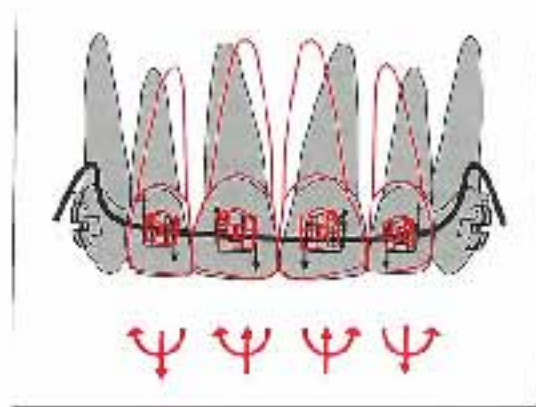
شکل ۲۵-۶. قسمت‌های وایر Utility در فک بالا: بخش قدامی (A)، Step قدامی (B)، بریج باکالی (C)، بخش خلفی (D)، بخش خلفی (E)



شکل ۲۶-۶. (a) با Tip Back مولرها Upright و اکستروژن می‌شوند در حالیکه انسیزورها پروتروژن و اینترود می‌گردند. (b) Labial Root Torque به مقدار ۵ تا ۱۰ درجه مانع پروتروژن شدن انسیزورها می‌شود و اثر اینترورژن را زیاد می‌کند.



شکل ۲۷-۶. فعال کردن وایر Utility. (a) حرکت ریشه به سمت لینگوال و حرکت تاج به سمت لبیال بر روی دندان انسیزور و حرکت Tipping دیستالی مولر در این شکل مشاهده می‌شود. اگر لازم است که از حرکات عمودی اجتناب شود می‌بایست زاویه Tip Back روی مولر (B) و زاویه خم ψ قدامی (x) با هم برابر باشند. (b) Labial Root Torque در انسیزورها گشتاوری هم جهت با گشتاور روی مولر ایجاد می‌کند که در تعادل با نیروهای عمودی می‌باشد.



شکل ۲۸-۶. اگر وایر 4×2 به طور مستقیم در براکت دندان‌های قدامی قرار گیرد ریشه‌ها به سمت میدلاین حرکت می‌کنند. برای جلوگیری از این عارضه می‌بایست Tip Back در کمترین حد ممکن نگه داشته شود.

وایر Utility در مقابل مکانیک‌های اینتروژن Segmented

✓ در بعد قدامی خلفی

اگرچه وایر Utility و وایر اینتروژن Segmented شکل‌های مختلفی دارند ولی ویژگی فانکشنال مشابهی را نشان می‌دهند. تفاوت اصلی بین این ۲ روش در باز کردن بایت وابسته به نحوه انتقال نیرو به انسیزورها می‌باشد. وایر Utility (یا هر وایر 4×2 Continuous یا Tip Back یا Curve of Spee) به براکت‌های دندان‌های انسیزور وصل می‌شوند که منجر به پروتروژن یا اینتروژن انسیزورها و Tip Back و اکستروژن مولرها می‌شود. جلوگیری از پروتروژن انسیزورها فقط با Cinch Back وایر یا با قرار دادن Labial Root Torque می‌تواند انجام گردد. وایر اینتروژن Segmented مستقماً در داخل براکت‌ها قرار نمی‌گیرد (اشکال ۱۱-۶ و ۱۲-۶). بنابراین یک جفت نیرو (Couple) بر روی انسیزورها وارد نمی‌شود. ولی بر روی مولرها نیرو اعمال می‌گردد. برای ایجاد پروتروژن روی انسیزورها این وایر بایستی به وایر اصلی در ناحیه لبیالی انسیزورها وصل گردد. برای جلوگیری

از پروتروژن و ایجاد حرکت اینتروژن به صورت بادیلی وایر باید به Wing دیستالی لترال وصل شود. با تنظیم محل اثر نیرو در تکنیک اینتروژن Segmented کنترل بهتری در حرکت دندان ایجاد می‌شود.

❖ در بعد فرونتال

در بعد فرونتال وقتی وایر Utility (با وایر اینتروژن Continuous) در براکت دندان‌های انسیزور قرار می‌گیرد و خم می‌شود باعث می‌شود که ریشه‌ها به سمت میدلاین حرکت کنند (شکل ۲۸-۶). این عارضه با افزایش Tip Back زیاد می‌شود و با نگه داشتن Tip Back در کمترین مقدار (حدود ۵ درجه) می‌توان از آن جلوگیری کرد. در مکانیک‌های اینتروژن Segmented این عارضه به علت اینکه وایر به طور کامل در براکت‌ها درگیر نیست اتفاق نمی‌افتد.

❖ درمان بیماران با رشد عمودی و تصحیح Open Bite

هنگامی که یک یا چند دندان باعث مشکل Open Bite شده باشد دندان‌های نامیده می‌شود و هنگامی که مشکل در داخل فک بالا یا پایین باشد، Open Bite اسکلتالی نامیده می‌شود. Open Bite دندان‌های در هر نوع الگوی رشدی حتی بیماران با رشد افقی دیده می‌شود. زیرا Open Bite همیشه در اثر عادات دهانی مثل مکیدن انگشت، مکیدن زبان، بلع نوزادی، خوردن ناخن، قرار دادن اجسام بین دندان‌ها یا تنفس دهانی ایجاد می‌شود. Open Bite اسکلتی پیچیده‌تر از نوع دندان‌های است و عوامل متعددی در ایجاد آن نقش دارند. Open Bite اسکلتی همیشه با الگوی رشدی عمودی مرتبط است و باعث افزایش ارتفاع تحتانی صورت می‌شود. عاداتی مثل مکیدن زبان در این گونه از بیماران به طور ثانویه اضافه می‌شود که به علت تطابق زبان در ناحیه قدامی بین انسیزورهای بالا و پایین ایجاد می‌شود. درمان Open Bite به طبیعت ناهنجاری وابسته است.

❖ تصحیح Open Bite دندان‌ها

دستگاه Habit – Breaker برای رفع عادت دهانی و تصحیح Open Bite به کار برده می‌شود. اما همانگونه که در قبل نیز اشاره شد اینگونه عادات اغلب فانکشنال هستند و بدین ترتیب کنترل آنها مشکل است. اگر راه هوایی کودکان (بخصوص در دوره دندان‌های Mixed) دچار تنگی شده باشد در آن هنگام زبان بر روی دندان‌های قدامی فک پایین قرار می‌گیرد تا راه هوایی باز شود. در همچنین شرایطی قبل از درمان ارتودنسی مشورت با متخصص گوش و حلق و بینی برای بررسی مسیر راه هوایی مفید است. در مکیدن زبان یا سایر عادات مخرب که منجر به Open Bite می‌شود استفاده از یک دستگاه مداخله کننده مثل Tongue Crib همراه با مکانیک‌های ۲×۴ در فک بالا و پایین برای بستن بایت و رفع عادت دهانی که باعث Open Bite شده است مناسب است. تمرین لب و زبان به منظور ایجاد فانکشن مناسب عضله زبان و قدرت بخشیدن به عضلات اطراف دهانی همراه با Tongue Crib برای حفظ ثبات درمان در طولانی مدت بسیار حائز اهمیت است.

تصحیح Open Bite اسکلتالی

علاوه بر الگوی رشدی عمودی فاکتورهایی همچون آدنویید، پولیپ، تومور، انحراف سپتوم و تنگی سوراخ‌های بینی که مسیر هوایی را می‌بندند در اتیولوژی Open Bite نقش مهمی دارند. هنگامی که راه هوایی بینی بسته باشد بیمار می‌بایست دهان را باز نگه دارد و در نتیجه زبان در کف دهان به گونه‌ای که مختصری موقعیت قدامی داشته باشد قرار می‌گیرد تا مسیر راه هوایی برای تنفس باز باشد. موقعیت زبان مانع رویش دندان‌های قدامی و یا باعث اینتروژن آنها می‌شود. در حالیکه دندان‌های خلفی آزادانه اکسترود می‌گردند، اکستروژن مولرها منجر به چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت می‌شود و باعث افزایش ارتفاع تحتانی صورت می‌گردند. اگر این پروسه با رشد کندیلی جبران نشود این افزایش ارتفاع تحتانی صورت بدتر می‌گردد و منجر به Open Bite اسکلتی می‌شود. تنگی قوس فک بالا یک علامت شایع در بیماران دارای تنفس دهانی می‌باشد که وضعیت ناهنجاری را بدتر می‌نماید. در این بیماران موقعیت قدامی و پایین زبان باعث می‌شود که ساپورت زبانی از سطح پالاتال دندان‌های خلفی بالا حذف شود و به علت فشار عضلات خارج دهانی تنگی فک بالا حادث می‌گردد. و این به نوبه خود باعث کراس بایت خلفی، تماس‌های زودرس بین دندان‌های خلفی و افزایش ارتفاع صورت با چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت می‌شود.

تشخیص و طرح درمان Open Bite اسکلتالی با توجه به تمام فاکتورهای فانکشنال مثل هر نوع عادت دهانی که باعث انحراف استخوان فکین می‌گردد باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. ارزیابی سفالومتریک برای تشخیص مناسب نیز حائز اهمیت است. در مطالعه‌ای بر روی ۵۰ بیمار برای تعیین رابطه بین Open Bite قدامی و الگوی رشدی عمودی صورت ارتباط قابل توجهی بین زاویه پلان مندیبل با نسبت Jarabak $\left(\frac{PFH}{AFH}\right)$ به دست آمد. در اکثر بیماران دارای Open Bite قدامی، زاویه پلان مندیبل، نسبت Jarabak و زاویه بین پالیت و فک پایین بیش از مقدار طبیعی بوده است که نشان دهنده Open Bite اسکلتی بود. در اکثر بیمارانی که تشخیص در آنها به عنوان Open Bite دندانی گذاشته شده بود، زاویه پلان مندیبل، نسبت Jarabak، زاویه بین پالیت و فک پایین نشان داد که Open Bite آنها واقعا اسکلتالی می‌باشد.

در بیماران اسکلتال Open Bite به همراه Cant پلان اکلوزال فک بالا، همیشه خط خنده بالاتر از نرمال است یعنی High Smile Line دارند. وقتی این بیماران می‌خندند همیشه ناحیه تاریکی در بین لبهای آنها مشاهده می‌شود. لب بالا به طور کامل و یا قسمتی از انسیزورهای فک بالا را مخفی می‌نماید (شکل ۲۹-۶). در این بیماران هدف می‌بایست تصحیح رابطه لب و انسیزور توسط تصحیح Cant پلان اکلوزال فک بالا با اکستروژن انتخابی انسیزور فک بالا باشد. بر خلاف اینتروژن، اکستروژن انسیزور درمان دشواری نیست اما باید مکانیک‌های به کار برده شده به درستی انتخاب شوند تا بتواند دندان را در سه بعد کنترل کند. دندان انسیزور را می‌توان به چند روش اکسترود کرد. شکل ۳۰-۴ چهار روش مختلف برای اکستروژن دندان انسیزور را نشان می‌دهد. حرکت اکستروژن بادیلی توسط ترکیبی از برآیند نیروهای افقی و عمودی که در طول مدت حرکت دندان باید تحت کنترل باشد، انجام می‌گیرد (شکل‌های ۳۰a-۶ و ۳۰b-۶). اکستروژن به همراه Tipping

فصل ۶: تصحیح ناهنجاری‌های عمودی / ۱۴۳

کنترل شده توسط نیروی عمودی و Palatal Root Torque انجام می‌شود (شکل a ۳۰-۶). Palatal Root Torque برای انسیزورهایی که بسیار بالا قرار دارند، از نظر کلینیکی امکان‌پذیر نیست. اکستروژن به همراه Tipping کنترل نشده در شکل d ۳۰-۶ مشاهده می‌شود. اگر وایر Straight در براکت دندان‌های انسیزور قرار گیرد پس از استفاده از الاستیک Vertical بین دندان‌های قدامی فک بالا و پایین براساس مقدار اکستروژن می‌توان حرکت Tipping پالاتالی کنترل شده یا کنترل نشده داشت.

نوع حرکت اکستروژن وابسته به شیب دندان‌های انسیزور دارد. اگر الاستیک Vertical به سطح پالاتال دندان انسیزور وارد شود نیروی مناسبی ایجاد می‌کند که باعث اکستروژن بادیلی یا باعث اکستروژن به همراه پروتروژن دندان انسیزور براساس مسیر کشش نیرو می‌گردد (شکل ۳۱a-۶). اگر نیروی عمودی بر روی براکت دندان قدامی فک بالا وارد شود از آنجائی که بازوی گشتاور بین مرکز مقاومت و محل اعمال نیرو است هر چه دندان بیشتر پروتروژد شود بیشتر دچار حرکت Tipping کنترل نشده می‌گردد (شکل‌های ۳۱d-۶ تا ۳۱b-۶). از نظر کلینیکی قرار دادن وایر انعطاف‌پذیر Straight باعث Level کردن دندان‌های قوس بالا به علت اکستروژن آنها می‌شود. اما این امر با مقداری Tipping پالاتالی دندان‌های انسیزور همراه است که می‌تواند حرکت ریشه به سمت لبیال را تولید کند. به علاوه دندان‌های کانین و پره مولرها در اثر اکستروژن انسیزورها ممکن است اینترود شوند که باعث دشوار شدن Leveling می‌گردد. کاربرد الاستیک‌های Vertical در ناحیه دندان‌های کانین و پره مولر بعد از Level شدن کامل فک پایین کمک به تثبیت بخش خلفی می‌نماید و برای وایر Segmented انکوریج مناسبی تامین می‌نماید. هر چند استفاده از الاستیک Vertical بر روی وایرهای انعطاف‌پذیر باعث اکستروژن دندان‌های فک پایین و در نتیجه باعث تغییر پلان اکلوژال فک پایین می‌گردد.

وایر Segmented مکانیک مناسب‌تر و قابل پیش‌بینی‌تری را نسبت به Straight Wire برای تصحیح Open Bite قدامی به منظور اکستروژن دندان‌های قدامی به وجود می‌آورد. سگمنتهای قدامی و خلفی به طور جداگانه با استفاده از وایرهای استینلس استیل تا قطر 0.25×0.17 اینچ می‌توانند Level شوند. از یک وایر TMA به اندازه 0.22×0.16 اینچ به عنوان وایر اکستروژن Continuous کمکی می‌توان استفاده کرد. چرخش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت دندان‌های خلفی فک بالا با استفاده از الاستیک‌های Vertical بر روی دندان‌های کانین و پره مولر فک بالا و پایین می‌تواند جلوگیری گردد. استفاده از وایر مربع مستطیل در هنگام Level کردن فک پایین باعث می‌شود که عکس‌العملی که در هنگام Level کردن ایجاد می‌شود به حداقل برسد یا حتی حذف گردد. وایر اکستروژن TMA می‌بایست در ناحیه دیستال براکت لترال به منظور حرکت اکستروژن با دیلی وصل گردد (شکل ۳۲a-۶). قرار دادن میکرو ایمپلنت بین مولر اول و پره مولر دوم فک بالا با ایجاد انکوریج غیرمستقیم که توسط V-Shaped Bar ایجاد می‌شود، باعث اکستروژن دندان‌های انسیزور می‌گردد (شکل ۳۲b-۶). این Bar از یک سو به تیوب‌های قابل کریمپ Crimpable بر روی وایر اصلی لحیم می‌شوند و از سوی دیگر به سر میکرو ایمپلنت با کامپوزیت می‌چسبند.

اهداف درمان Open Bite اسکلتال در ذیل آورده شده است:

- چرخش فک پایین در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
- چرخش پلان پالیت در جهت عقربه‌های ساعت
- Expand کردن قوس تنگ شده فک بالا
- موازی کردن پلان اکلوزال فک بالا و پایین
- بهبود رابطه دندان‌های انسیزور و لب بالا و تصحیح خط لبخند
- حذف عادات پارافانکشن و تصحیح تکلم بیمار (مشاوره با متخصص گفتار درمانی)
- کاهش ارتفاع تحتانی صورت به منظور بسته شدن لبها
- ایجاد Over Bite نرمال (یا Deep)

❖ درآوردن دندان‌ها در درمان‌های Open Bite

در بیماران در حال رشد کنترل حرکات عمودی دندان‌های خلفی نقش مهمی در کنترل Open Bite اسکلتی دارد. حذف تماس‌های زودرس بین مولرهای شیری یا درآوردن دندان‌ها می‌تواند الگوی رشد عمودی را کنترل کند و باعث تصحیح ناهنجاری اسکلتی شود. حرکت مزایالی دندان‌های خلفی بعد از درآوردن آنها باعث چرخش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت در فک پایین می‌شود و باعث کاهش ارتفاع تحتانی صورت می‌گردد (شکل ۳۳-۶).

❖ Posterior Bite Block

کاربرد Posterior Bite Block که بیش از مقدار Freeway Space باشد با استفاده از فعالیت عضلات باعث کنترل حرکات عمودی مولر می‌شود و بدین ترتیب ارتفاع تحتانی صورت و همین‌طور رشد عمودی صورت تحت کنترل قرار می‌گیرد.

❖ کاربرد هدگیر High - Pull به همراه Transpalatal Arch

کاربرد هدگیر High Pull به همراه Transpalatal Arch می‌تواند حرکات عمودی مولر را کنترل کند. همانگونه که قبلاً نیز توضیح داده شد کاربرد هدگیر High Pull به ناحیه باکال مولرهای فک بالا باعث باکالی شدن آنها می‌گردد. در نتیجه تماس‌های زودرس بین کاسپ‌های پالاتال مولرهای فک بالا و دندان‌های مقابل باعث باز شدن بایت می‌گردد که باید از این عارضه ناخواسته جلوگیری به عمل آید. از Transpalatal Arch برای کنترل شیب مولر و هم‌چنین اینترود کردن آنها استفاده می‌شود. اگر Transpalatal Arch به فاصله ۲ تا ۳ میلی‌متر دورتر از مخاط پالیت قرار گیرد فشار زبان در هر عمل بلع نیروی عمودی بر آن وارد می‌کند (شکل ۳۵-۶). این عمل تقریباً ۲۴۰۰ بار در روز انجام می‌شود که کمک به اینترودن مولرها می‌نماید.

رویش مولرهای دوم به علت تماس‌های زودرس روی رشد عمودی اثر می‌گذارد بنابراین کنترل رویش این دندان‌ها قبل از رسیدن به پلان اکلوزال بسیار حائز اهمیت است. بدین منظور از وایر Segmented استینلس استیل به قطر $0/022 \times 0/016$ اینچ به عنوان Occlusal Stop استفاده می‌شود (شکل ۳۶-۶).

❖ وایر به همراه Reverse Curve of Spee

Open Bite قدامی می‌تواند با استفاده از Reverse Cure به همراه Box Elastic قدامی تصحیح شود (شکل ۳۷-۶). وایر باعث اکستروژن شدن پره مولرهای فک بالا و پایین و باز شدن بایت می‌گردد، در حالیکه نیروی Box Elastic قدامی مانع رویش پره مولرها شده و باعث اکستروژن شدن قدامی‌ها می‌گردد. از آنجائی که پره مولرها نمی‌توانند رویش یابند، مولرها در اثر نیروهای متقابل، درگیر اینتروژن و Tip Back می‌گردند. این مکانیک‌ها به طور موثری باعث بسته شدن بایت در خلال ۱ یا ۲ ماه می‌گردند ولی شدیداً به همکاری بیمار وابسته هستند. اگر بیمار از الاستیک‌ها استفاده نکند پره مولرها اکستروژن خواهند شد و باعث بیشتر شدن Open Bite می‌گردد. اگرچه این روش در بستن Bite بسیار موثر است ولی نباید بیش از ۲ ماه از الاستیک‌ها استفاده کرد زیرا امکان تحلیل لثه و ایجاد Gummy Smile به علت رویش بیش از حد انسیزورها وجود دارد.

