

رابطه کلاس 1 مولر مهمترین هدف هر متخصص ارتودنسی برای ایجاد اکلوژن مناسب در بیمار می‌باشد. رابطه کلاس 2 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 2 تا 3 میلی متر فضا در قوس دندانی برای رسیدن به رابطه کلاس 1 استفاده می‌شود. از آنجائیکه 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 ساده تر 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 هنگامیکه 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 عقربه‌های ساعت باعث باز تر 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 2 × 4، دستگاه Nance، مجموعه Coil Spring، وایرهای Sliding - Jigs و Super Elastic می‌باشند.

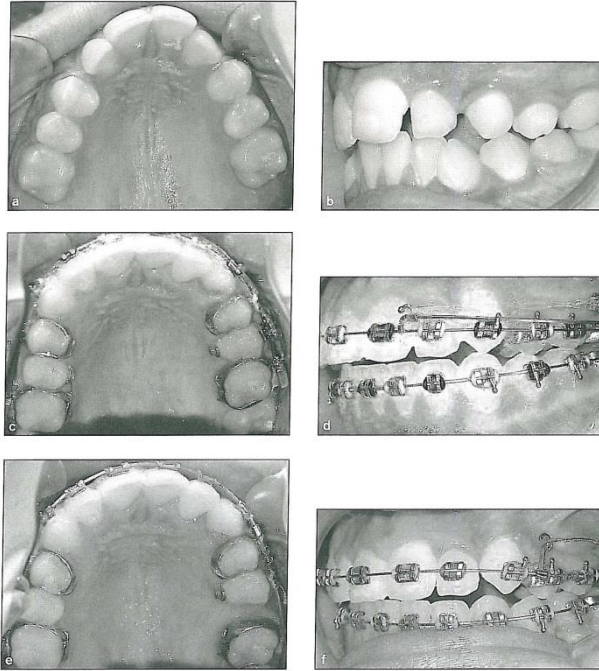
دستگاه‌های خارج دهانی

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 16 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 300 تا 350 گرم نیرو کافی خواهد بود. هنگامیکه نیرو بیش از مقدار مورد نیاز جهت حرکت تکی دندانها باشد، می‌توان از مولرها به عنوان «دستگیره» جهت به دست آوردن تاثیر ارتوپدیک بر وی استخوان فک بالا استفاده کرد. در Mixed Dentition با حدود 400 تا 600 گرم نیرو به 16 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. هنگامیکه دندانهای دائمی رشد کنند، در رابطه کلاس 1 قرار خواهند گرفت.

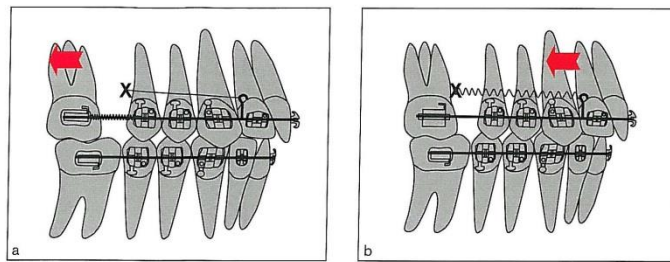
برخی اوقات تاثیر فیبرهای Transseptal به بخش قدامی نیز می‌رسد و باعث تصحیح خود به خود کرودینگ خفیف دندان انسیزور می‌شود. هر چند در بیماران نرمال یا دارای کرودینگ شدید در بخش قدام از دستگاه خارج دهانی همراه با وایر 2 × 4 استفاده می‌شود. عقب بردن مولرها توسط نیروی خارج دهانی ممکن است آنقدر فضای کافی ایجاد 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 Uprighting و Tipping 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 3 بعدی مولرهای اول و دوم برای دست یافتن به اکلوژن پایدار در قسمت خلفی ضروری می‌باشد.

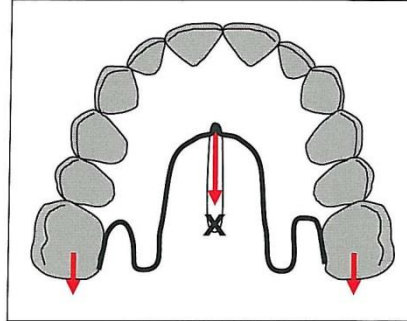


شکل 8-1. مکانیسم انکوریج میکرو ایمپلنت برای عقب بردن مولر. (b, a) قبل از درمان (d,c) عقب بردن مولر با استفاده از Chain و Elastic Jig (f,e) مولر به طور موثری پس از 4 ماه به عقب برده شده است.



شکل 8-2: (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 3-8. با استفاده از قرار دادن میکرو ایمپلنت (TAD) در Mid Palatal Suture می‌توان مولرها را عقب برد.



میکروایمپلنت‌ها

در بیمارانی که مولرهای دوم کاملاً اکستروود شده‌اند، عقب بردن مولر دشوار می‌باشد و نیاز به انکوریج قوی در قسمت قدامی دارد. میکروایمپلنت‌ها انکوریج مورد نیاز جهت عقب بردن دندانهای فک بالا همراه با مولرها را فراهم می‌سازند. میکروایمپلنت‌ها (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 1-8) و یا توسط Sliding Hook وصل شده به Coil Spring مولر را به عقب برد (شکل 2-8a). از آنجاییکه 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 آنرا خارج کرد و یک TAD دیگر در جلوی ریشه مولرهای اول قرار داد تا فضای کافی برای عقب بردن دندانهای قدامی ایجاد شود (شکل 2-8b).

همچنین با استفاده از یک Transpalatal Arch که همراه با انکوریج میکرو ایمپلنت در ناحیه Midpalatal است می‌توان مولرها را به عقب برد (شکل 3-8). در این ناحیه استخوان Cortical بسیار مناسب می‌باشد. در بیمارانی نوجوان که Suture آنها هنوز باز است، می‌توان میکروایمپلنت 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. TAD های پالاتال بیش از TAD های باکال بیمار را آزار می‌دهند زیرا دائماً با زبان درگیر هستند.

وایرهای 2 × 4

در دوره دندان‌های Mixed می‌توان از Tip Back ایجاد شده توسط وایرهای 2×4 برای به دست آوردن 1 تا 2 میلی متر فضا در قوس دندان‌های استفاده کرد. معمولاً این فضا برای رشد دندان‌های دائمی کافی می‌باشد، هر چند تمایل مولرها به عقب ماندن پایدار نمی‌باشد و پس از اکستروژن شدن مولرهای دوم امکان عود ناهنجاری وجود دارد. در اینگونه بیماران، ریشه مولرهای اول را می‌بایست توسط هدگیر تصحیح کرد.

دستگاه Coil Springs و Nance

استفاده از Coil Spring نیکل تیتانیوم در ترکیب با دستگاه Nance بر روی پرمولرهای اول روش مناسبی برای عقب بردن مولرها می‌باشد. اما از آنجاییکه محل مناسبی برای انکوریج نمی‌باشد، ممکن است مقاومت کافی در برابر نیروهای عقب برنده نداشته باشد، بنابراین انتظار پروتروژن 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 2-5 رجوع شود). Gianelly و همکارانش در صورتیکه پروتروژن کمتر از 2 میلی متر باشد، تقویت انکوریج را توصیه نمی‌کنند. اگر پروتروژن بیش از 2 میلی متر باشد، آنها فک پایین را به عنوان محل انکوریج پیشنهاد می‌کنند که بدین منظور می‌بایست الاستیک‌های 100 گرمی CL II را با زاویه 10 تا 15 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 2 Sliding - Jig همراه با هدگیر می‌بایست آغاز شود.

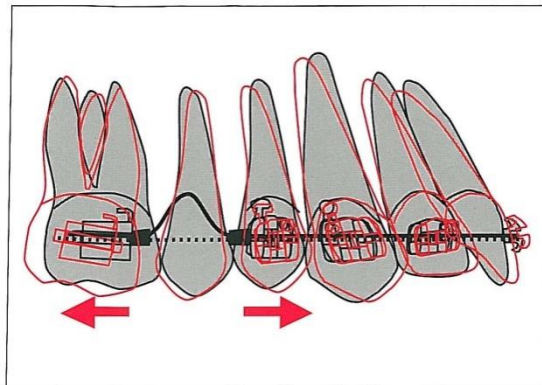
وایرهای Super Elastic

Locatelli و همکاران استفاده از وایرهای نیکل تیتانیوم Super Elastic را برای عقب بردن مولرها پیشنهاد می‌کنند (شکل 4-8). یک وایر نیکل تیتانیوم با اندازه 0/025 × 0/018 اینچ در بین پرمولر اول و مولر اول 100 گرم نیرو به هر سمت وارد می‌کند. استفاده از الاستیک‌های CLII 100 تا 150 گرمی از پروتروژن شدن دندان‌های قدامی جلوگیری می‌کند. در این روش مولرها حدود 1 میلی متر در همراه حرکت می‌کنند.