اینترروژن مولر با انکوریج توسط میکروایمپلنت

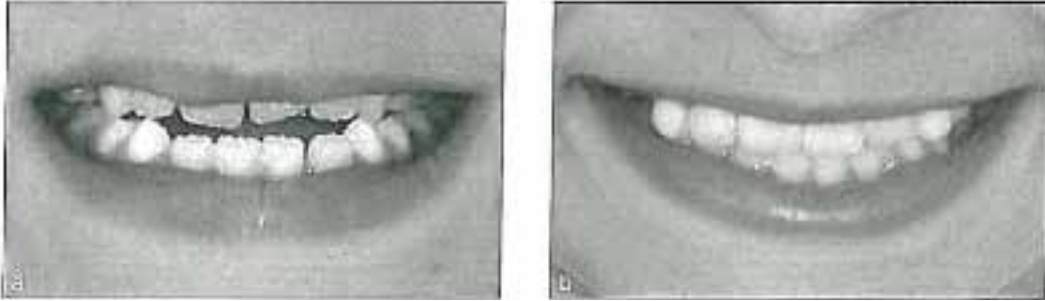
ممکن است برای کنترل ناهنجاری در بعد عمودی در بیماران Open Bite اسکلتال نیاز به اینترروژن مولر باشد. با استفاده از تکنیک‌های معمول حرکت اینترروژن یکی از بحث برانگیزترین مباحث ارتودنسی است و بستگی به مقدار انکوریج دارد. در اکثر موارد انکوریج داخل دهانی بدون درآوردن دندان‌های مجاور کافی نیست. استفاده از هدگیر High Pull با بازوهای بلند به همراه Transpalatal Arch برای اینترروژن دندان‌های خلفی بسیار مناسب است (به شکل‌های ۷-۵ و ۳۵-۶ مراجعه شود). میکروایمپلنت یک روش موثر جهت اینترروژن مولر است. ۲ متد اساسی برای اینترود کردن مولر توسط میکروایمپلنت وجود دارد.

دو عدد TAD یکی در سمت با کال و دیگری در سمت پالاتال قرار داده می‌شود و با کمک الاستیک‌هایی که به هوک وصل می‌شوند می‌توان مولر را اینترود کرد (شکل ۳۸-۶). اگر ۲ یا بیشتر از ۲ عدد از دندان‌های خلفی نیاز به اینترروژن داشته باشند نیرو به وایر اصلی وارد می‌شود.

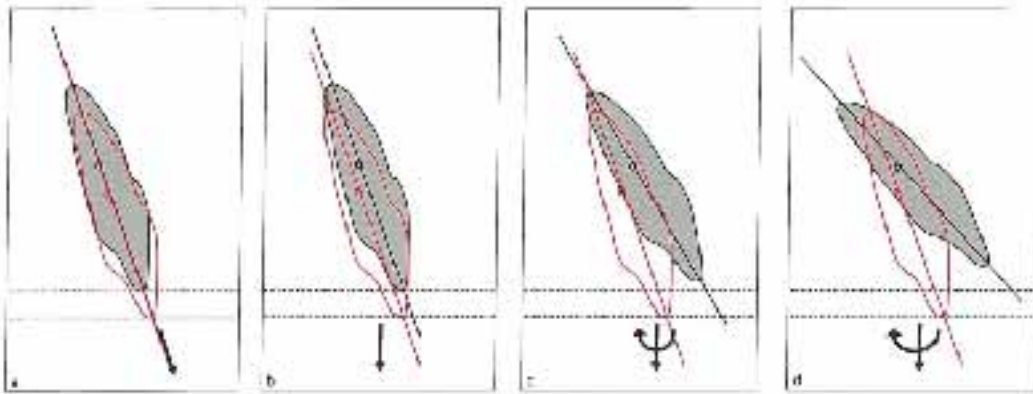
یک TAD می‌تواند در سمت باکال قرار گیرد... مادامیکه می‌توان از Transpalatal Arch برای کنترل Tipping باکولینگوالی مولر کمک گرفت (شکل ۳۹-۶) نیروی زبان در خلال بلع کمک به اینترروژن می‌نماید (شکل ۳۵-۶).

در هر روش ذکر شده TAD می‌تواند بین ریشه‌های مولر اول فک بالا و پره مولر دوم قرار گیرد و یا بین ریشه مولرهای اول و دوم واقع شود. اینترروژن مولر در فک پایین مشکل‌تر از فک بالا است. از آنجائی که استفاده از میکروایمپلنت در ناحیه لینگوال قوس دندانی فک پایین توصیه نمی‌شود برای کنترل باکولینگوالی مولر پایین می‌توان از Lingual Bar استفاده کرد. پروتروژن شدن مولر به همراه اینترروژن آن باعث چرخش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌شود و باعث بسته شدن بایت می‌گردد (شکل ۴۰-۶).

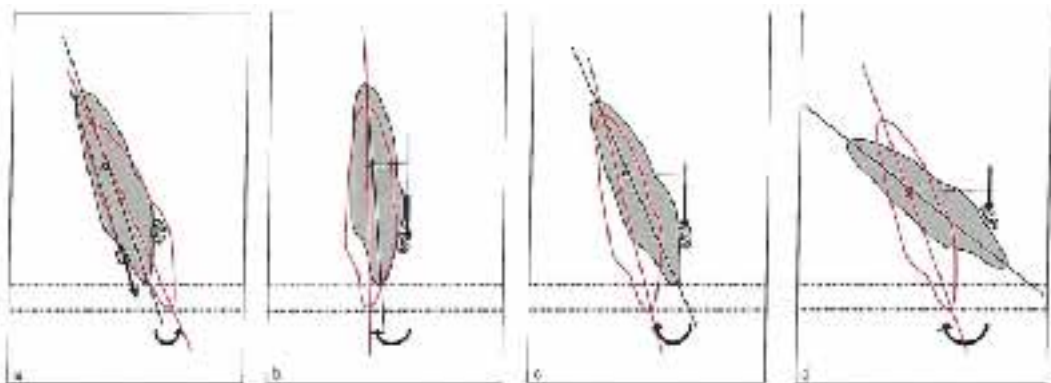
اگر میکروایمپلنت در ناحیه استخوان کورتیکال زایگوما قرار گیرد به طور موثری باعث اینترود شدن مولر می‌گردد. اگرچه انکوریج خوبی با این روش به دست می‌آید ولی قرار دادن ایمپلنت در این روش نیاز به جراحی Flap دارد که ممکن است باعث تحریک بافت نرم گردد.



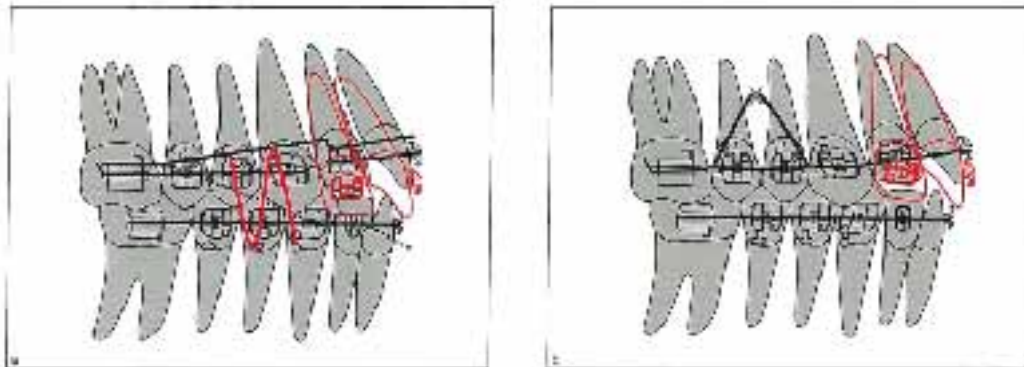
شکل ۲۹-۶. Cant پلان اکلوزال می‌تواند روی خط خنده (Smile Line) اثر بگذارد. در این بیمار با خط خنده بالا (a) لازم است که دندان‌های انسیزور فک بالا اکستروژد گردند (b)



شکل ۳۰-۶. (a تا d) روش برای اکستروژن یک دندان انسیزور



شکل ۳۱-۶. (a تا d) اکستروژن یک دندان انسیزور وابسته به شیب محوری آن است.

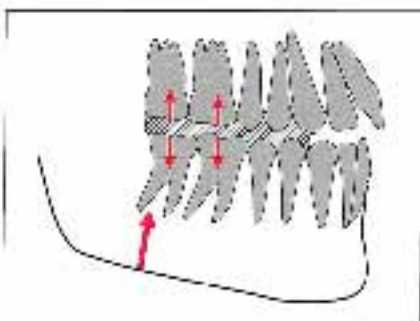
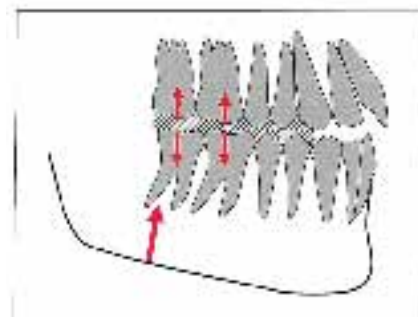


شکل ۳۲-۶. راه موثر برای اکستروژن انتخابی انسیزور. (a) وایر Segmented استیلن استیل 0.017×0.025 اینچ با وایر TMA کانتیلیور 0.016×0.022 اینچ همراه با الاستیک‌های ورتیکال بر روی کائین‌ها و پره مولرها به کار برده شده است تا از Cant قسمت خلفی فک بالا ناشی از گشتاور در جهت خلاف عقربه‌های ساعت جلوگیری شود. (b) یک میکروایمپلنت می‌تواند بین ریشه پره مولرهای فک بالا برای کنترل Cant سگمنت خلفی به کار رود. میکرو ایمپلنت انکور ریج غیرمستقیمی توسط V Shaped Bar ایجاد می‌کند. که از یک سو به تیوب روی وایر لحیم شده است و از سوی دیگر به میکروایمپلنت توسط کامپوزیت متصل می‌شود.

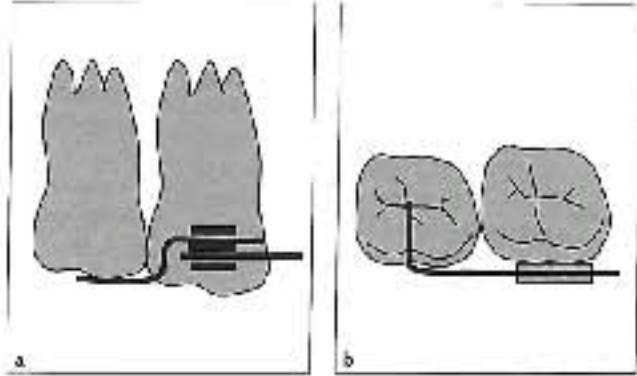


شکل ۳۳-۶. در آوردن دندان کمک به کم شدن ارتفاع تحتانی صورت می‌نماید و باعث چرخش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت در فک پایین می‌شود. این امر شبیه به مکانیسم فندق شکن می‌باشد. همانطور که مولرها به سمت مزیال حرکت می‌کنند زاویه بین دو فک کاهش می‌یابد.

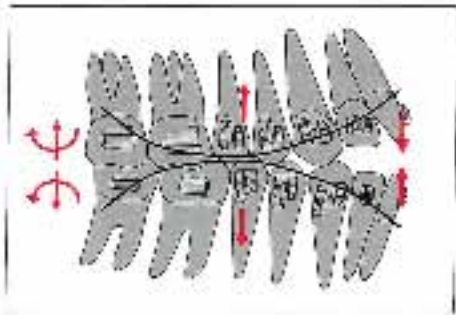
شکل ۳۴-۶. برای کنترل سگمنت خلفی از نظر عمودی دستگاه Posterior Bite می‌تواند استفاده شود.



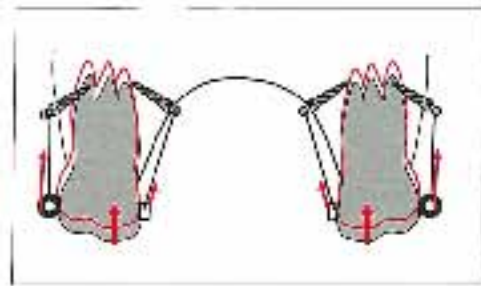
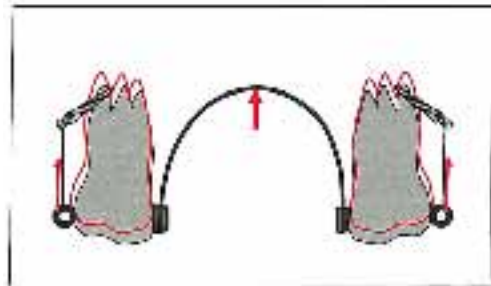
شکل ۳۵-۶. در بیماران Open Bite استفاده از هدگیر High Pull به همراه Transpalatal Arch می‌تواند به طور موثری باعث کنترل حرکات عمودی مولر شود. اگر Transpalatal Arch در حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر از مخاط پالیت فاصله داشته باشد مولرها توسط نیروی عمودی زبان در هنگام بلع می‌توانند اینترود شوند.



شکل ۳۶-۶. (a, b) در بیماران Open Bite می‌توان با استفاده از وایر Segmented استینلس استیل $0/22 \times 0/16$ اینچ که از تیوب مولر اول می‌گذرد رویش مولر دوم را کنترل کرد.



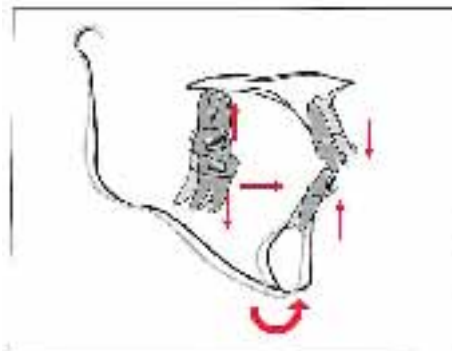
شکل ۳۷-۶. استفاده از وایر Reverse Curve برای بستن Open Bite. کاربرد الاستیک‌های ورتیکال در ناحیه قدامی از اکستروژن شدن پرمولرها جلوگیری می‌کند. در این هنگام مولرها اینترود می‌شوند و تحت تاثیر Tip Back قرار می‌گیرند و انسیزورها اکستروژن می‌شوند. این مکانیک‌ها به طور موثری در کوتاه مدت موثرند اما شدیداً به همکاری بیمار وابستگی دارند. الاستیک‌ها باید در تمام طول روز استفاده شوند در غیر اینصورت بایت ممکن است با اکستروژن سریع پره مولرها باز شود.



شکل ۳۸-۶. اینترودژن مولر با کمک TAD
Transpalatal Arch

شکل ۳۹-۶. اینترودژن مولر با یک TAD و

شکل ۴۰-۶. پروتروژن دندان‌های مولر به همراه اینترودژن آنها باعث چرخش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت می‌شود و بدین ترتیب باعث کنترل Open Bite اسکلتی و کاهش ارتفاع تحتانی صورت می‌شود.





تصحیح ناهنجاری‌های عرضی

تصحیح ناهنجاری در جهت عرضی

این فصل ناهنجاری در جهت عرضی را توضیح می‌دهد. این مشکل دومین ناهنجاری است که متخصص در خلال طرح درمان ممکن است با آن روبرو شود. دو ناهنجاری دیگر شامل ناهنجاری در جهت عمودی و قدامی خلفی می‌باشد. کراس بایت خلفی و قدامی دو نوع از شایع‌ترین ناهنجاری در بعد عرضی می‌باشند. هم‌چنین در طرح درمان عدم قرینگی دندان‌ی و اسکلتی نیز باید مدنظر قرار گیرد.

تصحیح کراس بایت

در اولین مرحله تشخیص و طرح درمان، کراس بایت‌های دندان‌ی یا اسکلتی می‌بایست همراه با مشکلات ارتوپدیک مد نظر قرار گیرد زیرا می‌تواند بر روی حرکات فک پایین، عملکرد مفصل گیجگاهی فکی و سلامت پرپودنتال مانند تحلیل لثه و از دست دادن میزان استخوان به علت ترمای ناشی از اکلوزن تاثیر گذار باشد (شکل ۱-۷). کراس بایت‌های خلفی اصولاً به علت تنگی یک طرفه یا دو طرفه فک بالا می‌باشد. بنابراین Expand کردن قوس فک بالا برای به دست آوردن رابطه هماهنگ در بعد عرضی در ساختارهای دندان‌ی و اسکلتی ضروری است. اگر موضوع مورد بحث کراس بایت خلفی اسکلتی باشد Expansion می‌بایست توسط Fixed Expander انجام شود.

❖ Rapid Maxillary Expansion

Rapid Maxillary Expander (RME) سالها است که برای Expand کردن اسکلتی بعد عرضی فک بالا توسط باز کردن سوچور خط میانی کام استفاده می‌شود. شایع‌ترین و بهترین نوع Expander از لحاظ بهداشتی پیچ Hyrax است. در دوره دندان‌ی Mixed تنها مولرهای اول فک بالا Band می‌شوند و بازوهای دستگاه تا کانین‌های شیری برده می‌شوند (شکل ۲-۷).

در کودکان و نوجوانان پیچ یک چهارم دور یکبار یا دو بار در روز باز می‌شود. از نظر تئوری می‌توان ۰/۲۵ تا ۰/۵ میلی‌متر در روز فک بالا را Expand کرد. در هر یک چهارم دور تقریباً ۰/۹ تا ۴/۵ کیلوگرم نیرو به دندان‌ها وارد می‌شود. نیروی Expansion بر تمامی سوچورهای صورت بخصوص سوچور خط میانی کام تاثیر می‌گذارد. در خلال Expansion بین سانترال‌ها دیاستمی باز می‌شود که نمایانگر باز شدن سوچور است. این دیاستم

توسط کشش فیبرهای Transseptal به خودی خود بسته می‌شود و با افزایش بعد عرضی فک بالا عمق Palatal Vault کاهش می‌یابد و حجم راه هوایی نازوفارنژیال زیاد می‌شود. در انتهای Expansion مقداری عود ناهنجاری دندانی و اسکلتی مورد انتظار است که علت آن باکال Tipping دندان‌ها و مقاومت بافت‌های عضلانی اطراف می‌باشد. گاهی اوقات متخصص باید فک بالا را Over Expand کند تا پالاتال کاسپ‌های دندان‌های فک بالا با سطح لینگوآل کاسپ‌های باکال فک پایین در تماس با یکدیگر قرار گیرند تا از عود ناهنجاری جلوگیری شود. دستگاه Expander به مدت حداقل دو سوم طول درمان (تقریباً ۹ تا ۱۰ ماه) برای حفظ Retention در دهان قرار می‌گیرد. هنگامی که مقدار نیرو بیش از حد مورد نیاز برای حرکت دندانی باشد قبل از حرکت دندان Expansion در ناحیه اسکلتال مشاهده می‌شود. بهترین زمان برای Expansion بعد عرضی دوره دندانی شیری یا Mixed می‌باشد. اکثر متخصصین معتقدند که Expansion فک بالا می‌بایست قبل از بسته شدن سوچور خط میانی کام انجام شود. هر چند بر زمان استخوانی شدن سوچور خط میانی کام اختلاف نظر وجود دارد. RME را می‌توان در سنین بالاتر استفاده کرد هر چند دنسیته استخوانی بزرگسالان مقدار Expansion و ثبات آن را محدود می‌کند.

در خلال RME استخوان آلوئول فک بالا حول یک نقطه در حفره بینی در نزدیکی سوچور فرونوماگزیلاری می‌چرخد و یک مثلثی ایجاد می‌کند که راس آن در قسمت فوقانی قرار می‌گیرد (شکل ۳-۷). به علاوه نشان داده شده است که به علت Expansion نقطه A به جلو حرکت می‌کند. همزمان با Tip شدن باکالی مولرها و پره مولرها کاسب پالاتال به سمت پایین حرکت می‌کند. و باعث تماس زودرس با دندان‌های مقابل می‌شود و منجر به چرخش در جهت عقربه‌های ساعت فک پایین می‌شود. در بیماران با رشد عمودی ارتفاع تحتانی صورت ممکن است افزایش یابد و پروفایل بیمار بدتر شود. تحقیقات نشان داده است که ۳۰٪ بیماران که دچار چرخش فک پایین در جهت عقربه‌های ساعت شده‌اند به وضعیت اولیه خود باز می‌گردند هر چند ۳۰٪ به همان شکل باقی می‌مانند و در ۴۰٪ فک پایین به چرخش خود در جهت عقربه‌های ساعت ادامه می‌دهد. از باز شدن Bite به علت Expansion می‌توان با استفاده از Posterior Bite جلوگیری کرد. تصحیح Tipping با کالی دندان‌های خلفی توسط قرار دادن Buccal Torque در وایر و یا Transpalatal Arch باعث اکستروژن شدن کاسپ‌های باکال می‌شود ولی کاسپ‌های پالاتال را اینترود نمی‌کند بنابراین از افزایش ارتفاع تحتانی صورت جلوگیری نمی‌شود. Posterior Bite با حذف اکستروژن کاسپ‌های پالاتال رشد تحتانی صورت را کنترل می‌کند.

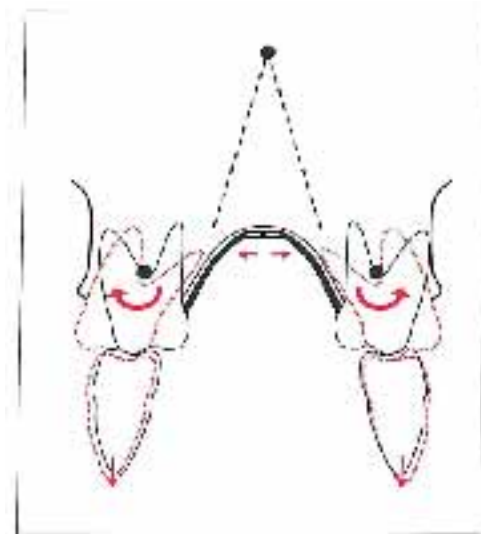


شکل ۱-۷. ترومای ناشی از اکلوژن به علت کراس بایت خلفی در دوره دندانی Mixed. (b) این مشکل به راحتی توسط یک دستگاه متحرک تصحیح گردید.



شکل ۷-۲. در دوره دندان‌های Mixed (a)، بازوهای Hyrax می‌توانند تاکنین‌ها کشیده شوند (b).

شکل ۷-۳. در خلال RME، استخوان آلوئول فک بالا حول یک نقطه در حفره بینی در نزدیکی سوچور فروتوماگزیلاری می‌چرخد و مثلثی ایجاد می‌کند که راس آن در قسمت فوقانی قرار می‌گیرد.



❖ Transpalatal Arch

کراس بایت خلفی را نیز می‌توان توسط Transpalatal Arch متحرک درمان کرد. هنگامی که که U-loop فعال می‌شود (باز می‌شود) و وایر در تیوب‌های پالاتال بر روی بند مولرها درگیر می‌شود نیرویی در جهت باکال به مولر وارد می‌کند و باعث Tip شدن باکالی می‌شود. با کمک پلایر Three-Jaw می‌توان Transpalatal Arch را به مقدار بیشتری در دهان فعال کرد (شکل ۷-۴). بعد از Expansion می‌توان با Buccal Root Torque در وایر شیب مولرها را تصحیح کرد. مقداری اکستروژن کاسپ‌های پالاتال به علت Expansion انتظار می‌رود.

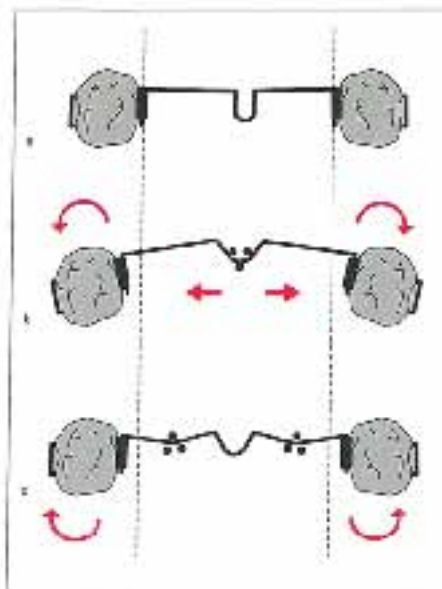
❖ Quad Helix

Quad Helix را می‌توان از وایر ۰/۰۳۶ اینچ ساخت. قرار گرفتن چهار Helix وایر انعطاف‌پذیری و دامنه کاری آن را زیاد می‌کند. Quad Helix قبل از قرار گرفتن در دهان فعال می‌شود تاثیر اصلی آن بر روی دندان مولر است هر چند بازوهای کناری می‌توانند بر روی پره مولرها و کانین‌ها نیز تاثیر بگذارند. اگر نیاز به فعال کردن بیشتر باشد می‌توان به شکل داخل دهانی توسط پلایر Three Jaw این امر انجام گردد. شکل ۵-۷ فعال کردن

داخل دهانی و تنظیم آن را نشان می‌دهد. اینجا خم ۷ در بریچ قدامی باعث چرخش مولر در جهت مزیوپالاتال و Tip شدن باکالی آن می‌گردد. این چرخش را می‌توان توسط خم‌های دیگر در بریچ‌های کناری جبران کرد. به منظور جلوگیری از نیروهای متعادل کننده و به دست آوردن گشتاورهای برابر و در خلاف جهت یکدیگر مقدار فعال کردن در هر سمت (خم روی وایر) می‌بایست برابر باشد.

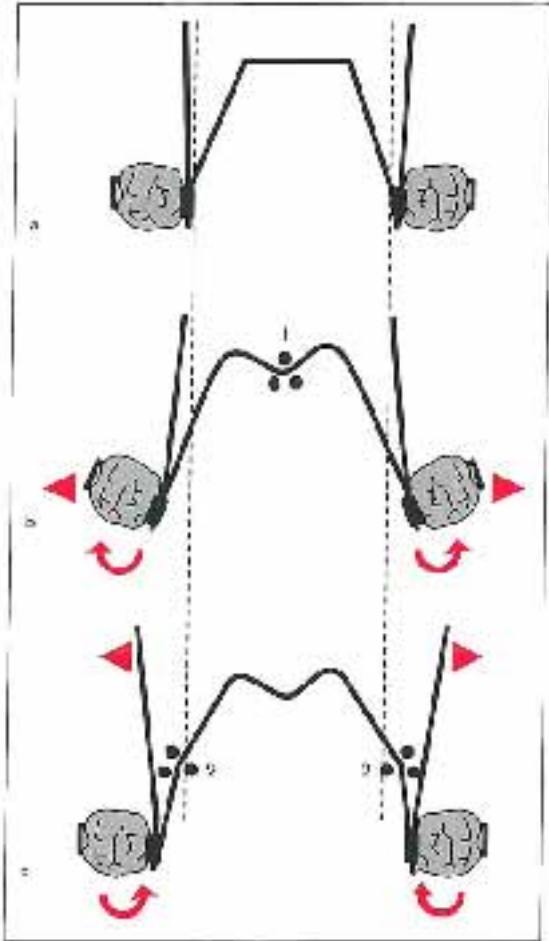
از Quad Helix می‌توان هم در دوره دندان‌های Mixed و هم در دوره دندان‌های دائم استفاده کرد. در اوایل دوره دندان‌های Mixed علاوه بر Expansion دندان، سوچور را نیز می‌توان باز کرد. در دوره دندان‌های دائم تاثیر اصلی دستگاه Tip شدن باکالی دندان‌ها می‌باشد، اگر چه نیاز به مختصری تصحیح توسط Buccal Root Torque می‌باشد. بنابراین هنگام انتخاب دستگاه شیب اولیه دندان‌های خلفی را می‌بایست مد نظر قرار داد. اگر مولرها از قبل دارای Tip باکالی باشند RME دستگاه مناسب برای درمان است زیرا از Tipping بیشتر دندان‌ها و مشکلات پرئودنتال مانند تحلیل لثه جلوگیری می‌کند.

شکل ۴-۷. استفاده از Transpalatal Arch برای Expansion بعد عرضی مولرها. (b) وقتی U-loop فعال می‌شود مولرها در جهت دیستوباکال می‌چرخند و به سمت باکال Tip می‌شوند. (c) برای حذف چرخش می‌توان با استفاده از پلایر Three - Jaw در داخل دهان بر روی Transpalatal Arch خم ایجاد کرد.



❖ وایرهای الاستیک

متخصصین معتقدند وایرهای الاستیک باعث پهن شدن قوس دندان‌های می‌شوند این موضوع خصوصاً در مورد وایرهای Straight یا Multistrand مثل Twist - Flex که از مولر تا مولر وصل می‌شوند و برای تصحیح کراس بایت خلفی استفاده می‌شوند، صدق می‌کند. این تاثیر در بیماران که نیاز به درآوردن دندان ندارند مطلوب است. هر چند در طولانی مدت علاوه بر Expand کردن قسمت خلفی وایرهای انعطاف‌پذیر ممکن است بعد کانین تا کانین را نیز Expand کند. در یک بیمار ۷ تا ۸ ساله که انسیزورها در حال رویش می‌باشند، فاصله بین کانین در فک پایین به طور طبیعی گسترش می‌یابد و در سرتاسر عمر ثابت می‌ماند.

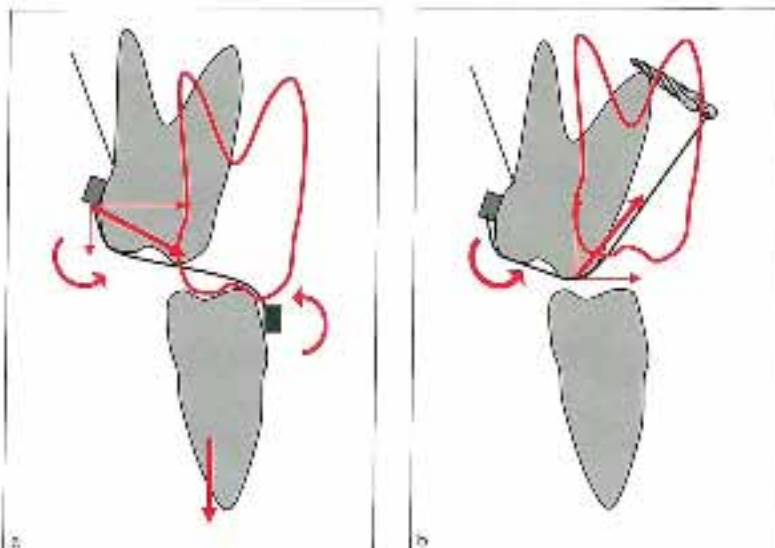


شکل ۵-۷. (a) Quad Helix در محل (b) ایجاد خم v در داخل دهان (۱) در بریج قدامی، که باعث چرخش مولرها در جهت مزوپالاتال و Tip شدن باکالی آنها می‌شود. (۲) برای جبران چرخش می‌توان بر روی بریج‌های لترال خم ایجاد کرد. (۳)

هرگونه تلاش در افزایش فاصله بین کانی‌ها منجر به عود ناهنجاری می‌شود. بنابراین متخصص در طول درمان می‌بایست فاصله بین کانی‌ها را حفظ کند.

❖ Cross Bite Elastics

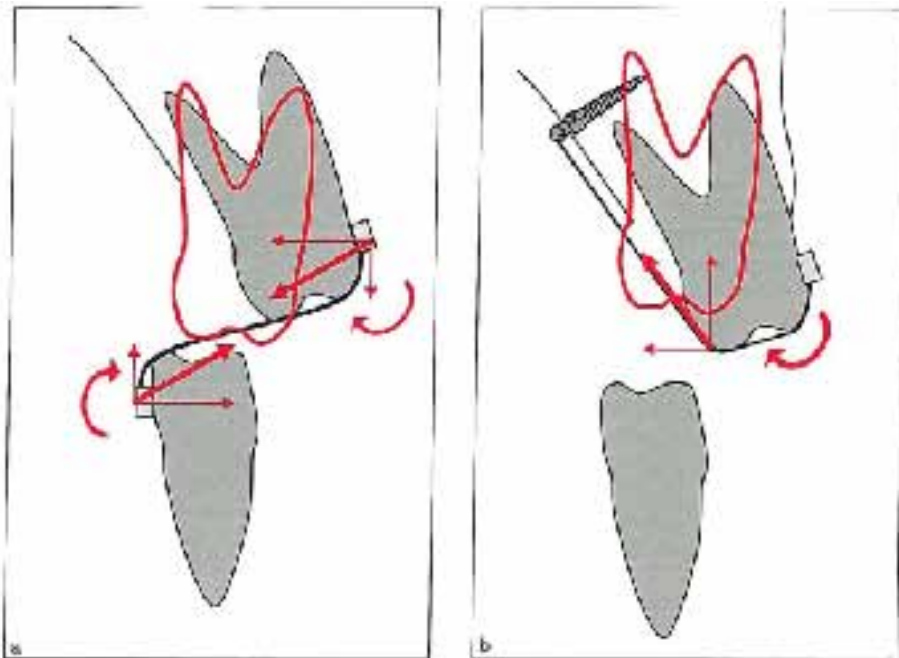
Cross Elastic راهی ساده برای درمان کراس بایت خلفی می‌باشد. الاستیک به بخش پالاتال مولر فک بالا و باکال مولر فک پایین وصل می‌شود. از آنجائی که این مکانیسم با انکوریج متقابل کار می‌کند اگر بخواهیم از تنگی بخش خلفی فک پایین جلوگیری کنیم انکوریج فک پایین را می‌بایست توسط Lingual Arch تقویت کرد. شکل ۶a-۷ نشان می‌دهد که چگونه نیروی ایجاد شده توسط الاستیک‌ها مولرها را در حالیکه Tip می‌شوند اکسترود می‌کند. کراس بایت خلفی را می‌توان به راحتی توسط انکوریج میکروایمپلنت بدون تاثیر اکسترود کننده الاستیک‌ها درمان کرد.



شکل ۶-۷. از Cross Elastic می‌توان برای درمان کراس بایت خلفی استفاده کرد. (a) هنگام درمان بیمارانی که دارای رشد عمودی هستند تأثیر اکسترودر کننده الاستیک را می‌بایست مد نظر قرار داد (b) برای جلوگیری از اثر اکسترودر کننده Cross Elastic می‌توان از انکورپیچ میکرووایمپلنت استفاده کرد.

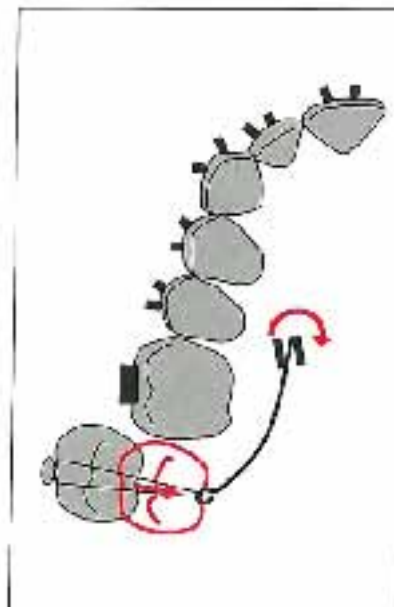
❖ تصحیح Scissor Bite

Scissor Bite ناهنجاری است که سطوح پالاتال مولر یا پره مولر فک بالا با سطوح باکال مولر یا پره مولر فک پایین در تماس می‌باشد. این ناهنجاری می‌تواند در یک یا چند دندان مشاهده شود. هنگام طرح درمان تشخیص صحیح الگوی رشد عمودی صورت بیمار ضروری است معمولاً Scissor Bite یک دندان را می‌توان توسط مکانیسم وایر Straight با استفاده از وایرهای انعطاف‌پذیر درمان کرد. Cross Elastic می‌تواند تأثیر وایر را افزایش دهد هر چند اثرات نامطلوب آنها بر مولفه عمودی نیرو را می‌بایست در نظر داشت (شکل ۷-۷). اگر Scissor Bite در مولر دوم باشد می‌توان از وایر نیکل تیتانیوم ۰/۰۱۶ اینچ یا Cantilever آلیاژ مولیبیدن تیتانیوم همراه با بزرگترین اندازه از وایر استینلس استیل استفاده کرد. اگر Scissor Bite بر روی چند دندان باشد ممکن است به علت قوس فک بالای دفورم و یا Over Expand شده و یا قوس تنگ فک پایین باشد. قسمت باکال فک بالای Expand شده را می‌توان توسط وایر اصلی به همراه Cantilever و Cross Elastic درمان کرد. Expand کردن قوس فک پایین به علت عضلات قوی بافت‌های اطراف و استخوانهای متراکم اطراف دندان دشوار است. Lingual Arch با قطر ۰/۰۳۲ اینچ می‌تواند با استفاده از Tipping و اکستروژن فاصله مولر تا مولر فک پایین را زیاد کند. در بیماران با رشد عمودی می‌بایست از Posterior Bite یا میکرووایمپلنت به جهت کنترل حرکات عمودی مولرها استفاده کرد. Sung و همکاران استفاده از پیچی که سر آن مانند براکت است را برای استفاده نیرو در جهت مناسب پیشنهاد کردند. در هر سمت قوس دندان می‌بایست از پیچ راست گرد و یا چپ گرد استفاده شود به طوریکه وارد شدن گشتاور پیچ را بیشتر داخل استخوان ببرد (شکل ۸-۷).



شکل ۷-۷. استفاده از کراس الاستیک برای درمان Scissor Bite باعث اکستروژن مولر می‌شود. (b) استفاده از انکورجج میکروایمپلنت Scissor Bite را درمان می‌کند و تاثیر اکستروژن کراس الاستیک را ندارد.

شکل ۷-۸. با استفاده از Cantilever همراه با پیچی که سر آن همانند براکت است می‌توان نیرو را از جهت مناسب وارد کرد.





تصحیح ناهنجاری‌های قدامی - خلفی

رابطه کلاس ۱ مولر مهمترین هدف هر متخصص ارتودنسی برای ایجاد اکلوژن مناسب در بیمار می‌باشد. رابطه کلاس ۲ مولر را می‌توان توسط عقب بردن مولرهای فک بالا، جلو آوردن مولرهای فک پایین و یا ترکیبی از هر دو تصحیح کرد.

عقب بردن مولرها

در برخی بیماران که نیاز به درآوردن دندان ندارند، از عقب بردن مولرها جهت ایجاد فضا در قوس دندانی استفاده می‌شود. تصمیم به عقب بردن دندان‌ها نیاز به معاینه و طرح درمانی دقیق دارد. پیش از عقب بردن مولرها معیارهای متعددی را می‌بایست مدنظر قرار داد:

- شیب محوری مولرها
- وجود فضای کافی برای مولرهای دوم و سوم
- چرخش مولرها
- الگوی رشد عمودی صورت بیمار

معمولاً از عقب بردن مولرها جهت به دست آوردن ۲ تا ۳ میلی‌متر فضا در قوس دندانی برای رسیدن به رابطه کلاس ۱ استفاده می‌شود. از آنجائی که نیروی عقب بردن به قسمت باکال تیوب و دور از مرکز مقاومت وارد می‌شود عقب بردن مولرهایی که به سمت مزیال Tip شده‌اند و یا چرخش مزیولینگوال داشته‌اند. به محل اصلی خودشان ساده‌تر از حرکت دادن بادیلی می‌باشد. هر چند عقب بردن بیش از حد مولرهای دوم و سوم ممکن است باعث نهفته شدن آنها شود.