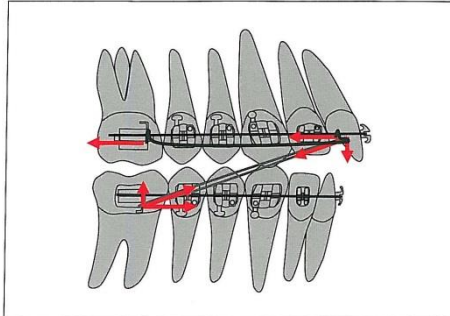
Sliding Jig

Sliding Jig توسط خم کردن وایر 0/7 میلی متری 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 5-8). 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 انحنا ایجاد می‌کند که باعث عریض تر شدن قسمت قدام قوس دندان‌ها می‌شود. اگر وایر مورد استفاده استینلس استیل با اندازه $0/022 \times 0/016$ اینچ باشد این مقدار انحنا بسیار ناچیز خواهد بود، و می‌توان با استفاده از وایرهای مربع مستطیل آنرا رفع کرد.

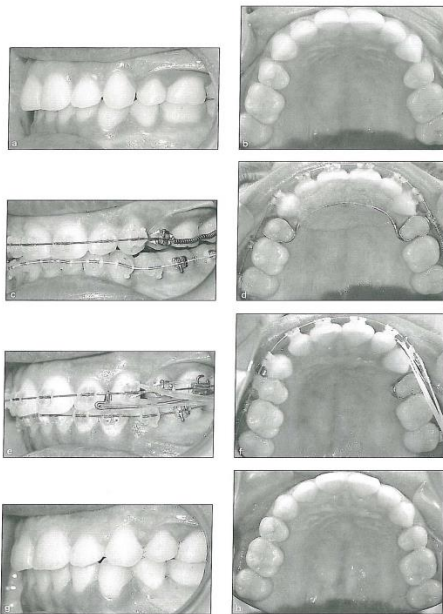
متخصص ارتودنسی می‌بایست مراقب تاثیرات طولانی مدت الاستیک‌های CL II باشد. به منظور جلوگیری از اکستروژن شدن مولرهای فک پایین و قسمت قدام فک بالا، الاستیک‌ها می‌بایست بر روی وایر مربع مستطیل Stiff قرار گیرند. پس از عقب بردن مولر می‌توان Sliding Jig را در جای خود باقی گذاشت تا همراه با الاستیک‌های باکال و پالاتال به صورت مجزا پرمولرها را به عقب برد (شکل 6-8).



شکل 4-8. استفاده از وایرهای Super Elastic در عقب بردن مولرهای فک بالا. مقدار فعال کردن وایر به اندازه طول تیوب مولر (تقریباً 6 میلی متر) می‌باشد. همانطور که وایر صاف می‌شود حدود 100 گرم نیرو به هر سمت وارد می‌کند. از الاستیک‌های CL II (100 تا 150 گرم) برای جلوگیری از پروتروژن بخش قدام فک بالا استفاده می‌شود.



شکل 5-8. استفاده از Sliding Jig. برای عقب بردن مولر فک بالا. مولفه افقی نیروی الاستیک CL II توسط Jig به مولرها وارد می شود.



شکل 6-8. (a, b) قبل از عقب بردن مولر در یک طرف. (c, d) دستگاه Coil Spring و Nance. (e, f) Chain Sliding Jig و الاستیک های CLII. (g, h) پس از درمان.

جلو آوردن دندان مولر

جلو آوردن مولرها در فک بالا ساده تر از فک پایین می باشد زیرا مقدار استخوان تراکولار در فک بالا زیاد می باشد. استخوان کورتیکال و عضلات قدرتمند در قسمت خلفی فک پایین حرکات قدامی خلفی مولرها را دشوار می سازد. با گذشت زمان و باریک تر شدن استخوان آلوئول این حرکات دشوار تر نیز خواهد شد.