در مرحله دندانی Mixed پیش از کامل شدن رویش مولرهای دوم و هنگامی که استخوان آلوئولار هنوز فعال است می‌توان به طور موثری مولرها را به عقب برد. این زمان بهترین وقت از نظر پاسخ مناسب استخوانی برای درمان ارتودنسی می‌باشد. در صورت فقدان مولرهای سوم، مولرهای دوم در حال رشد که توسط مولرهای اول به عقب برده می‌شوند به صورت طبیعی Upright می‌شوند و شیب مناسبی پیدا می‌کنند. اما اگر رشد مولرهای دوم کامل شده باشند، آنگاه به سمت عقب Tip خواهند شد و شیب آنها بی ثبات می‌شود که باعث

ناهنجاری Marginal Ridge و عود ناهنجاری پس از اتمام درمان می‌شود. بنابراین مولرهای دوم را می‌بایست در هنگام ساخت دستگاه در نظر گرفت و همراه با مولرهای اول و یا قبل از آن مولرهای دوم را نیز به عقب برد. فارغ از نوع روش عقب بردن دندان‌ها، الگوی رشد عمودی صورت بیمار را می‌بایست در نظر گرفت. در خلال عقب بردن دندان‌ها مقداری Bite Opening را می‌بایست انتظار داشت که علت آن تماس زود هنگام دندان‌ها می‌باشد. این مورد در بیماران دارای رشد افقی مطلوب می‌باشد زیرا چرخش فک پایین باعث افزایش ارتفاع تحتانی صورت و تصحیح پروفایل بیمار می‌شود. هر چند در بیماران دارای رشد عمودی چرخش فک پایین در جهت عقب‌های ساعت باعث بازتر شدن بایت (Bite Opening) و بدتر شدن پروفایل بیمار می‌شود. از طرف دیگر دندان قرچه (Bruxism) و یا Clenching، همانند نیروهای زیاد اکلوزال ممکن است عقب بردن دندان‌ها را کاهش دهد و یا حتی از آن جلوگیری کند. مکانیسم‌های مورد استفاده در عقب بردن مولرها شامل دستگاه‌های خارج دهانی، میکروایمپلنت‌ها، وایرهای ۲ × ۴، دستگاه Nance، مجموعه Coil Spring، وایرهای Super Elastic-Sliding می‌باشند.

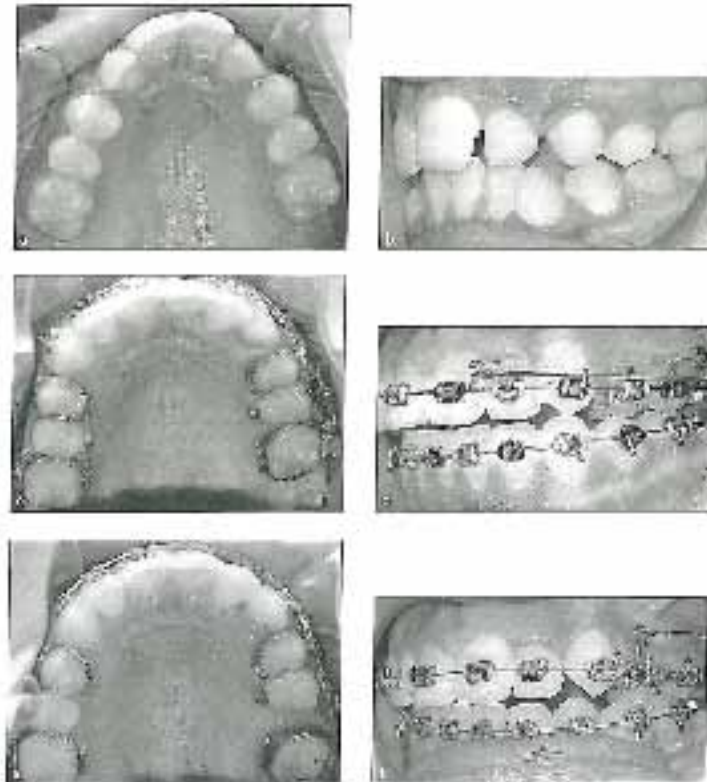
❖ دستگاه‌های خارج دهانی

در بیماران دارای رشد افقی و یا رشد نرمال می‌توان از هدگیر Cervical و یا هدگیر Combination برای عقب بردن مولرها استفاده کرد. اینگونه هدگیرها می‌بایست در حدود ۱۶ ساعت در روز استفاده شوند و نیازمند همکاری بسیار خوبی از طرف بیمار می‌باشند. اگر هدف ایجاد فضا بر روی قوس دندانی توسط حرکت تکی مولرها باشد ۳۰۰ تا ۳۵۰ گرم نیرو کافی خواهد بود. هنگامی که نیرو بیش از مقدار مورد نیاز جهت حرکت تکی دندان‌ها باشد، می‌توان از مولرها به عنوان «دستگیره» جهت به دست آوردن تاثیر ارتوپدیک بر روی استخوان فک بالا استفاده کرد. در Mixed Dentition با حدود ۴۰۰ تا ۶۰۰ گرم نیرو به ۱۶ ساعت در روز می‌توان به تغییرات دندانی و ارتوپدیک دست یافت. نیروی خارج دهانی توسط Face Bow به مولر وارد می‌شود. در Mixed Dentition همزمان با عقب رفتن مولرها، دندان‌های شیری نیز توسط فیبرهای Transseptal به عقب برده می‌شوند. هنگامی که دندان‌های دائمی رشد کنند، در رابطه کلاس ۱ قرار خواهند گرفت.

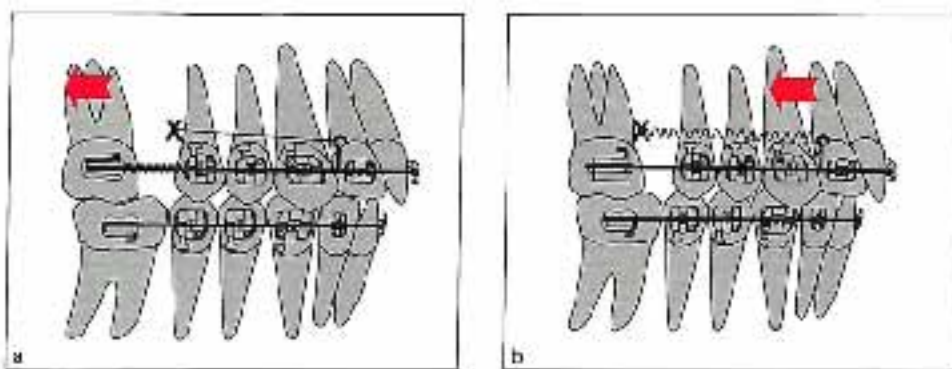
برخی اوقات تاثیر فیبرهای Transseptal به بخش قدامی نیز می‌رسد و باعث تصحیح خود به خود کرودینگ خفیف دندان انسیزور می‌شود. هر چند در بیماران نرمال یا دارای کرودینگ شدید در بخش قدام از دستگاه خارج دهانی همراه با وایر ۲ × ۴ استفاده می‌شود. عقب بردن مولرها توسط نیروی خارج دهانی ممکن است آنقدر فضای کافی ایجاد کند که دیگر نیاز به فاز دوم درمان در مرحله دندانی دائم نباشد.

از نظر تئوری، اگر نیروی خارج دهانی از مرکز مقاومت مولر عبور کند حرکت دندان صرفاً بادیلی خواهد بود. اما در عمل دست یافتن به حرکت بادیلی دشوار می‌باشد. زیرا هدگیر نوعی دستگاه متحرک می‌باشد و هر بار که دستگاه در دهان قرار می‌گیرد جهت وارد شدن نیرو می‌بایست تنظیم شود. معمولاً در خلال عقب بردن دندان‌ها کمی حرکات Tipping و Uprighting دیده خواهد شد. اگر تاج دندان به مقدار زیادی به سمت عقب Tip شود، بازوی خارجی دستگاه می‌بایست به شکلی تنظیم شود که نیرو از بالای مرکز مقاومت عبور کند و

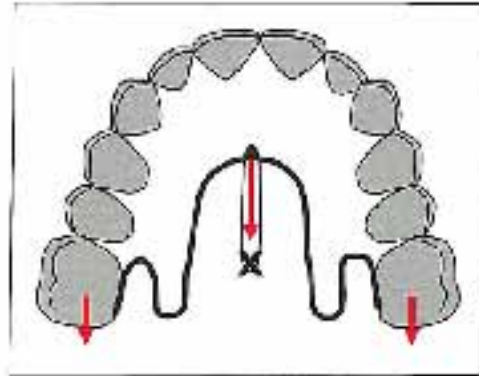
ریشه‌ها تصحیح شوند. کنترل ۳ بعدی مولرهای اول و دوم برای یافتن به اکلوزن پایدار در قسمت خلفی ضروری می‌باشد.



شکل ۱-۸. مکانیسم انکوریج میکرو ایمپلنت برای عقب بردن مولر. (a, b) قبل از درمان (d, c) عقب بردن مولر با استفاده از Chain و Elastic (f, e) Jig مولر به طور موثری پس از ۴ ماه به عقب برده شده است.



شکل ۲-۸: (a) عقب بردن مولر با استفاده از Open Coil Spring و انکوریج میکرو ایمپلنت. (b) پس از عقب رفتن مولر، میکرو ایمپلنت (TAD) می‌بایست در جلوی ریشه‌های مولر قرار گیرد تا دندان‌های قدامی را به عقب ببرد.



شکل ۸-۳. با استفاده از قرار دادن میکرو ایمپلنت (TAD) در Mid Palatal Suture می‌توان مولرها را عقب برد.

میکرو ایمپلنت‌ها

در بیمارانی که مولرهای دوم کاملاً اکستروود شده‌اند، عقب بردن مولر دشوار می‌باشد و نیاز به انکوریج قوی در قسمت قدامی دارد. میکرو ایمپلنت‌ها انکوریج مورد نیاز جهت عقب بردن دندان‌های فک بالا همراه با مولرها را فراهم می‌سازند. میکرو ایمپلنت‌ها (TAD) معمولاً بین ریشه‌های مولر اول و پرمولر دوم قرار داده می‌شوند که از آنجا می‌توان نیروی عقب برنده را بر Sliding Jig وارد کرد (شکل ۸-۱) و یا توسط Sliding Hook وصل شده به Coil Spring مولر را به عقب برد (شکل ۸-۲a). از آنجایی که نیرو از نزدیکی مرکز مقاومت عبور می‌کند کمی Tipping مولر و چرخش دیستوپالاتال انتظار می‌رود. پس از اتمام عقب بردن دندان‌ها اگر TAD برای ریشه پرمولرهای دوم مزاحمت ایجاد کند می‌توان آن را خارج کرد و یک TAD دیگر در جلوی ریشه مولرهای اول قرار داد تا فضای کافی برای عقب بردن دندان‌های قدامی ایجاد شود (شکل ۸-۲b).

همچنین با استفاده از یک Transpalatal Arch که همراه با انکوریج میکرو ایمپلنت در ناحیه Midpalatal است می‌توان مولرها را به عقب برد (شکل ۸-۳). در این ناحیه استخوان Cortical بسیار مناسب می‌باشد. در بیماران نوجوان که Suture آنها هنوز باز است، می‌توان میکرو ایمپلنت را در کنار Suture قرار داد. در این ناحیه فضا بسیار زیاد می‌باشد به طوری که می‌توان با توجه به حرکت دندانی مورد نیاز نیرو را در هر سمتی تنظیم کرد.

در کام‌های کم عمق، نیرو از وسط مرکز مقاومت عبور می‌کند. TADهای پالاتال بیش از TADهای باکال بیمار را آزار می‌دهند زیرا دائماً با زبان درگیر هستند.

واپره‌های ۲ × ۴

در دوره دندانی Mixed می‌توان از Tip Back ایجاد شده توسط واپره‌های ۲×۴ برای به دست آوردن ۱ تا ۲ میلی‌متر فضا در قوس دندانی استفاده کرد. معمولاً این فضا برای رشد دندان‌های دائمی کافی می‌باشد، هر چند تمایل مولرها به عقب ماندن پایدار نمی‌باشد و پس از اکستروود شدن مولرهای دوم امکان عود ناهنجاری وجود دارد. در اینگونه بیماران، ریشه مولرهای اول را می‌بایست توسط هدگیر تصحیح کرد.

❖ دستگاه Nance و Coil Springs

استفاده از Coil Spring نیکل تیتانیوم در ترکیب با دستگاه Nance بر روی پرمولرهای اول روش مناسبی برای عقب بردن مولرها می‌باشد. اما از آنجایی که محل مناسبی برای انکوریج نمی‌باشد، ممکن است مقاومت کافی در برابر نیروهای عقب برنده نداشته باشد، بنابراین انتظار پرتروژن انسیزور به علت حرکات مولر می‌رود. خصوصاً کام کم عمق محل مناسبی برای انکوریج نمی‌باشند زیرا تکمه اکریل Nance بر روی مخاط پالیت حرکت لغزشی خواهد داشت. برای تقویت انکوریج پرمولرها می‌توان از Uprighting Spring به همراه براکت با شیار عمودی و الاستیک CL II Heavy بر روی دندان‌های کانین استفاده کرد (به شکل ۲-۵ رجوع شود). Gianelly و همکارانش در صورتی که پروتروژن کمتر از ۲ میلی‌متر باشد، تقویت انکوریج را توصیه نمی‌کنند. اگر پروتروژن بیش از ۲ میلی‌متر باشد، آنها فک پایین را به عنوان محل انکوریج پیشنهاد می‌کنند که بدین منظور می‌بایست الاستیک‌های ۱۰۰ گرمی CL II را با زاویه ۱۰ تا ۱۵ درجه از Labial Root Torque بر روی انسیزوهای فک پایین قرار داد. آنها همچنین پیشنهاد می‌کنند برای جبران انکوریج از دست رفته مولرها را به شکلی حرکت داده شوند که در رابطه CL III قرار گیرند. پس از عقب بردن دندان‌ها، برای Upright کردن مولرهایی که به سمت عقب Tip شده‌اند و جلوگیری از عود ناهنجاری می‌بایست از هدگیر با بازوهای بلند استفاده شود. عقب بردن پرمولرها بلافاصله با استفاده از الاستیک کلاس ۲ Sliding – Jig همراه با هدگیر می‌بایست آغاز شود.

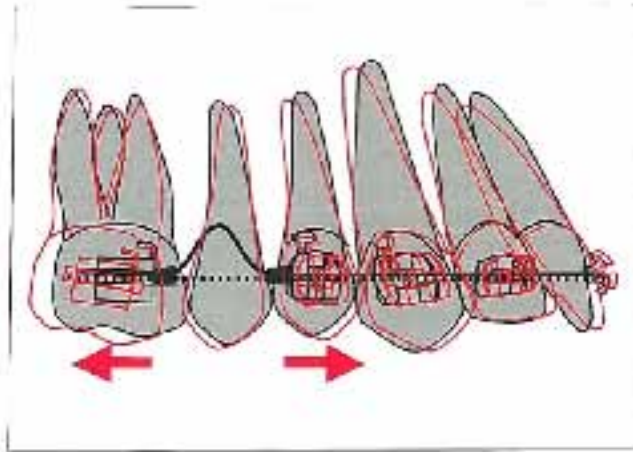
❖ وایرهای Super Elastic

Locatelli و همکاران استفاده از وایرهای نیکل تیتانیوم Super Elastic را برای عقب بردن مولرها پیشنهاد می‌کنند (شکل ۴-۸). یک وایر نیکل تیتانیوم با اندازه 0.025×0.018 اینچ در بین پرمولر اول و مولر اول ۱۰۰ گرم نیرو به هر سمت وارد می‌کند. استفاده از الاستیک‌های CLII ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرمی از پروتروژن شدن دندان‌های قدامی جلوگیری می‌کند. در این روش مولرها حدود ۱ میلی‌متر در هرماه حرکت می‌کنند.

❖ Sliding Jig

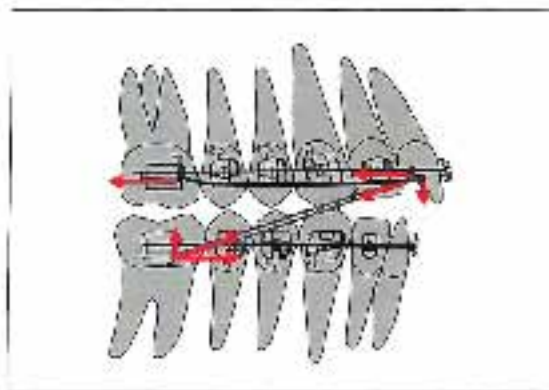
Sliding Jig توسط خم کردن وایر 0.7 میلی‌متری استینلس استیل درست می‌شود. از Sliding Jig همراه با الاستیک‌های CL II برای عقب بردن مولرها در مرحله دندان‌های Mixed یا دائم استفاده می‌شود (شکل ۵-۸). هنگام عقب رفتن مولرها، دندان‌های پرمولار نیز توسط فیبر Transseptal به عقب برده می‌شوند. با قرار دادن قلاب Jig جلوتر از دندان لترال می‌توان مولفه افقی نیروی الاستیک را افزایش داد. نیروی عقب برنده در Jig انحنای ایجاد می‌کند که باعث عریض تر شدن قسمت قدام قوس دندان‌ها می‌شود. اگر وایر مورد استفاده استینلس استیل با اندازه 0.022×0.016 اینچ باشد این مقدار انحنای بسیار ناچیز خواهد بود، و می‌توان با استفاده از وایرهای مربع مستطیل آن را رفع کرد.

متخصص ارتودنسی می‌بایست مراقب تاثیرات طولانی مدت الاستیک‌های CL II باشد. به منظور جلوگیری از اکستروژن شدن مولرهای فک پایین و قسمت قدام فک بالا، الاستیک‌ها می‌بایست بر روی وایر مربع مستطیل Stiff قرار گیرند. پس از عقب بردن مولر می‌توان Sliding Jig را در جای خود باقی گذاشت تا همراه با الاستیک‌های باکال و پالاتال به صورت مجزا پرمولرها را به عقب برد (شکل ۶-۸).



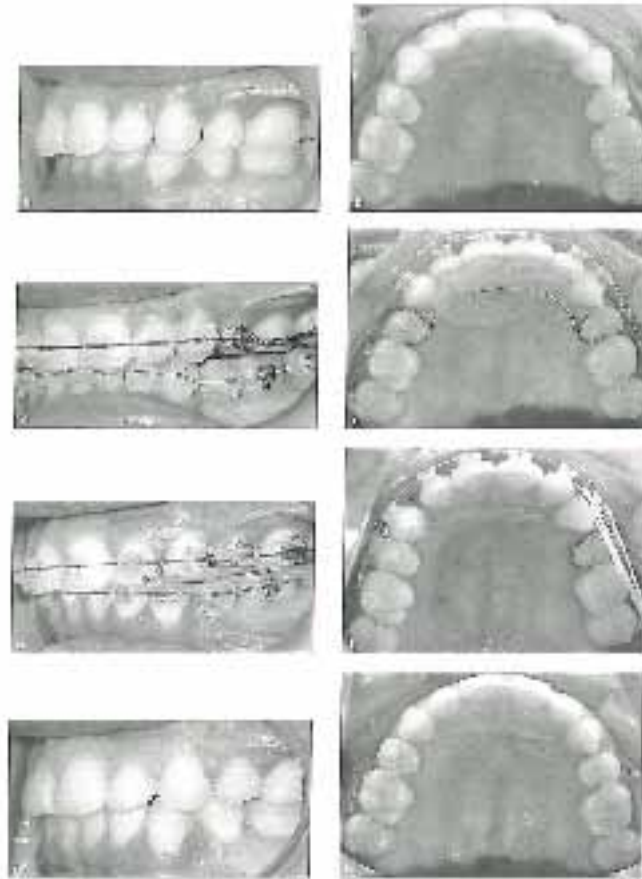
شکل ۸-۴. استفاده از وایرهای Super Elastic در عقب بردن مولرهای فک بالا. مقدار فعال کردن وایر به اندازه طول تیوب مولر (تقریباً ۶ میلی‌متر) می‌باشد. همانطور که وایر صاف می‌شود حدود ۱۰۰ گرم نیرو به هر سمت وارد می‌کند. از الاستیک‌های CL II (۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم) برای جلوگیری از پروتروژن بخش قدام فک بالا استفاده می‌شود.