جلو آوردن مولر به ناحیه فاقد دندان در فک پایین دشوار می باشد. و این کار در بزرگسالان دشوارتر نیز می باشد. کودکان و نوجوانان هنگام بستن فضا مشکلات پریدونتال و تحلیل ریشه کمتری نسبت به بزرگسالان دارند. هنگام طرح درمان اینگونه فاکتورها را می بایست 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.

اگر هدف حرکت دادن مولرها بر روی وایر Continuous باشد، پیشنهاد می‌شود از وایر استینلس استیل با اندازه $0/016 \times 0/022$ اینچ و یا $0/017 \times 0/027$ اینچ استفاده شود تا از Tipping مزایای و یا عقب رفتن نامطلوب دندانهای قدامی جلوگیری شود.

Lingual Root Torque در انسیزورها باعث تقویت انکوریج 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 Overjet و Over Bite 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 (با دندانهای لترال)

می‌بایست انکوریج 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 آنرا صیقلی کرد (شکل 7-8). اگر مکانیسم بدون اصطکاک مورد نظر متخصص باشد، می‌توان از وایر استینلس استیل $0/025 \times 0/017$ اینچ با Closing Loop استفاده کرد. به منظور جلوگیری از Tipping مزایای و چرخش میوولینگوال مولر می‌بایست 5 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 1 میلی متر در ماه در کودکان و نوجوانان و 1 میلی متر هر 2 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 مزایای)، 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 کاین 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 (ترجیحا وایر استینلس استیل $0/025 \times 0/018$ اینچ در شیار $0/018$ اینچ) همانطور که در قبل عنوان شد این وایرها گرد و صیقلی شده‌اند تا حرکت لغزشی بر روی آنها ساده تر شود (شکل 8-8a) به علاوه با وارد کردن نیرویی کم از قسمت لینگوال می‌توان جلوی چرخش دندانها را گرفت (شکل 8-8 b).

Upright کردن مولرهایی که به سمت جلو Tip شده‌اند:

اگر در قسمت مزایالی تماسی نباشد، مولرها به سمت جلو Tip خواهند شد. این مورد خصوصا 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 اپن بایت نا مطلوب، 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 دندانی 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 انعطاف پذیر Straight از تیوب انجام داد (شکل 8-8a). گشتاور در خلاف جهت عقربه‌های ساعت که توسط وایر Straight ایجاد می‌شود. تاج دندان را به عقب میبرد و آنرا اکستروود می‌کند. وایر Looped و یا فنر Cantilever نیز می‌تواند باعث اکستروود شدن دندانها شود (شکل 8-8 b و 8-8 c). 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 8-10).

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 8-8a). می‌بایست توجه داشت به منظور به دست آوردن نیروی اینترود 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 8-8 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 12-8) 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 اینچ با 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 اینترود 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 34-6 رجوع شود). برای گرفتن نتیجه مناسب Bite Block می‌بایست حداقل 12 تا 16 ساعت در روز استفاده شود.

مکانیسم انکوریج میکرو ایمپلنت برای Upright کردن دندان مولر

Upright کردن دندان مولر حرکتی دشوار است که مستلزم وجود مکانیک های 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 8b-11 رجوع شود). Upright کردن مولر توسط انکوریج میکرو ایمپلنت ساده تر می‌باشد و عوارض نامطلوبی مانند اینترود شدن پر مولر رخ نمی‌دهد که این خود Chair – Time را کاهش می‌دهد.

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 8a-13). برای افزایش اثر اینترود شدن، می‌توان کمی کامپوزیت را در سطح اکلوژال Bond کرد تا از نیروی جویدن 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 8-13 b)

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 8-14)

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 8-15)

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 انکوريج 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 میکروایمپلنت های بلندتر و قطور تر استفاده شود. (مانند میکروایمپلنت های شرکت Dentos).

میکروایمپلنت ها انکوريج 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 براکت های زاویه دار قرار گیرد، زاویه زیاد براکت باعث ایجاد گشتاور در خلاف جهت عقربه های ساعت می‌شود، که می‌تواند تاج را به عقب حرکت کرد و باعث از دست رفتن انکوريج و Flaring انسيزورها شود.

به منظور جلوگیری از تاثیر Row Boat کانین می‌بایست با استفاده از انکوريج قوی در جای خود محکم شود. در بیمارانی که انکوريج مولر از اهمیت بالایی برخوردار باشد، میکروایمپلنت جایگزین مناسبی برای انکوريج های خارج دهانی می‌باشد. TAD در بین ریشه پرمولر اول و دوم قرار می‌گیرد. و یک Lace Back مستقیماً بر براکت کانینها قرار می‌گیرد (شکل 8-16).