شکل ۸-۵. استفاده از Sliding Jig برای عقب بردن مولر فک بالا. مولفه افقی نیروی الاستیک CL II توسط jig به مولرها وارد می‌شود.



جلو آوردن دندان مولر

جلو آوردن مولرها در فک بالا ساده‌تر از فک پایین می‌باشند زیرا مقدار استخوان تراپکولار در فک بالا زیاد می‌باشد. استخوان کورتیکال و عضلات قدرتمند در قسمت خلفی فک پایین حرکات قدامی خلفی مولرها را دشوار می‌سازد. با گذشت زمان و باریک‌تر شدن استخوان آلوئول این حرکات دشوارتر نیز خواهد شد. جلو آوردن مولر به ناحیه فاقد دندان در فک پایین دشوار می‌باشد. و این کار در بزرگسالان دشوارتر نیز می‌باشد. کودکان و نوجوانان هنگام بستن فضا مشکلات پریدونتال و تحلیل ریشه کمتری نسبت به بزرگسالان دارند. هنگام طرح درمان اینگونه فاکتورها را می‌بایست مدنظر قرار داد. به علت محدودیتهای بیولوژیک و Tipping به سمت جلو، جلو آوردن دندان مولر در فک پایین کاری پیچیده می‌باشد که مستلزم صبر و کنترل دقیق می‌باشد.



شکل ۶-۸. (b, a) قبل از عقب بردن مولر در یک طرف. (d, c) دستگاه Nance و Coil Spring. (f, e) Sliding Jig و Chain و الاستیک‌های CLII. (h, g) پس از درمان.

اگر هدف حرکت دادن مولرها بر روی وایر Continuous باشد، پیشنهاد می‌شود از وایر استینلس استیل با اندازه 0.016×0.022 اینچ و یا 0.017×0.027 اینچ استفاده شود تا از Tipping مزایای و یا عقب رفتن نامطلوب دندان‌های قدامی جلوگیری شود.

Lingual Root Torque در انسیزورها باعث تقویت انکورپیج می‌شود. پیشنهاد می‌شود یک Push Coil Spring با جنس نیکل تیتانیوم بین مولر اول و دوم قرار داد تا از عقب رفتن نامطلوب جلوگیری شود و Over Bite و Overjet حفظ شود. با استفاده از الاستیک‌های CL II با اندازه $\frac{3}{16}$ و یا $\frac{1}{14}$ اینچ در بین مولرهای دوم فک پایین و کاین‌های فک بالا (یا دندان‌های لترال) می‌بایست انکورپیج را تقویت کرد.

به منظور کاهش اصطکاک بین تیوب مولر و وایر، دو سر وایر را می‌بایست قبل از قرار دادن توسط تیغه الماس گرد کرد و همچنین توسط لاستیک پرداخت آن را صیقلی کرد (شکل ۷-۸). اگر مکانیسم بدون اصطکاک مورد نظر متخصص باشد، می‌توان از وایر استینلس استیل 0.017×0.025 اینچ با Closing

فصل ۸: تصحیح ناهنجاری‌های قدامی - خلفی / ۱۶۳

Loop استفاده کرد. به منظور جلوگیری از Tipping مزایالی و چرخش میزولینگوال مولر می‌بایست ۵ درجه Tip Back به سمت عقب و In - Toe ایجاد شود.

شیب محوری دندان مولر می‌بایست توسط کنترل مقدار فعال کردن Loop حفظ شود. استفاده از Bull Loop با فعال شدن ۱ میلی‌متر در ماه در کودکان و نوجوانان و ۱ میلی‌متر هر ۲ ماه در بزرگسالان مناسب می‌باشد.

الگوی رشد عمودی صورت بیمار نیز می‌بایست در طرح درمان مد نظر قرار گیرد. هنگام جلو آوردن دندان‌ها، تماس زود هنگام در بخش خلفی و یا اکستروژن مولر (به علت Tipping مزایالی)، ممکن است بر بعد عمودی صورت تاثیر بگذارد. در بیماران دارای رشد افقی و یا نرمال، اکستروژن مولر به باز کردن Bite کمک می‌کند. اما در بیماران دارای رشد عمودی و یا Open Bite اسکلتالی اکستروژن مولر را می‌بایست با استفاده از مکانیسم‌های دقیق کنترل کرد. در این بیماران، قبل از جلو آوردن و یا در خلال آن مولرها می‌بایست اینترود شوند تا از Bite Opening و عوارض مربوط به آن جلوگیری شود. اینکار را می‌توان با استفاده از یک Posterior Bite Block یا انکوریج میکروایمپلنت انجام داد.

میکروایمپلنت‌ها انکوریج داخل دهانی مناسبی در مکانیسم جلو آوردن مولر فراهم می‌سازند. آنها معمولاً بین ریشه کانین و مولر اول قرار داده می‌شوند. نیرو مستقماً به Hook مولرها وارد می‌شود، بنابراین از میان مرکز مقاومت دندان عبور می‌کند. بدین ترتیب، مولرها با حرکت لغزشی بر وی وایر به عقب می‌روند (ترجیحاً وایر استینلس استیل 0.018×0.018 اینچ در شیار 0.018 اینچ) همانطور که در قبل عنوان شد این وایرها گرد و صیقلی شده‌اند تا حرکت لغزشی بر روی آنها ساده‌تر شود (شکل ۸-۸a) به علاوه با وارد کردن نیرویی کم از قسمت لینگوال می‌توان جلوی چرخش دندان‌ها را گرفت (شکل ۸-۸b).

Upright کردن مولرهایی که به سمت جلو Tip شده‌اند:

اگر در قسمت مزایالی تماسی نباشد، مولرها به سمت جلو Tip خواهند شد. این مورد خصوصاً در مورد مولرهای فک پایین صدق می‌کند که از قبل شیب به سمت جلو دارند. Tip شدن مولرها مشکلات فانکشنال و پرپودنتال زیادی ایجاد می‌کنند مانند TMD این بایت نامطلوب، و تحلیل استخوان آلوئول به علت تماس زودرس دندان‌ها. بنابراین برای جلوگیری از این عوارض ناخواسته Upright کردن مولرها از اهمیت زیادی برخوردار است. Upright کردن مولرها، اکلوژن بیمار و روابط بین دندانانی را بهبود می‌بخشد. مکانیسم مورد استفاده برای Upright کردن دندان‌ها بستگی به هدف درمان دارد. اگر هدف ایجاد فضا در جلوی مولر برای قرار دادن پروتز باشد، Upright کردن را می‌توان با استفاده از عبور وایر انعطاف‌پذیر Straight از تیوب انجام داد (شکل ۸-۹a).

گشتاور در خلاف جهت عقربه‌های ساعت که توسط وایر Straight ایجاد می‌شود. تاج دندان را به عقب می‌برد و آن را اکستروڈ می‌کند. وایر Looped و یا فنر Cantilever نیز می‌تواند باعث اکستروڈ شدن دندان‌ها شود (شکل ۸-۹b و ۸-۹c). ایجاد یک Step در جلوی دندان مولر یک گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت ایجاد می‌کند که مولر را بیشتر به سمت جلو Tip می‌کند (شکل ۸-۱۰).

معمولا در بیماران دارای رشد عمودی اکستروژن مولر مطلوب نمی‌باشد زیرا باعث ایجاد Open Bite می‌شود. در این بیماران Upright کردن می‌بایست همراه با اینتروژن انجام شود. در روش‌های مرسوم Upright کردن مولرها همراه با اینتروژن کاری دشوار است. اگر زاویه Tipping مولر نسبت به پلان اکلوزال با زاویه قسمت جلویی برابر باشد، گشتاورها نیز برابر خواهند بود. بنابراین هیچگونه نیروی تعدیل کننده در سیستم وجود نخواهد داشت (شکل ۸-۱۱a). می‌بایست توجه داشت به منظور به دست آوردن نیروی اینتروژن کننده در قسمت خلفی، گشتاور قسمت خلفی می‌بایست کمتر از گشتاور قسمت قدامی باشد. بدین منظور زاویه قدامی می‌بایست بیش از زاویه Tipping دندان مولر (y) باشد (شکل ۸-۱۱ b).

اگر هدف بستن فضای جلوی مولر باشد، با استفاده از Cinch Back یا Lace Back می‌بایست از Tipping تاج به سمت عقب جلوگیری شود. در این حالت، گشتاور در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ریشه‌ها را حول مرکز مقاومت تاج به جلو خواهد برد. (شکل ۸-۱۲) پس از Upright شدن دندان می‌توان جلو آوردن مولر را آغاز کرد. بدین منظور می‌توان یک وایر Straight را در تیوب مولر قرار داد و با استفاده از Lace Back یا Coil Spring نیروی جلو برنده را ایجاد کرد.

Uprighting Spring پیش ساخته در بستن فضا و کنترل Bite در بیماران Open Bite اسکلتالی موثر باشد. برای Upright کردن مولرها با اینتروژن می‌توان از وایرهای Segmented مانند وایر استینلس استیل 0.022×0.016 یا Helix یا وایر آلیاژ تیتانیوم مولیبدن (TMA) با اندازه 0.025×0.017 اینچ استفاده کرد. در بخش قدام یک وایر استینلس استیل با اندازه کامل می‌بایست قرار گیرد تا انکوریج قدامی تقویت شود. برای جلوگیری از اکستروژن شدن و چرخش قسمت قدامی در جهت عقربه‌های ساعت و وارد کردن نیروی اینتروژن کننده به مولر، تفاوت بین گشتاورها می‌بایست تا حد امکان کم باشد. با استفاده از الاستیک Anterior Box سبک یا متوسط با اندازه $\frac{5}{16}$ اینچ می‌توان جلوی عوارض و تاثیرات نامطلوب را گرفت. Labial Root Torque نیز می‌تواند از پروتروژن شدن انسیزور جلوگیری کند.

در بسیاری بیماران skeletal Open Bite، ممکن است نیاز شود در خلال Upright کردن دندان مولر اکستروژن آن توسط Bite Block خلفی کنترل شود (به شکل ۳۴-۶ رجوع شود). برای گرفتن نتیجه مناسب Bite Block می‌بایست حداقل ۱۲ تا ۱۶ ساعت در روز استفاده شود.

❖ مکانیسم انکوریج میکرو ایمپلنت برای Upright کردن دندان مولر

Upright کردن دندان مولر حرکتی دشوار است که مستلزم وجود مکانیک‌های دائم، انکوریج قوی و صبر می‌باشد. برای جلوگیری از اکستروژن شدن، پیش از اعمال گشتاور Upright کننده، دندان‌های قدامی می‌بایست توسط بزرگترین وایر استینلس استیل Level و Align شوند. (به شکل ۸-۱۱b رجوع شود). Upright کردن مولر توسط انکوریج میکرو ایمپلنت ساده‌تر می‌باشد و عوارض نامطلوبی مانند اینتروژن شدن پر مولر رخ نمی‌دهد که این خود Chair – Time را کاهش می‌دهد.

فصل ۸: تصحیح ناهنجاری‌های قدامی - خلفی / ۱۶۵

محل TAD به نوع Upright کردن بستگی دارد. اگر هدف اینترود کردن مولر باشد، TAD را می‌توان در منطقه Retromolar در فک پایین قرار داد که دارای استخوان کافی می‌باشد. سپس یک الاستیک که از سطح جونده دندان مولر عبور می‌کند TAD را به Mesial Button مولر وصل می‌کند (شکل ۱۳a-۸). برای افزایش اثر اینترود شدن، می‌توان کمی کامپوزیت را در سطح اکلوزال Bond کرد تا از نیروی جوییدن نیز استفاده شود. برای Upright کردن مولر دوم که در پشت مولر اول نهفته شده است می‌توان از ایمپلنت Bracket-Head با مکانیسم Cantilever استفاده کرد تا زمانیکه بتوان یک تیوب را Bond کرد (شکل ۱۳b-۸).

اگر اکستروژن مد نظر نباشد، TAD را می‌توان در قسمت باکال، و در پشت مولر قرار داد و توسط وایر Ligature نیرو را به Sliding Hook و Coil Spring وارد کرد. در حقیقت، عبور وایر Straight از تیوب مولر گشتاوری برای Upright کردن تولید می‌کند، نیرو دیستال تاثیر Upright کردن را افزایش می‌دهد و کمک می‌کند فضای کافی برای قرار دادن پروتز در آینده ایجاد شود (شکل ۱۴-۸).

اگر هدف بستن فضای پشت مولر باشد، می‌بایست یک میکروایمپلنت را بین ریشه پرمولرها و یا بین ریشه کانین و پرمولر اول قرار داد. در این روش، برای جلوگیری از حرکت تاج مولر به عقب در خلال Upright شدن توسط وایر Straight می‌توان یک Lace Back بین میکروایمپلنت و تاج مولر وصل کرد (شکل ۱۵-۸). پس از Upright شدن، می‌توان یک الاستیک Chain و یا Closed Coil Spring بین میکروایمپلنت و Auxiliary Hook قرار داد تا دندان مولر را جلو آورد.

در فک بالا، از Tuberosity می‌توان به عنوان انکورجیج برای Upright کردن مولر توسط اینترود کردن استفاده کرد. هر چند ممکن است در آن ناحیه استخوان کافی جهت قرار دادن میکروایمپلنت وجود نداشته باشد و نیاز باشد از میکروایمپلنت‌های بلندتر و قطورتر استفاده شود. (مانند میکروایمپلنت‌های شرکت Dentos).

میکروایمپلنت‌ها انکورجیج مناسبی برای حرکت تکی دندان‌ها و جلوگیری از تاثیرات نامطلوب شیب زیاد دندان مانند اثر Row Boat جلوگیری می‌کند. اثر Row Boat عبارت است از تمایل تاج دندان به حرکت به سمتی نامطلوب به علت جفت نیرو. اگر وایر Straight در کانین Upright و یا زاویه دار با براكتهای زاویه دار قرار گیرد، زاویه زیاد براكتهای باعث ایجاد گشتاور در خلاف جهت عقربه‌های ساعت می‌شود، که می‌تواند تاج را به عقب حرکت کرد و باعث از دست رفتن انکورجیج و Flaring انسیزورها شود.

به منظور جلوگیری از تاثیر Row Boat کانین می‌بایست با استفاده از انکورجیج قوی در جای خود محکم شود. در بیمارانی که انکورجیج مولر از اهمیت بالایی برخوردار باشد، میکروایمپلنت جایگزین مناسبی برای انکورجیج‌های خارج دهانی می‌باشد. TAD در بین ریشه پرمولر اول و دوم قرار می‌گیرد. و یک Lace Back مستقیماً بر براكتهای کانین‌ها قرار می‌گیرد (شکل ۱۶-۸).

❖ چرخش دندان مولر

چرخش مولر فک بالا برای به دست آوردن فضا در قوس دندانی و یا تقویت انکوریج برای عقب بردن کانین و انسیزور مورد نیاز می‌باشد. موقعیت دندان مولر اول در اکلوزن مناسب مهم می‌باشد. در اکثر بیماران CL II برای دست یافتن به رابطه CL I در قسمت خلفی نیاز به چرخش مولر می‌باشد. همچنین برای قرار دادن Face Bow در تیوب مولر، مولر چرخیده شده می‌بایست تصحیح گردد. چرخش مولر حدود ۱ تا ۱۰۵ میلی‌متر فضا در هر سمت قوس دندانی ایجاد می‌کند. وایر Straight در تیوب مولری که به صورت میزوپالاتال چرخیده است باعث Expand شدن مولرها می‌شود (شکل ۱۷-۸). از نظر کلینیکی، Expansion مهم نمی‌باشد. زیرا گشتاور ایجاد شده توسط وایر انعطاف‌پذیر آنقدر زیاد نمی‌باشد که بر Interdigitation غلبه کند. با افزایش سفتی وایر، کنترل عرضی مولرها ساده‌تر می‌شود.

چرخش مولر را توسط Transpalatal Arch نیز می‌توان تصحیح کرد. Transpalatal Arch راحت‌تر از وایر انعطاف‌پذیر چرخش‌هایی شدید دندان را تصحیح می‌کند. شکل ۸-۱۸ مکانیسم تصحیح چرخش مولر توسط Transpalatal Arch را نشان می‌دهد. توجه کنید گشتاورهای موازی در خلاف جهت یکدیگر باعث چرخش بدون نیروی متعادل کننده در سیستم می‌شوند.

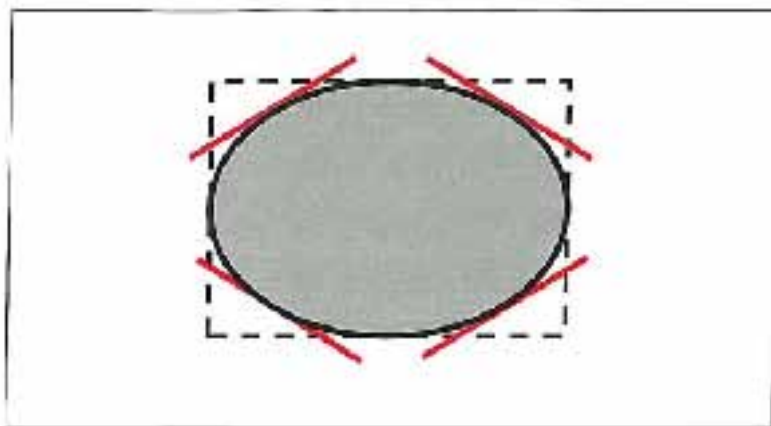
❖ نتیجه گیری

عقب بردن دندان مولر در تصحیح رابطه CL II مولر در بیمارانی که در دوره دندانی Mixed و یا اوایل دوره دائم هستند، بیماران دارای زاویه کم پلان فک پایین و قوس کوتاه فک پایین مناسب می‌باشد. اعتقاد بر این است که استفاده از هدگیر Cervical (به آن هدگیر Kloehn نیز گفته می‌شود) برای عقب بردن مولر باعث تاثیرات نامطلوبی مانند اکستروژن و Tip شدن مولرها به عقب، چرخش پلان‌های اکلوزال و فک پایین به عقب و طویل شدن ارتفاع تحتانی صورت در قسمت قدامی شود. هر چند تحقیقات انجام شده توسط Silas Kloehn و John Kloehn نشان داد اگر بیمای بر طبق پروتوکول خود درمان شوند هیچ یک از این تاثیرات نامطلوب رخ نخواهد. درمان آنها شامل یک هدگیر با بازوی بلند می‌باشد که هر ۶ تا ۸ هفته در تناسب با پلان اکلوزال تنظیم می‌شود. این روش از اکستروژن مولرهای فک بالا جلوگیری می‌کند و شیب محوری آنها را کنترل می‌کند.

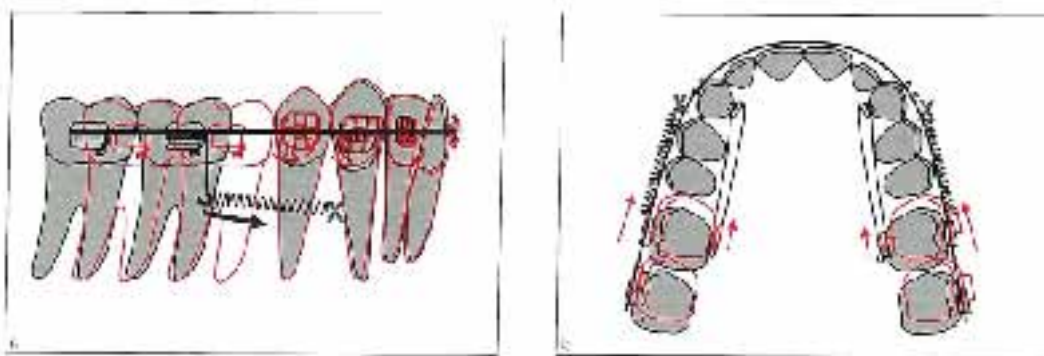
مشکلات مربوط به همکاری بیمار در دستگاه‌های خارج دهانی منجر به طراحی دستگاه‌های داخل دهانی مانند Jonesjig، Pendulum و Distal Jeg شد. این دستگاه‌ها بر روی پرمولرها و دکمه آکریل پالیت قرار می‌گیرند (مانند دستگاه Nance). با اینکه استفاده از این دستگاه‌ها مولرها را به عقب می‌برد و آنها را Tip می‌کند اما به همان مقدار باعث از دست رفتن انکوریج نیز می‌شوند. در کل این دستگاه‌ها آنقدر که انتظار می‌رفت موثر و مفید نبودند. TAD در فائق آمدن بر این مشکلات از بقیه دستگاه‌ها موفق‌تر بوده است.

فصل ۸: تصحیح ناهنجاری‌های قدامی - خلفی / ۱۶۷

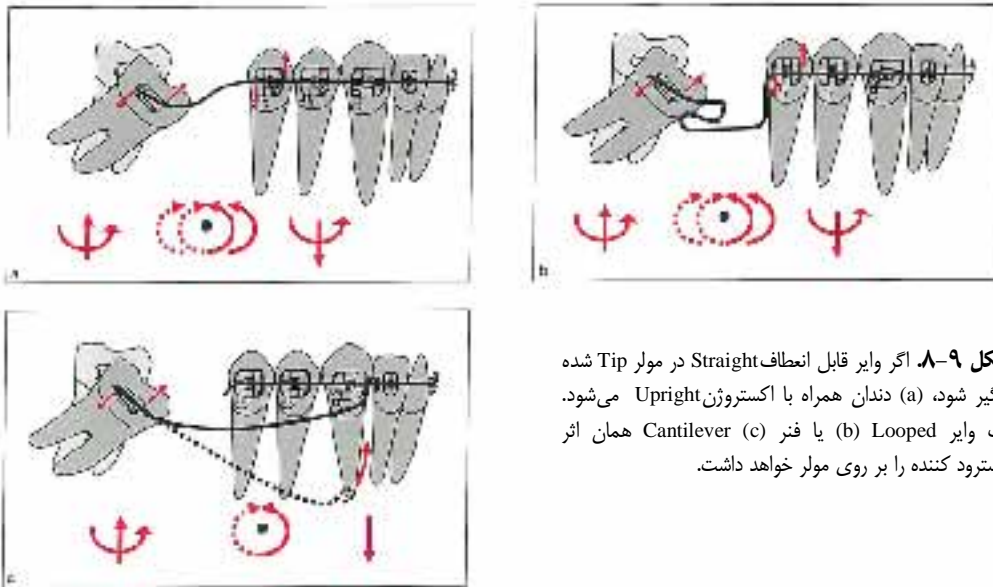
کنترل ارتفاع عمودی صورت در بیماران دارای رشد عمودی و Open Bite بسیار مهم می‌باشد. زیرا اکثر روش‌های ارتودنسی تاثیر اکستروژن کننده بر روی مولرها دارند. دستگاه VHA (Vertical Holding) که در دانشگاه اوکلاهما طراحی شد در کنترل اکستروژن مولرهای فک بالا موثر بود. VHA یک دستگاه ساده پالاتال می‌باشد که بر روی مولرهای اول محکم می‌شود و یک دکمه اکریل به قطر ۰/۵ اینچ در بین مولرها در وسط پالت بر آن قرار می‌گیرد. هنگام بلع، زبان بر روی دکمه اکستروژن مولر را محدود می‌کند. اکستروژن قوس فک پایین را با استفاده از Fixed Lingual Arch می‌توان کنترل کرد.



شکل ۷-۸. گرد کردن دو سر وایرهای استینلس استیل مربع مستطیل اجازه می‌دهد وایر راحت‌تر در میان تیوب حرکت کند. گرد کردن گوشه‌های وایر و صیقلی کردن آنها جلوی از دست رفتن کنترل به علت کاهش سطح مقطع را می‌گیرد.

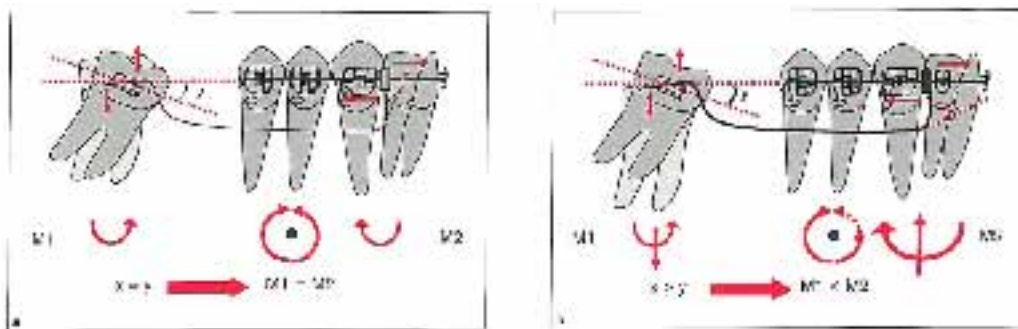
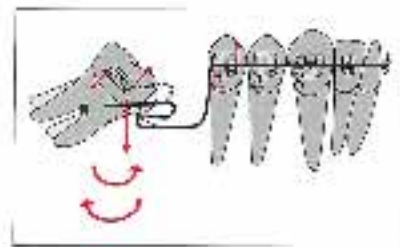


شکل ۸-۸. جلو آوردن مولر توسط انکورپیج میکرو ایمپلنت. (a) نیروی Coil Spring وارد شده بین TAD که در قسمت جلو قرار گرفته و Hook بر روی مولر می‌تواند باعث حرکت انتقالی دندان شود. (b) علاوه بر نیروی باکال، مقدار کمی نیرو می‌بایست به قسمت Lingual وارد شود تا از چرخش مولر جلوگیری شود.



شکل ۹-۸. اگر وایر قابل انعطاف Straight در مولر Tip شده درگیر شود، (a) دندان همراه با اکستروژن Upright می‌شود. یک وایر (b) Looped یا فنر (c) Cantilever همان اثر اکستروژن کننده را بر روی مولر خواهد داشت.

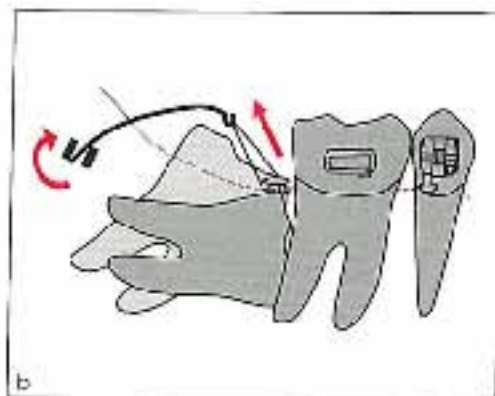
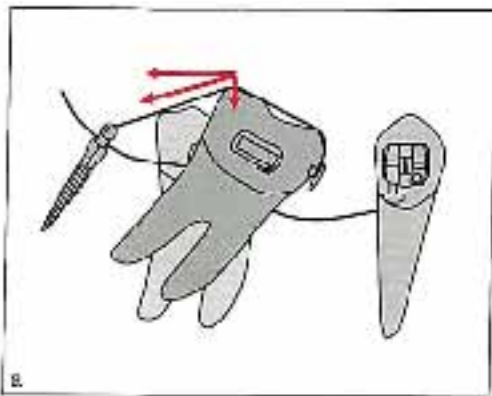
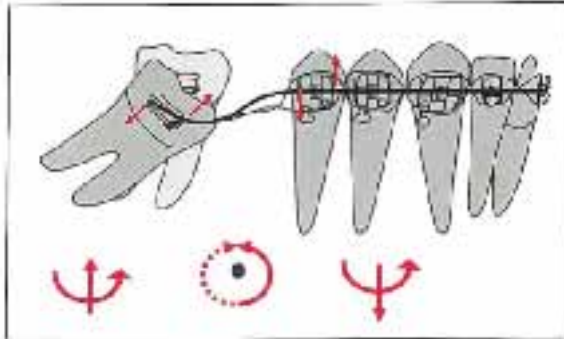
شکل ۱۰-۸. هنگام Upright کردن مولرها با استفاده از وایر Looped برخی متخصصین برای اینترود کردن مولر Step‌های نادرست در Loop ایجاد می‌کنند. این خم باعث Tip شدن بیشتر به سمت عقب به علت نیروی رو به پایین که از جلوی مرکز مقاومت مولر عبور می‌کند، می‌شود.



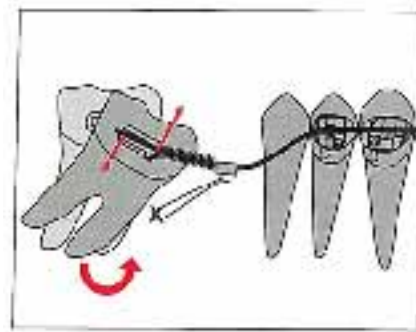
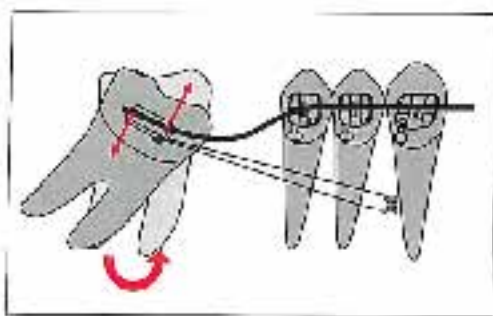
شکل ۱۱-۸. در بیماران با رشد عمودی، هنگام Upright کردن از اکستروژن مولر می‌بایست جلوگیری شود. (a) اگر زوایای x و y برابر باشند، آنگاه گشتاورهای قسمت خلفی نیز برابر خواهند بود. ($M1=M2$). بنابراین هیچگونه نیروی تعادل کننده‌ای وجود نخواهد داشت. (b) برای ایجاد نیروی اینترود کننده بر روی مولر، زاویه قدامی (x) می‌بایست افزایش یابد. یک وایر استینلس استیل با اندازه کامل می‌بایست. در قسمت قدامی قرار گیرد تا انکورجیج قسمت قدامی تقویت شود. مقدار گشتاور قدامی می‌بایست توسط زاویه‌های کنترل شود تا اثرات نامطلوب در قسمت قدام رخ ندهند. اگر گشتاور زیاد باشد، ممکن است باعث اکستروژن پره مولرها و پروتروژن انسیزورها و فک پایین شود. با کم کردن زاویه و یا استفاده از الاستیک Anterior Box^۵ اینچ متوسط یا سبک می‌توان این اثر نامطلوب را کاهش داد. بعلاوه Labial Root Torque برای جلوگیری از پروتروژن انسیزور به کار برده می‌شود.^{۱۶}

فصل ۸: تصحیح ناهنجاری‌های قدامی - خلفی / ۱۶۹

شکل ۸-۱۲. اگر هدف بستن فضای جلوی مولر باشد، با استفاده از Cinch Back یا Lace Back از حرکات تاج به سمت عقب می‌بایست جلوگیری شود تا ریشه به سمت عقب حرکت کند. پس از Upright کردن دندان مولر می‌بایست به جلو آورده شود.

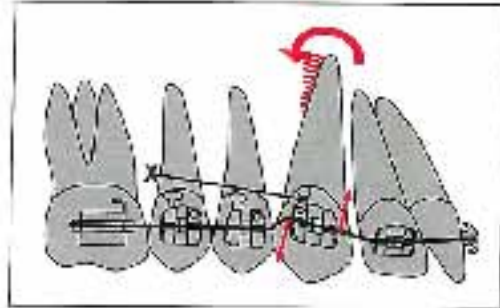


شکل ۸-۱۳. (a) Upright کردن مولر فک پایین توسط اینترود کردن با استفاده از TAD در ناحیه Retromolar. (b) با استفاده از مکانیسم Cantilever توسط قرار دادن Bracket Head TAD در ناحیه Retromolar می‌توان یک مولر نهفته شده را Upright کرد.

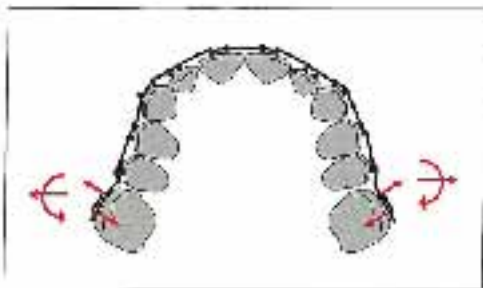


شکل ۸-۱۵. Upright کردن مولر فک پایین با استفاده از میکرو ایمپلنت برابر بستن فضا.

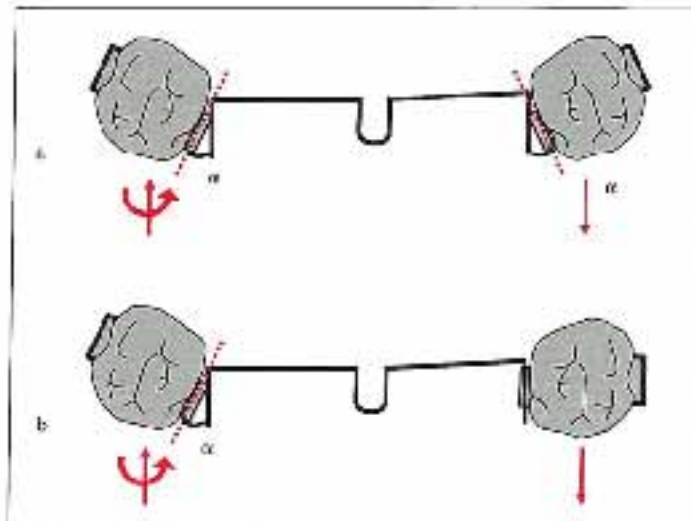
شکل ۸-۱۴. Upright کردن مولر فک پایین به منظور ایجاد فضا برای پروتور.



شکل ۱۶-۸. میکرو ایمپلنت در بین ریشه مولرهای اول و دوم انکورجیج کافی جهت جلوگیری از اثر Bow Row فراهم می‌سازد.



شکل ۱۷-۸. هنگام قرار دادن وایر Straight در تیوب مولرهایی که به صورت مزوپالاتالی چرخیده‌اند انتظار Transverse Expansion وجود دارد.



شکل ۱۸-۸. چرخش مولر را می‌توان توسط Transpalatal Arch تصحیح کرد. (a) گشتاورهای برابر و در خلاف جهت نیروهای متعادل کننده را حذف می‌کند. (b) اگر مولرها در ابتدا به طور نامساوی بچرخند، نیروهای متعادل کننده یک مولر را به عقب و یک مولر را به جلو حرکت می‌دهند. اگر این حرکات مدنظر نباشند، محل انکورجیج می‌بایست توسط دندان‌های جانبی تقویت شود. (x مقدار چرخش مولرها نسبت به پلان Sagittal را نشان می‌دهد).



بستن فضا

روش معمول در ارتودنسی برای تصحیح ناهنجای اندازه دندان نسبت به فکین و مشکلات اسکلتالی در درآوردن دندان می‌باشد. قبل از درآوردن دندان چند فاکتور را باید مد نظر قرار داد. برخی از مهمترین این فاکتورها شامل موارد زیر است.

- شدت کرودینگ
- الگوی رشد عمودی صورت
- انحراف خط میانی صورت
- رابطه بین لب و دندان انسیزور
- انکوريج
- یکی از مهمترین مراحل پس از درآوردن دندان بستن فضای ایجاد شده است. روش مورد نیاز برای بستن فضا با توجه به تشخیص دقیق و طرح درمان مناسب تعیین می‌گردد. فارغ از روش استفاده شده سه راه برای بستن فضا وجود دارد.
- عقب بردن دندان‌های قدامی (حداکثر انکوريج)
- جلو آوردن دندان‌های خلفی (حداقل انکوريج)
- ترکیب هر دو (انکوريج متوسط)

بستن فضا با استفاده از مکانیسم‌های مرسوم داخل فکی تقابل بین نیروی وارد شده به قسمت قدامی و خلفی می‌باشد. براساس قانون سوم نیوتن که برای هر عملی عکس‌العملی برابر و در جهت مخالف وجود دارد در تمامی نیروهایی که به سمت عقب وارد می‌شوند یک عکس‌العمل به سمت جلو وجود دارد. اگر هدف انکوريج ماکزیمم یعنی عقب بردن کامل دندان‌های قدامی باشد. تمام یا حداقل ۷۵٪ فضای دندان درآورده شده می‌بایست توسط عقب بردن دندان‌های قدامی پر شود. در این حالت راه‌های متفاوتی برای بستن فضا وجود دارد.

- عقب بردن دندان‌های قدامی بدون درگیر کردن دندان‌های خلفی با استفاده از دستگاه‌های خارج دهانی مثل هدگیر J-Hook یا دستگاه‌های داخل دهانی مثل میکروايمپلنت

- عقب بردن دندان‌های قدامی بدون درگیر کردن دندان‌های خلفی با کمک فک مقابل (مثل CL II Elastic)
- خنثی کردن نیروهایی که در جهت قدام به دندان‌های خلفی وارد می‌شوند با استفاده هدگیر به طور تمام وقت
- وارد کردن نیروی عقب برنده بر دندان‌های قدامی هنگام استفاده از هدگیر
- استفاده از مکانیک‌های افتراقی

در ماکزیمم انکوریج، همکاری بیمار تاثیر بسیاری در به دست آوردن رابطه مناسب دو فک دارد. در چهار مورد اول (مگر اینکه از میکروایمپلنت به عنوان انکوریج استفاده شود) نتیجه درمان مستقیماً به همکاری بیمار بستگی دارد. رسیدن به ماکزیمم انکوریج نسبتاً دشوار است مگر اینکه از روش‌های افتراقی داخل دهانی استفاده شود. به طور طبیعی برای دست یافتن عکس‌العمل مناسب نیاز به استفاده از هدگیر یا انکوریج‌های کمکی دیگر مثل Lingual Stabilizing Arch، Transpalatal Arch، کلاس II الاستیک می‌باشد.

در بیمار ماکزیمم انکوریج زمان درآوردن دندان مهم است زیرا دندان‌های خلفی می‌توانند به راحتی بعد از درآوردن دندان به سمت جلو حرکت کنند. برای مثال در برخی از بیماران CL II Div I می‌بایست تا اتمام Leveling صبر کرد و سپس دندان مورد نظر را درآورد و مرحله عقب بردن را انجام داد.