چرخش دندان مولر

چرخش مولر فک بالا برای به دست آوردن فضا در قوس دندانی و یا تقویت انکوريج برای عقب بردن کاین و انسيزور مورد نیاز می‌باشد. موقعیت دندان مولر اول در اکلوژن 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 1 تا 105 میلی متر فضا در هر سمت قوس دندانی ایجاد می‌کند. وایر Straight در تیوب مولری که به صورت مزیوپالاتال چرخیده است باعث Expand شدن مولرها می‌شود (شکل 17-8). از نظر کلینیکی، Expansion مهم نمی‌باشد. زیرا گشتاور ایجاد شده توسط وایر انعطاف پذیر آنقدر زیاد نمی‌باشد که بر Interdigitation غلبه کند. با افزایش سفتی وایر، کنترل عرضی مولرها ساده تر می‌شود.

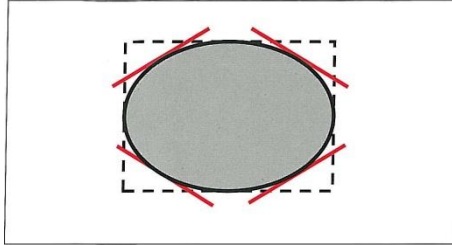
چرخش مولر را توسط Transpalatal Arch نیز می‌توان تصحیح کرد. Transpalatal Arch راحت تر از وایر انعطاف پذیر چرخشهایی شدید دندان را تصحیح می‌کند. شکل 8-18 مکانیسم تصحیح چرخش مولر توسط Transpalatal Arch را نشان می‌دهد. توجه کنید گشتاورهای موازی در خلاف جهت یکدیگر باعث چرخش بدون نیروی متعادل کننده در سیستم می‌شوند.

نتیجه گیری

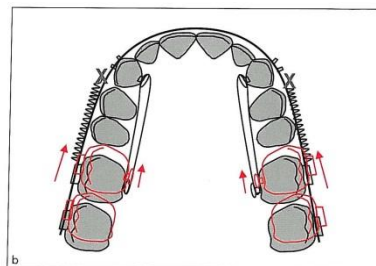
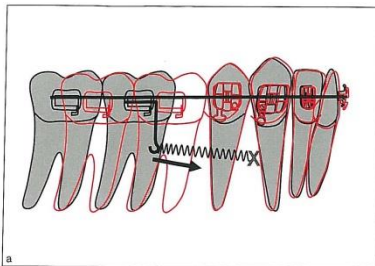
عقب بردن دندان مولر در تصحیح رابطه CL II مولر در بیمارانی که در دوره دندان‌های Mixed و یا اوایل دوره دائم هستند، بیماران دارای زاویه کم پلان فک پایین و قوس کوتاه فک پایین مناسب می‌باشد. اعتقاد بر این است که استفاده از هدگیر Cervical (به آن هدگیر Kloehn نیز گفته می‌شود) برای عقب بردن مولر باعث تاثیرات نامطلوبی مانند اکستروژن و Tip شدن مولرها به عقب، جرخش پلان‌های اکلوزال و فک پایین به عقب و طولیل 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 6 تا 8 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 Pendulum، Jonesjig 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 انکورپج نیز می‌شوند. در کل این دستگاه‌ها آنقدر که انتظار می‌رفت موثر و مفید نبودند. TAD در فائق آمدن بر این مشکلات از بقیه دستگاه‌ها موفق تر بوده است.

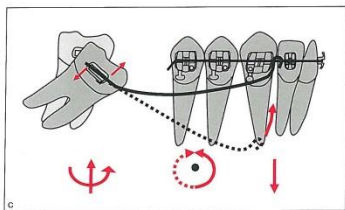
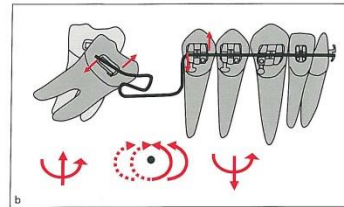
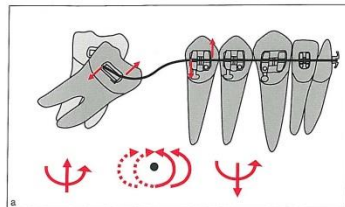
کنترل ارتفاع عمودی صورت در بیماران دارای رشد عمودی و Open Bite بسیار مهم می‌باشد. زیرا اکثر روش‌های ارتودنسی تاثیر اکستروژن کننده بر روی مولرها دارند. دستگاه Vertical Holding (VHA) که در دانشگاه اوکلاهما طراحی شد در کنترل اکستروژن مولرهای فک بالا موثر بود. VHA یک دستگاه ساده پالاتال می‌باشد که بر روی مولرهای اول محکم می‌شود و یک دکمه اکریل به قطر 0/5 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 7-8. گرد کردن دو سر وایر های استینلس استیل مربع مستطیل اجازه می‌دهد وایر راحت تر 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.