مکانیک‌های افتراقی

❖ ماکزیمم انکوریج

برای به دست آوردن ماکزیمم انکوریج نیروهای قدامی وارد شده در دندان‌های خلفی می‌بایست توسط گشتاورهای افتراقی که از اختلاف انکوریج بین دندان‌های قدامی و خلفی ایجاد می‌شوند کاهش یابد یا خنثی گردد.

هنگامی که یک نیرو به دندان وارد می‌شود دندان Tip می‌گردد ولی اگر یک جفت نیرو به سیستم وارد شود دندان مقاومت می‌کند. با افزایش گشتاور نسبت نیرو به گشتاور $\frac{M}{F}$ زیاد می‌شود. و در نتیجه انکوریج زیاد می‌شود. بنابراین نیرویی که به دندان وارد می‌شود دیگر فقط به سطح کلی دندان و تعداد ریشه‌ها بستگی ندارد. گاهی اوقات با توجه به سیستم نیروی وارد شده ممکن است انکوریج یک دندان تک ریشه‌ای بیشتر از دندان چند ریشه‌ای باشد. برای به دست آوردن حداکثر انکوریج در قسمت خلفی نسبت $\frac{M}{F}$ بر روی مولر می‌بایست آنقدر زیاد باشد که بر حرکات ریشه تاثیر بگذارد. این امر را می‌توان توسط افزایش گشتاور در جهت عقربه‌های ساعت و یا کاهش نیروی قدامی بر روی مولر انجام داد. نسبت $\frac{M}{F} = \frac{12}{1}$ و یا بیشتر باعث حرکت ریشه و Tipping دیستالی تاج دندان‌های خلفی و مقاومت در برابر نیروی قدامی می‌شود. از آنجائی که مقدار نیروی وارد شده به هر قسمت یکسان است برای به دست آوردن حرکت افتراقی دندان مقدار گشتاور در هر سمت می‌بایست تنظیم گردد. حداقل نسبت $\frac{M}{F}$ می‌بایست $\frac{6}{1}$ باشد تا بتوان حرکت Tipping کنترل شده به دست

فصل ۹: بستن فضا / ۱۷۳

آورد. از آنجائی که از نظر کلینیکی Tipping کنترل شده سریع تر و آسان تر از حرکت ریشه می باشد قبل از جلو آوردن قسمت خلفی می توان قسمت قدامی را عقب برد (شکل ۱-۹). با اینکه این مکانیسم موثر است اما در عمل هدگیر می بایست شبها نیز استفاده شود تا شیب مولر کنترل گردد و بردار عمودی نیرو خنثی شود. نیروهای عمودی که در بخش قدام اینترود کننده و در بخش خلفی اکسترود کننده هستند گشتاورهای افتراقی را متعادل می کنند. مقدار نیروی متعادل کننده به میزان گشتاورها و فاصله بین براکت ها بستگی دارد. گشتاورهای زیاد باعث نیروی عمودی بزرگی می شود که به بعد عمودی صورت بخصوص در بیماران دارای رشد عمودی آسیب می رساند. با افزایش فاصله بین دو سگمنت میزان نیروی عمودی کاهش می یابد و بر عکس.

❖ انکوريج متوسط

در انکوريج متوسط فضای ایجاد شده توسط درآوردن دندان می بایست با مقدار مساوی از عقب بردن دندان های قدامی و جلو آوردن دندان های خلفی بسته شود. هنگام استفاده از مکانیسم های افتراقی گشتاورهای وارد به قسمت های خلفی و قدامی می بایست مساوی و در خلاف جهت یکدیگر باشند. برای کنترل حرکات دندانی نسبت $\frac{M}{F}$ می بایست تقریباً $\frac{6}{1}$ تا $\frac{8}{1}$ باشد. پس از بسته شدن فضای دندان درآورده شده نیاز به گشتاور بیشتر است تا بتوان ریشه را تکان داد.

❖ انکوريج حداقل

اگر هدف انکوريج حداقل باشد تمام فضای دندان درآورده شده و یا حداقل ۷۵٪ از آن می بایست توسط جلو آوردن دندان های خلفی بسته شود. این مورد تقریباً بر عکس مکانیسم انکوريج ماکزیمم است. هنگام استفاده از مکانیسم افتراقی جهت دست یافتن به انکوريج حداقل نیروی خلفی وارد بر دندان های قدام می بایست با استفاده از گشتاور افتراقی به حداقل برسد و یا کاملاً خنثی شود. برای به دست آوردن انکوريج ماکزیمم در قسمت قدامی نسبت $\frac{M}{F}$ بر روی انسيزورها می بایست آنقدر زیاد باشد که باعث حرکت ریشه شود. این امر را می توان یا با افزایش گشتاور در جهت عقربه های ساعت و یا کاهش نیروی خلفی وارد بر دندان های قدامی انجام داد. نسبت $\frac{M}{F}$ برابر با $\frac{10}{1}$ تا $\frac{12}{1}$ باعث حرکت ریشه و Tipping تاج انسيزورها به سمت جلو و در نتیجه ایجاد مقاومت در برابر نیروی خلفی می شود. به منظور به دست آوردن Tipping کنترل شده نسبت $\frac{M}{F}$ در قسمت خلفی می بایست حداقل $\frac{6}{1}$ باشد. از نظر کلینیکی بستن فضا با کمک انکوريج افتراقی کار ساده ای نمی باشد. معمولاً انکوريج قسمت قدامی نیازمند تقویت است (با استفاده از Face Mask در طول شب) یا دندان های خلفی می بایست به صورت مجزا جلو آورده شوند زیرا انکوريج انسيزور برای جلو آوردن گروهی دندان ها به مقدار کافی محکم نمی باشد (شکل ۲-۹). همانطور که در فصل ۸ در قسمت جلو آوردن مولر توضیح داده شد روش ساده بستن فضای دندان درآورده شده در بیمار حداقل انکوريج حرکت دادن تکی مولرها و پره مولرها توسط Push Coil و گرفتن انکوريج از الاستیک های بین فکی باشد.

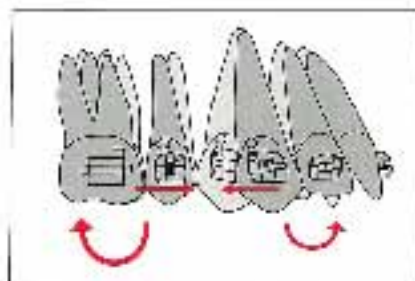
❖ استراتژی کلی در بستن فضا

برای بستن فضای دندان‌های درآورده شده از ۲ استراتژی ساده بیومکانیک می‌توان استفاده کرد. که شامل مکانیک‌های با اصطکاک و بدون اصطکاک می‌باشد. در هر دو مکانیک حرکت دندان‌ها می‌تواند به صورت دو مرحله‌ای (عقب بردن کانین و جلو آوردن انسیزور) و یا به صورت گروهی باشد. عقب بردن کانین در بیمارانی که دارای کروئینگ قدامی می‌باشند ضروری است و در این بیماران می‌بایست از Round Tipping (عقب و جلو آوردن انسیزورها) جلوگیری کرد. به لطف وایرهای عقب برنده انعطاف‌پذیر، مکانیسم انکوریج میکرو ایمپلنت‌ها و مفاهیم جدید علم بیومکانیک در اکثر بیمارانی که نیاز به درآوردن دندان دارند می‌توان دندان‌ها را به صورت گروهی به عقب برد.

❖ بستن فضا در مکانیسم دارای اصطکاک

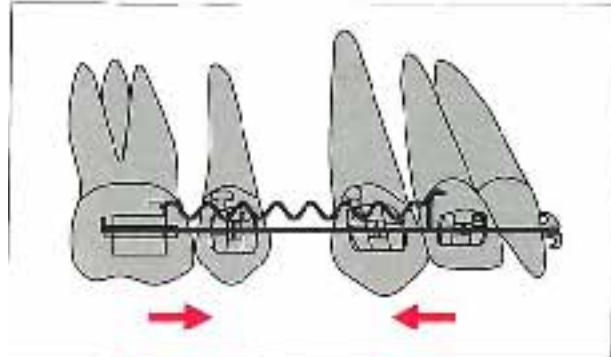
در مکانیسم دارای اصطکاک انکوریج یک مبحث مهم است زیرا بخش اعظمی از نیروی وارد شده به دندان در اصطکاک بین براکت، Ligature و وایر از بین می‌رود. بنابراین در بیمارانی که نیاز مبرم به انکوریج دارند استفاده از هدگیر حتی بیشتر از سیستم‌های بدون اصطکاک توصیه می‌شود. در مکانیک‌های دارای اصطکاک بستن فضا در ۲ مرحله انجام می‌شود تا از فشار زیادی به دندان انکوریج جلوگیری شود هر چند این تکنیک از عقب بردن یک مرحله‌ای دندان‌ها (به صورت گروهی) زمان بیشتری نیاز دارد و بیشتر از آنچه توصیه می‌شود به دندان انکوریج فشار می‌آورد.

شکل ۱-۹. بستن فضا توسط انکوریج ماکزیمم. نسبت $\frac{M}{F}$ زیاد در بخش خلفی و نسبت $\frac{M}{F}$ کم در بخش قدامی باعث حرکت ریشه مولرها و پره مولرها و Tipping کنترل شده انسیزورها و کانین‌ها می‌شود.



شکل ۲-۹. (a, b) در مکانیسم‌های دارای اصطکاک انکوریج حداقل دندان‌های خلفی می‌بایست به صورت تک تک توسط الاستیک‌های بین فکی حرکت کنند تا از عقب بردن نامطلوب دندان‌های قدامی جلوگیری شود.

شکل ۳-۹. در عقب بردن گروهی دندان‌ها در مکانیسم دارای اصطکاک وایر در داخل براکت‌ها و تیوب‌های دندان‌های خلفی به صورت لغزشی حرکت می‌کند.



بستن ۲ مرحله‌ای فضا

❖ عقب بردن کانین

در مکانیسم‌های دارای اصطکاک کانین‌ها توسط حرکت لغزشی بر روی وایر به عقب برده می‌شوند. مادامیکه نیروی دائم و به مقدار کافی (۲۰۰ گرم) باشد حرکت دندان توسط سیکل‌های Tipping و Uprighting حاصل می‌شود (شکل ۴-۴). فاکتورهای مربوط به اصطکاک مثل مقدار نیرو، زاویه بین وایر و براکت، اندازه وایر، سفتی وایر، جنس وایر و براکت، جنس و سفتی Ligature بر روی حرکت دندان تاثیر می‌گذارد. اصولاً نیروی مورد نیاز برای غلبه بر اصطکاک با نیروی مورد نیاز برای حرکت دندان برابر است. در یک نیروی ثابت وایری که دارای انعطاف‌پذیری بیشتری است به مقدار زیادتری نسبت به وایر سفت خم می‌گردد که این خود باعث Tipping بیشتر می‌شود. از سوی دیگر همین نتیجه را می‌توان توسط وارد کردن نیروی بیشتر به وایر سفت به دست آورد. اما نیروی زیاد باعث Deep Bite به علت اکستروژن انسیزور، از دست دادن انکورپیج به علت Binding و دفورمه شدن وایر می‌گردد (شکل ۹-۱۴). مجموعه وایر گرد، سفت با نیروی Light به همراه استفاده از Ligature موثرترین روش برای عقب بردن کانین است. هم چنین برای جلوگیری از Binding و عوارض مربوطه پیشنهاد می‌گردد که سفتی Ligature دائماً تنظیم شود (به فصل ۴ رجوع شود).

❖ عقب بردن انسیزور

بعد از عقب بردن کانین‌ها، انسیزورها به عقب برده می‌شوند تا فضای باقیمانده بسته شود. عقب بردن انسیزور توسط مکانیسم لغزشی نیازمند انکورپیج محکم‌تری نسبت به عقب بردن کانین می‌باشد. انکورپیج دندان‌های خلفی (شامل کانین‌ها) به تنهایی کافی نمی‌باشد. در انکورپیج متوسط Chain کافی است اما برای انکورپیج ماکزیمم نیاز به استفاده از هدگیر و یا الاستیک CLII می‌باشد.

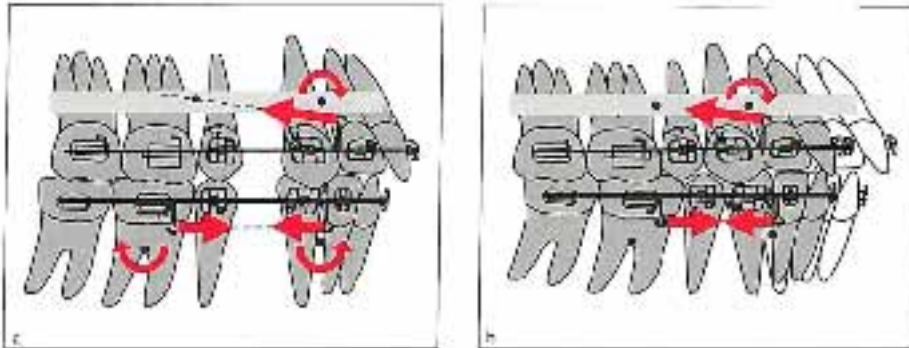
❖ عقب بردن گروهی دندان‌ها (En masse retraction)

همانند مکانیک‌های لغزشی عقب بردن گروهی دندان‌ها در سیستم دارای اصطکاک نیازمند انکورپیج محکمی می‌باشد. در این تکنیک در خلال عقب رفتن دندان‌های قدامی وایر در داخل براکت‌ها و تیوب‌های دندان‌های

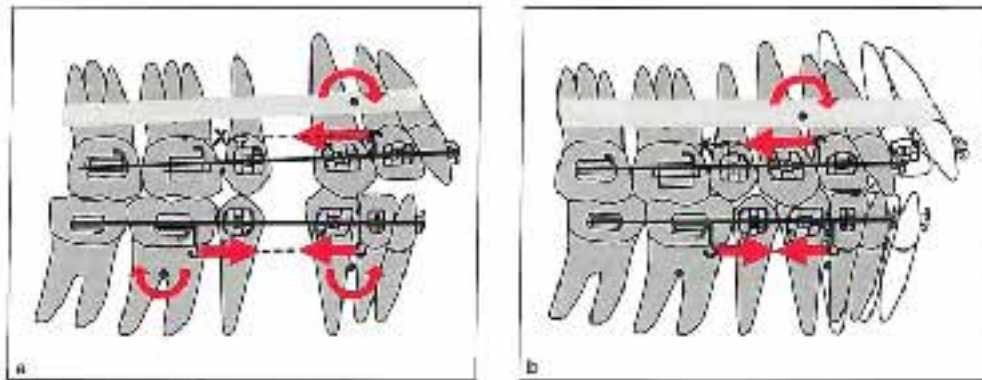
خلفی به صورت لغزشی حرکت می‌کند (شکل ۳-۹). تقابل بین وایر و تیوب می‌تواند باعث ایجاد اصطکاک زیادی شود و در نتیجه ممکن است Binding و از دست رفتن انکوریج صورت گیرد. به منظور جلوگیری از اصطکاک خصوصاً در خم Third Order لبه‌های وایر مربع مستطیل می‌بایست توسط تیغه الماس گرد شوند و همچنین توسط لاستیک پرداخت صیقلی شود (به شکل ۷-۸ رجوع شود) برای داشتن حرکت لغزشی موثر باید 0.02×0.12 اینچ فضای آزاد بین وایر و شیار براکت وجود داشته باشد. بنابراین استفاده از وایر 0.022×0.12 اینچ در شیار 0.018 اینچ مناسب است. در عمل برای جلوگیری از اصطکاک قطورترین وایر Leveling را می‌تواند یک تا دو ماه تا زمانی که Torque مناسب برای مولر و پره مولر به دست آید نگه داشت. اگر وایر مربع مستطیل هم قطر با لبه‌های گرد شده داخل براکت قرار گیرد خم Third Order حذف می‌شود اما این امر خود باعث حرکت رو به جلوی دندان‌های خلفی می‌شود. در بیمارانی که نیاز مبرم به انکوریج دارند عقب بردن دندان را می‌توان توسط هدگیر همراه با الاستیک‌های بین فکی و یا فقط با الاستیک‌های بین فکی انجام داد. به علت اصطکاک حرکت افتراقی دندان را نمی‌توان در مکانیسم دارای اصطکاک حرکت گروهی دندان‌ها به کار برد ولی می‌توان آن را در بیماران انکوریج حداقل یا متوسط استفاده کرد. قراردادن Coil Spring نیکل تیتانیوم بین مولرها و کانین‌ها نیروی کافی و حرکت دندان را فراهم می‌سازد. الاستیک‌های CLII انکوریج کافی برای دست یافتن به رابطه CLI مولر را فراهم می‌سازد.

❖ عقب بردن گروهی دندان‌ها توسط مکانیسم میکروایمپلنت

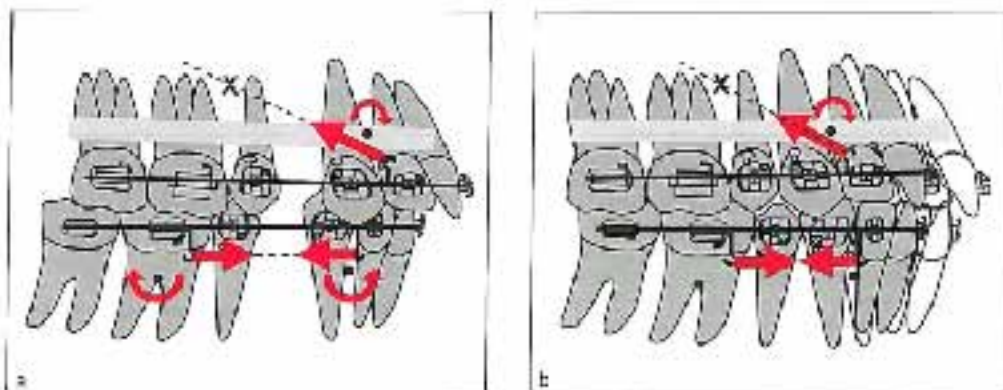
عقب بردن گروهی دندان‌ها که یکی از دشوارترین روش‌ها توسط تکنیک‌های مرسوم می‌باشد را می‌توان به طور موثری توسط مکانیسم انکوریج میکروایمپلنت انجام داد. با استفاده از روش‌های سنتی عقب بردن گروهی را تنها توسط انکوریج خارج دهانی می‌توان انجام داد که به مقدار زیادی به همکاری بیمار وابسته است. در عقب بردن گروهی دندان‌ها با استفاده از انکوریج میکروایمپلنت محل قرار دادن TAD با توجه به نیاز بیمار مشخص شود. Sung و همکاران با توجه به جهت وارد شدن نیرو سه فاصله تحت عنوان کم، متوسط، زیاد را مشخص کردند. پس از قراردادن TAD بین ریشه پره مولر دوم و مولر اول فک بالا اگر فاصله TAD از وایر بین ۸ تا ۱۰ میلی‌متر باشد "فاصله متوسط" بیش از ۱۰ میلی‌متر "فاصله زیاد" و کمتر از ۸ میلی‌متر "فاصله کم" تلقی می‌شود. در TAD "فاصله متوسط" وارد شدن نیروی Coil Spring به هوک ۶ میلی‌متری در بین لترال و کانین فک بالا باعث حرکت انتقالی دندان‌های قدامی می‌شود (شکل ۴-۹). اگر همین نیرو در TAD "فاصله کم" وارد شود باعث چرخش دندان‌های فک بالا در جهت عقربه‌های ساعت و اکستروژن شدن آنها می‌شود که می‌توان در تصحیح Open Bite قدامی مفید باشد (شکل ۵-۹). اما اگر میکروایمپلنت در "فاصله زیاد" باشد دندان‌های قدام اینترود می‌شوند که در تصحیح دیپ بایت مناسب است.