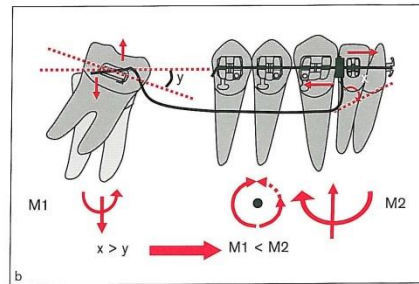
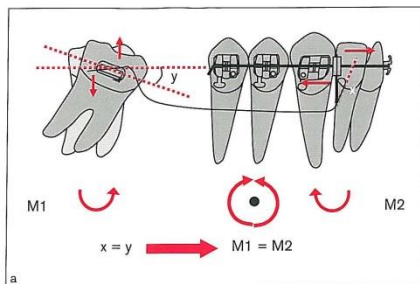
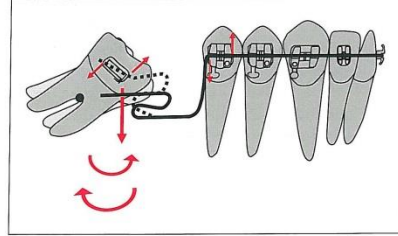


شکل 8-8. جلو آوردن مولر توسط انکوریج میکرو ایمپلنت. (a) نیروی Coil Spring وارد شده بین TAD که در قسمت جلو قرار گرفته و Hook بر روی مولر می‌تواند باعث حرکت انتقالی دندان شود. (b) علاوه بر نیروی باکال، مقدار کمی نیرو می‌بایست به قسمت Lingual وارد شود تا از چرخش مولر جلوگیری شود.



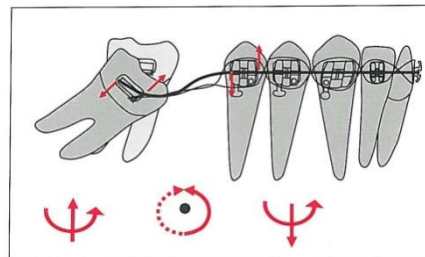
شکل 9-8. اگر وایر قابل انعطاف Straight در مولر Tip شده درگیر شود، (a) دندان همراه با اکستروژن Upright می‌شود. یک وایر Looped (b) یا فنر (c) Cantilever همان اثر اکستروژن کننده را بر روی مولر خواهد داشت.

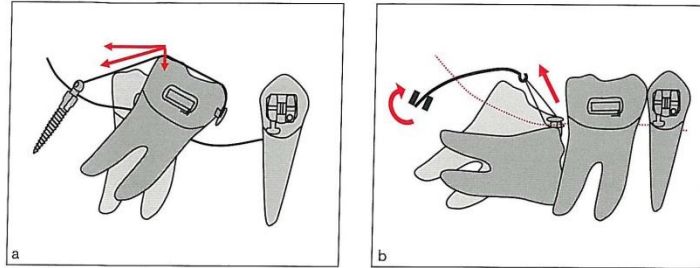
شکل 8-10. هنگام Upright کردن مولرها با استفاده از وایر Looped برخی متخصصین برای اینترود کردن مولر Step های نادرست در Loop ایجاد می کنند. این خم باعث Tip شدن بیشتر به سمت عقب به علت نیروی رو به پایین که از جلوی مرکز مقاومت مولر عبور می کند، می شود.



شکل 8-11. در بیماران با رشد عمودی، هنگام Upright کردن از اکستروژن مولر می بایست جلوگیری شود. (a) اگر زوایای x و y برابر باشند، آنگاه گشتاورهای قسمت خلفی نیز برابر خواهند بود. (بنابراین $M1=M2$). هیچگونه نیروی تعادل کننده ای وجود نخواهد داشت. (b) برای ایجاد نیروی اینترود کننده بر روی مولر، زاویه قدامی (x) می بایست افزایش یابد. یک وایر استینلس استیل با اندازه کامل می بایست. در قسمت قدامی قرار گیرد تا انکوریج قسمت قدامی تقویت شود. مقدار گشتاور قدامی می بایست توسط زاویه های 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 $\frac{5}{16}$ اینچ متوسط یا سبک می توان این اثر نامطلوب را کاهش داد. بعلاوه Labial Root Torque برای جلوگیری از پروتروژن انسیزور به کار برده می شود.

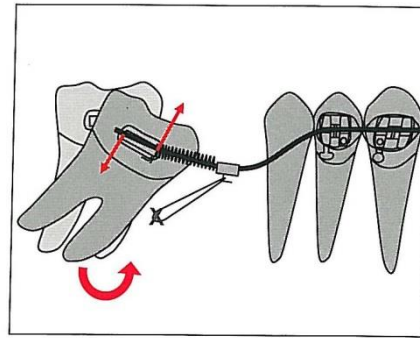
شکل 8-12. اگر هدف بستن فضای جلوی مولر باشد، با استفاده از Cinch Back یا Lace Back از حرکات تاج به سمت عقب می بایست جلوگیری شود تا ریشه به سمت عقب حرکت کند. پس از Upright کردن دندان مولر می بایست به جلو آورده شود.



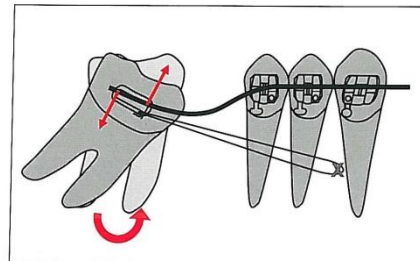


شکل 8-13 Upright (a) کردن مولر فک پایین توسط اینترود کردن با استفاده از TAD در ناحیه Retromolar. (b) با استفاده از مکانیسم Cantilever توسط قرار دادن Bracket Head TAD در ناحیه Retromolar می‌توان یک مولر نهفته شده را Upright کرد.

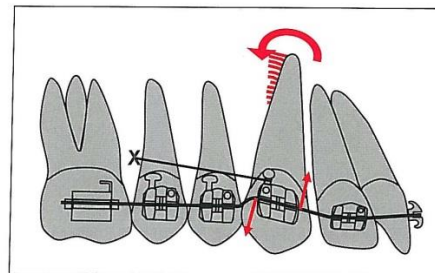
شکل 8-14 Upright کردن مولر فک پایین به منظور ایجاد فضا برای پروتز.



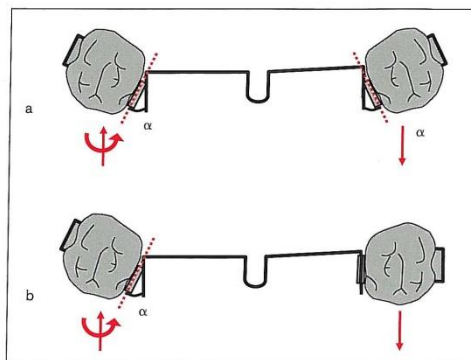
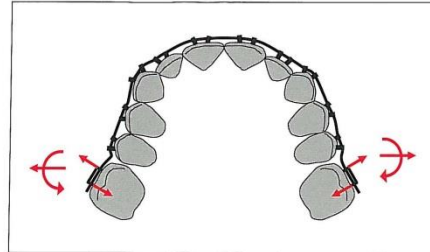
شکل 8-15 Upright کردن مولر فک پایین با استفاده از میکرو ایمپلنت برابر بستن فضا.



شکل 8-16 میکرو ایمپلنت در بین ریشه مولرهای اول و دوم انکوریدج کافی جهت جلوگیری از اثر Row Bow می‌سازد.



شکل 17-8 هنگام قرار دادن وایر Straight در تیوب مولرهایی که به صورت مزوپالاتالی چرخیده‌اند انتظار Transverse Expansion وجود دارد.



شکل 18-8 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 انکوریج می‌بایست توسط دندانهای جانبی تقویت شود. (X مقدار چرخش مولرها نسبت به پلان Sagittal را نشان می‌دهد).