شکل ۹-۴. نیروی وارد شده به هوک و TAD در فاصله ۸ تا ۱۰ میلی‌متری از وایر (a) باعث حرکت دندان‌های قدامی به شکل انتقالی می‌گردد (b).



شکل ۹-۵. نیروی وارد شده به هوک و TAD در فاصله کمتر از ۸ میلی‌متری از وایر (a) باعث حرکت گروهی دندان‌های قدامی و چرخش در جهت عقربه‌های ساعت می‌گردد که به تصحیح Open Bite کمک می‌کند (b).



شکل ۹-۶. نیروی وارد شده به هوک و TAD در فاصله بیش از ۱۰ میلی‌متری از وایر (a) باعث حرکت گروهی دندان‌های قدامی و چرخش در جهت عقربه‌های ساعت می‌گردد که به تصحیح دیپ بایت کمک می‌کند (b).

❖ بستن فضا در مکانیک‌های بدون اصطکاک

بستن فضا در مکانیسم بدون اصطکاک را می‌توان با وایر Continuous دارای Loop یا وایر Segmented انجام داد.

❖ وایر Continuous

در تکنیک وایر Continuous از Closing Loop استفاده می‌شود. فارغ از تکنیک مورد استفاده فنریت Closing Loop به ۳ فاکتور وابسته است که شامل اندازه وایر، شکل Loop و فاصله بین نقاط اتصال (فاصله بین براکتی) می‌باشد. روش‌های افزایش کارایی Loop شامل موارد ذیل است.

- استفاده از وایر بیشتر در ساخت Loop (مانند اضافه کردن Helix)
- استفاده از وایر با قطر کمتر
- افزایش فاصله بین براکتی
- تغییر شکل Loop

نسبت $\frac{M}{F}$ در یک Loop با بیشتر شدن مقدار وایر در ناحیه لته‌ای بیشتر می‌شود. هر چه فاصله بین براکتی بیشتر باشد دامنه کاری Loop بیشتر می‌شود. زیاد کردن مقدار وایر با افزایش قطر و استفاده از Loop‌های ساده‌تر با کاهش قطر وایر نتایج یکسانی به همراه دارد. انتخاب مناسب مجموعه مورد نیاز جهت درمان به تناسب ریسک و فواید حاصل از آن وابسته است. قرار دادن وایر بیشتر در Loop دامنه کاری و نسبت $\frac{M}{F}$ را افزایش می‌دهد اما می‌تواند برای بیمار ناخوشایند باشد. از سوی دیگر Loop‌های ساده (مثل Loop‌های عمودی) برای بیمار راحت‌تر است ولی نسبت $\frac{M}{F}$ به مقدار قابل توجهی در آنها کمتر است.

مقدار فعال کردن پیشنهادی در Loop عمودی مثل Sandusky, Bull یا دلتا حدود یک میلی‌متر در ماه می‌باشد. فعال کردن یک میلی‌متر Bull Loop در وایر استینلس استیل $0/018 \times 0/025$ اینچ حدود ۵۰۰ گرم نیرو وارد می‌کند. بلافاصله پس از فعال شدن پایه‌های Loop بسته می‌شوند که از نظر کلینیکی مناسب است. Proffit پیشنهاد می‌کند پس از حرکت دادن دندان به مقدار لازم حرکت دندان متوقف شود تا اگر بیمار به موقع جهت درمان حاضر نشود از عوارض ناخواسته مکانیکی جلوگیری شود. نسبت $\frac{M}{F}$ توسط Loop را می‌توان با قرار دادن خم Gable در پایه‌ها افزایش داد (شکل ۷-۹). این خم‌ها پس از بسته شدن فضای دندان درآورده شده گشتاورهایی موازی ریشه تولید می‌کنند. زاویه این خم‌ها به اندازه یا سفتی وایر بستگی دارد و در وایر استینلس استیل $0/016 \times 0/022$ اینچ ۳۰ تا ۴۰ درجه، در وایر استینلس استیل $0/017 \times 0/025$ اینچ ۲۰ تا ۳۰ درجه و در وایر تیتانیوم مولیبوم $0/017 \times 0/025$ بیش از ۴۰ درجه می‌باشد. زاویه خم همچنین به نوع عقب بردن دندان و نیاز بیمار به انکوریج بستگی دارد اگر هدف عقب بردن انسیزورها با حرکت ریشه باشد خم Gable را باید افزایش داد. در صورت لزوم با قراردادن Palatal Root Torque در وایر می‌توان گشتاور قدامی را زیاد کرد.

خم Gable تقریباً شبیه خم V است بنابراین موقعیت آن بین سگمنتها بر مکانیسم حرکت دندان اثر می‌گذارد (به فصل سوم رجوع شود). حرکت دادن Loop به مقدار یک تا دو میلی‌متر به یک جهت باعث ایجاد کشتاور افتراقی می‌شود در بیمار با انکوریج متوسط Loop می‌باست در وسط سگمنت‌ها قرار گیرد تا کشتاورهای برابر و در خلاف جهت یکدیگر به دست آید. در بیمار ماکزیمم انکوریج قراردادن خلفی Loop کشتاور بیشتری ایجاد می‌کند هر چند این امر توسط فاصله بین براکتی در محل دندان درآورده شده محدود می‌شود. با Cinch کردن وایر در پشت تیوب مولر Loop به عقب حرکت می‌کند بنابراین در بیماری که پره مولر اولش خارج شده است Loop می‌بایست در ابتدا جلوتر قرار گیرد تا با براکت پره مولر دوم تداخلی نداشته باشد. همانطور که Loop به عقب حرکت می‌کند کشتاور خلفی افزایش می‌یابد.

هنگامی که Loop بسیار قدامی‌تر قرار گیرد و به دندان‌های قدامی Palatal Root Torque اعمال گردد کشتاورهای قدامی بیشتر از خلفی می‌شوند نیروی اکستروژن کننده بر روی دندان‌های انسیزور و نیروی اینترود کننده بر روی دندان‌های مولر این اختلاف کشتاور را به تعادل می‌رساند. استفاده از الاستیک CLII برای تقویت انکوریج می‌تواند باعث اکستروژن شدن انسیزورها و بدتر شدن نتایج درمان شود. اگر نیاز به انکوریج مبرم است می‌توان از هدگیر با Transpalatal Arch و یا بدون آن استفاده کرد.

❖ مکانیک وایر Segmented

در تکنیک وایر Segmented بخش‌های خلفی و قدامی توسط وایرهای مربع مستطیل و Transpalatal Arch واقع به “۲ دندان بزرگ” تبدیل می‌شوند. بنابراین مکانیک‌های بکار برده شده در این تکنیک تقابل بین قدرت کشش دو دندان نسبت به یکدیگر می‌باشد. بستن فضا با استفاده از وایر TMA دارای T-loop به اندازه ۰/۰۱۷×۰/۰۲۵ اینچ در تیوب مولر و با تیوب‌های عمودی Crimpable بین براکت‌های لترال و کاین انجام می‌شود.

سگمان‌ها حول مرکز چرخش خود حرکت دورانی دارند (شکل ۸-۹). مقدار فعال کردن Loop و محل آن در بین ۲ اتصال طراحی بیومکانیکی آن را مشخص می‌کند. Nanda و Kuhlberg و Burstone پیشنهاد کردند که T Loop براساس نیازهای بیمار به مقدار ۴ تا ۶ میلی‌متر فعال گردد تا حرکت کنترل شده دندان‌ها فراهم گردد. هنگامی که T Loop (یا خم V) در نقطه میانی ۲ اتصال باشد کشتاوری برابر و در خلاف جهت یکدیگر در هر سمت ایجاد می‌کند. اما هنگامی که به یک سمت نزدیک‌تر شود در آن سمت کشتاور بیشتری تولید می‌کند. برخلاف مکانیک وایر Continuous، فاصله زیاد بین اتصالات، قرار دادن خلفی یا قدامی Loop (خم V) را با توجه به نیاز انکوریج بیمار ممکن می‌سازد.

در بیماران با انکوریج ماکزیمم فضاهای دندان‌های در آورده شده اصولاً توسط عقب بردن دندان‌های قدامی بدون حرکت به سمت جلوی دندان‌های خلفی انجام می‌شود. استفاده از مکانیک‌های افتراقی به بهتر شدن انکوریج خلفی کمک می‌کند اما معمولاً برای عقب بردن گروهی دندان‌ها کافی نمی‌باشد. بنابراین برای تقویت انکوریج معمولاً نیاز به هدگیر یا الاستیک CLII می‌باشد (شکل ۹-۹).

مکانیک وایر Segmented به طور موثری بخش قدامی را در بیماران انکوریج ماکزیمم به عقب می‌برد زیرا هم وایر TMA و هم طراحی T-loop در صورت نیاز نسبت زیادی از $\frac{M}{F}$ را فراهم می‌سازد. در بیماران انکوریج ماکزیمم هنگامی که کشتاور خلفی بیش از کشتاور قدامی باشد انکوریج افتراقی به دست می‌آید. در انکوریج افتراقی هدف حرکت ریشه مولرها و Tipping انسیزورها می‌باشد. حرکت ریشه قسمت خلفی را می‌توان به ۲ روش بدست آورد که این ۲ روش شامل افزایش خم بر روی پایه خلفی T Loop (افزایش کشتاور خلفی) و قراردادن T Loop در نزدیکی اتصال خلفی می‌باشد.

نسبت $\frac{M}{F}$ برابر $\frac{10}{1}$ تا $\frac{12}{1}$ باعث حرکت ریشه دندان‌های خلفی می‌شود. کشتاور تاج مولر را به عقب Tip می‌کند بنابراین در برابر نیروهای قدامی مقاومت ایجاد می‌شود. این اتفاق در حالی روی می‌دهد که بخش قدامی توسط Tipping کنترل شده با $\frac{M}{F}$ برابر با $\frac{6}{1}$ تا $\frac{7}{1}$ به عقب برده می‌شود.

گشتاورهای افتراقی باعث نیروهای متعادل کننده عمودی می‌شوند که این نیروها در قسمت قدامی اینترود کننده و در قسمت خلفی اکسترود کننده می‌باشد. در بیماران دارای رشد عمودی از اکسترود شدن مولر می‌بایست جلوگیری شود تا از چرخش فک پایین اجتناب گردد. برای کنترل اکستروژن و شیب مولرها و تصحیح Cant قسمت خلفی ممکن است نیاز به استفاده از هدگیر High Pull شود.

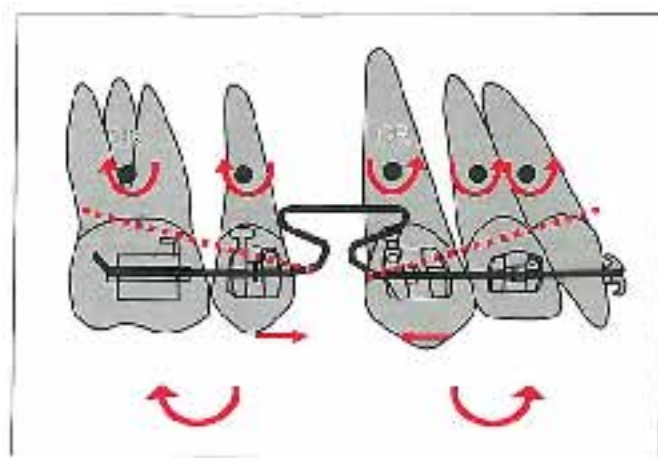
در بیماران با انکوریج متوسط فضای دندان‌های درآورده شده توسط حرکت مساوی قسمت‌های خلفی و قدامی بسته می‌شود. اگر Loop در بین ۲ قسمت قرار گیرد کشتاور مساوی در خلاف جهت یکدیگر ایجاد می‌شود پس هیچگونه نیروی متعادل کننده‌ای در سیستم وجود ندارد. Nanda و Kuhlberg برای به دست آوردن نسبت $\frac{M}{F}$ برابر $\frac{6}{1}$ در هر سمت، فعال کردن وایر TMA داری T Loop تا ۶ میلی‌متر را پیشنهاد کردند. همان طور که Loop غیرفعال می‌شود نسبت $\frac{M}{F}$ تا مقدار $\frac{27}{1}$ افزایش می‌یابد که باعث سه مرحله حرکت دندانی شامل Tipping، حرکت انتقالی و حرکت ریشه می‌شود. Proffit معتقد است مکانیک وایر Segmented کاملاً اطمینان بخش نمی‌باشد زیرا اگر Loop عقب برنده از شکل طبیعی خارج شود و یا به نادرستی فعال شود فرم آرچ و روابط عمودی دیگر قابل کنترل نیستند. Nanda و Kuhlberg پیشنهاد نمودند که بر بستن فضا دائماً نظارت شود و هنگامی که پلان‌های اکلوزال موازی هم شدند فتر مجدداً فعال شود.

در بیماران انکوریج حداقل بستن فضا توسط حرکت بخش خلفی به جلو صورت می‌گیرد جلو آوردن مولرها و پره مولرها با استفاده از مکانیک افتراقی نسبتاً دشوار است زیرا انکوریج قدامی به مقدار کافی محکم نمی‌باشد و جلوگیری از عوارض جانبی غیر قابل اجتناب است.

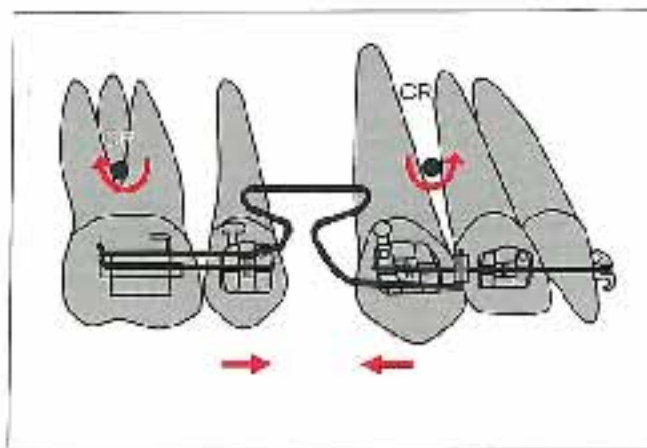
برای بدست آوردن گشتاور افتراقی، گشتاور بخش قدامی می‌بایست افزایش یابد و Loop نزدیک‌تر به بخش قدامی قرار گیرد. گشتاورهای افتراقی نیروهای متعادل کننده عمودی ایجاد می‌کنند که این نیروها در بخش قدامی اکسترود کننده و در بخش خلفی اینترود کننده می‌باشد بیشترین اثر ناخواسته آن دیپ بایت به علت اکسترود شدن و عقب رفتن انسیزورها می‌باشد. در دندان‌های فک بالا استفاده از Face Mask به همراه

فصل ۹: بستن فضا / ۱۸۱

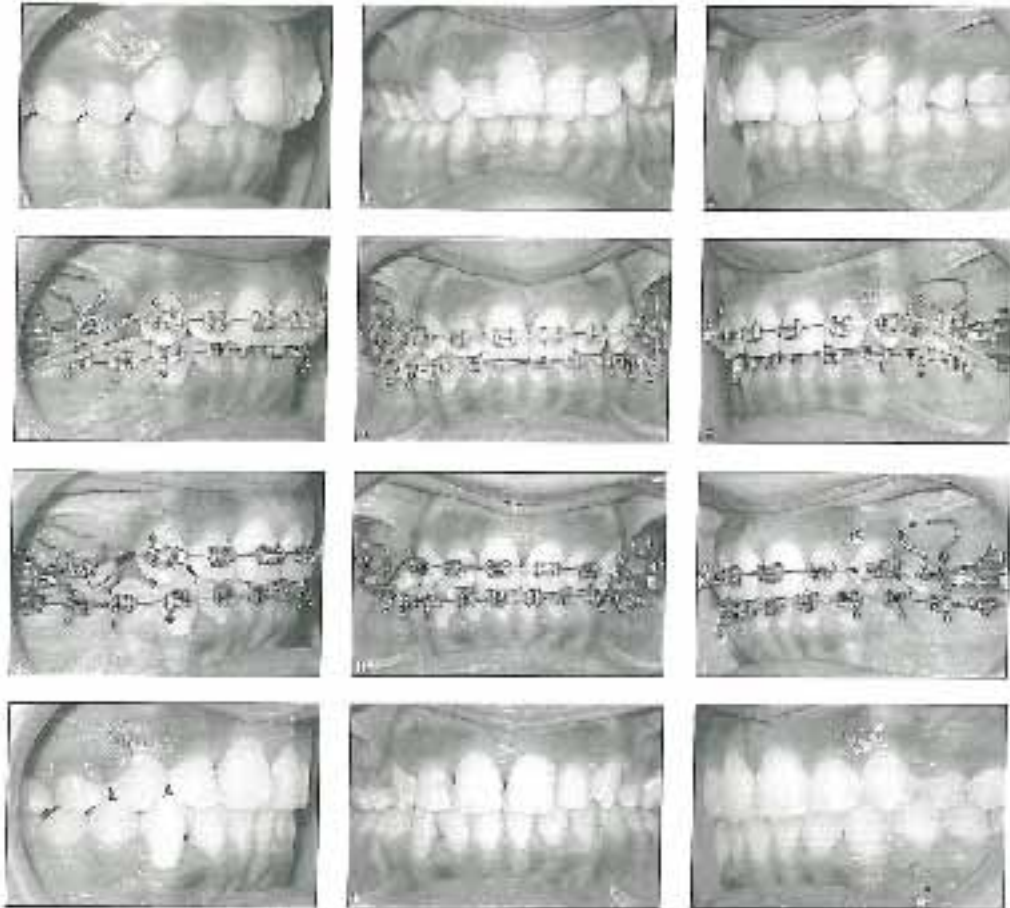
الاستیک‌های CLII نیروی قدامی بر روی مولرها را افزایش می‌دهد. در دندان‌های فک پایین ممکن است برای تقویت انکوریج قدامی نیاز به الاستیک‌های CLII شود. به منظور کاهش عوارض ناخواسته T Loop می‌بایست ۱ تا ۲ میلی‌متر فعال شود. در بیماران انکوریج حداقل در آوردن پره مولر دوم به بدست آوردن انکوریج بهتر در قسمت قدامی کمک می‌کند. اگر در هر فک نیاز به انکوریج حداقل باشد به یک Face Mask در فک بالا همراه با الاستیک‌های CLII نیاز خواهد بود تا انکوریج قدامی تقویت شود و از عقب رفتن انسیزورهای فک بالا و پایین جلوگیری شود.



شکل ۷-۹. هنگام بستن فضا با استفاده از مکانیک وایر Continuous یک خم Gable می‌بایست در پایه‌های قدامی و خلفی Loop ایجاد شود تا حرکت ریشه موثر شود. از آنجائی که وایر از داخل براکت‌ها عبور می‌کند دندان‌ها حول مرکز چرخش (CR) خود می‌چرخند.



شکل ۸-۹. در بستن فضا توسط تکنیک Segmented قسمت‌های قدامی و خلفی به عنوان ۲ دندان بزرگ تلقی می‌شود که حول مرکز چرخش خود CR می‌چرخند.



شکل ۹-۹. بستن فضا توسط حرکت گروهی دندان‌ها با استفاده از مکانیک Segmented با کمک وایر TMA دارای T Loop با اندازه ۰/۰۱۶×۰/۰۲۲ اینچ و الاستیک‌های CLII. (a تا c) قبل از درمان. (d تا f) شروع عقب بردن با استفاده از T Loop و الاستیک‌های CLII. (g تا I) سه ماه پس از شروع درمان. به بهبود شیب کائین‌ها با وجود نیروی عقب برنده به علت نسبت زیاد $\frac{M}{F}$ تولید شده توسط T Loop توجه شود. (J تا L) اتمام درمان پس از ۵ ماه عقب بردن دندان‌ها.