فصل ۳

دستگاه‌های متحرک و ثابت ارتودنسی

دستگاه‌های متحرک و ثابت ارتودنسی

دستگاه ارتودنسی وسیله‌ای است که به کمک آن، می‌توان یک یا چند دندان در موقعیت غیرطبیعی را، به حالت طبیعی برگرداند. دستگاه ارتودنسی بر دو نوع ثابت و متحرک است.

دستگاه متحرک: بیمار می‌تواند خودش آن را در آورده یا قرار دهد.

دستگاه ثابت: توسط دندان پزشک در دهان قرار گرفته و بیمار نمی‌تواند آن را جابجا کند.

خصوصیات دستگاه‌های ارتودنسی

۱- نباید مانع رشد و نمو طبیعی بیمار باشد.

۲- باید ساده و محکم باشد و بتواند در محیط دهان قرار گیرد.

۳- باید نیروی لازم را در جهت صحیح بوجود آورد.

۴- باید از Retention کافی برخوردار باشد (در حین صحبت، غذا خوردن و فعالیت عادی در جای خود باقی بماند).

۵- ایجاد حرکات نامطلوب نکند. در جایی که قرار است دندان حرکت کند، فقط دندان مورد نظر حرکت نماید و در بقیه قسمتها حرکتی دیده نشود.

۶- دستگاه نباید باعث ایجاد پوسیدگی، عوارض روی دندان، ضایعات مخاطی و التهاب روی بافت نرم شود.

۷- بزاق آنرا از بین نبرده و ایجاد تغییرات شیمیایی و یا مسمومیت نکند.

۸- دستگاه باید سبک و قابل حمل برای بیمار باشد.

۹- نیروها بر اساس موقعیت دندان تحت کنترل باشد.

۱۰- دستگاه‌های ارتودنسی باید با قسمتهای بدن سازگار یا Biocompatible باشند.

دستگاه‌های متحرک

معایب

۱- دامنه حرکت دندان محدود است.

۲- چون یک نقطه اثر روی دندان دارد، حرکت Tipping در دندان ایجاد می‌کند، اما دستگاه ثابت حرکت bodily ایجاد می‌کند و axial inclination دندان، بهم نخواهد خورد. حرکت bodily در دستگاه ثابت از اول bodily تاج نیست. دندانی که حرکت bodily می‌کند، مجموعه‌ای از حرکات tipping ریشه و tipping تاج است. اول تاج tip می‌شود و دنباله آن tipping ریشه خواهد بود. ولی دستگاه متحرک قدرت tip کردن ریشه را ندارد و فقط تاج را tip می‌کند.

۳- لزوم همکاری کامل بیمار: بیمار که معمولاً بچه است اگر از دستگاه بطور مداوم استفاده نکند دندان حرکت نمی‌کند و یا اگر حرکت کرده باشد، بجای خود بر می‌گردد و آن هم بعلت periodontal ligament است که ۲۸ روز لازم است تا Recover شود. این مدت در مورد لیگامنت supra alveolar حدود ۲۳۰ روز است. دستگاه ثابت توسط band یا bond به دندان ثابت شده و توسط اجزا فعال، نیرو به دندان وارد می‌شود مگر این که بیمار دستگاه را بشکند و از activation خارج کند. بنابراین ناهنجاری که تا حدود برطرف شده بود، دوباره عود می‌کند.

۴- در بعضی مواقع و در تعداد زیادی از ناهنجاریها می‌توان از دستگاه متحرک استفاده کرد وقتی منظور حرکت bodily باشد نمی‌توان از دستگاه متحرک استفاده کرد. حرکت tipping در بعضی از بیماران، باعث بر طرف کردن یک ناهنجاری می‌شود. مثلاً در thumb sucking محور طولی دندان تغییر کرده است و حرکت bodily در این ناهنجاری لازم نیست. با دستگاه ثابت می‌توان هر دو حرکت bodily و tipping را، ایجاد کرد. وقتی محور طولی دندان انحراف به لبیال دارد، می‌توان ناهنجاری را، با دستگاه متحرک درمان کرد.

۵- در طول درمان باید بین بیمار و دستگاه، تطابق ایجاد شود. دستگاه متحرک، آداپتاسیون خود را از دست می‌دهد و نتیجه منفی بوجود می‌آورد. دستگاه ثابت چون همیشه در دهان وجود دارد قابل دسترسی و بهم خوردن توسط بیمار نیست. بنابراین عامل عدم تطابق و عدم آداپتاسیون در مورد دستگاه ثابت وجود ندارد.

۶- با توجه به این که، ممکن است بیمار از وسیله متحرک استفاده کافی نکند، مدت درمان مشخص نیست که خود می‌تواند برای بیمار خسته کننده باشد.

۷- از نظر حفظ سلامتی دندان و بافتهای نگهدارنده دستگاه متحرک می‌تواند آسیب ایجاد نماید. البته اگر بیمار رعایت بهداشت را بکند این مسئله در مقایسه با نوع ثابت، کمتر خواهد بود.

مزایای دستگاه متحرک

۱- به سادگی ساخته و طرح‌ریزی می‌شود. در صورتی که دندان پزشک از آموزش مقدماتی و تکنیک لازم، بر خوردار باشد می‌تواند به راحتی آنها را بسازد.

۲- دستگاههای متحرک به سادگی و در مدت کوتاهی ساخته می‌شوند. دستگاه ثابت برای قرار دادن و استفاده مشکلاتی دارند. اولاً دندانهای مولر باید band و بقیه دندانها باید bond شوند که خود مدت زیادی وقت می‌گیرد. سپس در هر ویزیت، ساخت وایر جدید و قرار دادن آن وقت‌گیر خواهد بود، ولی تنظیم دستگاه متحرک در همه مراحل وقت کمتری می‌گیرد.

۳- هزینه ساخت دستگاه متحرک خیلی کمتر از ثابت است.

۴- از نظر زیبایی و ظاهر بیمار نوع متحرک قابل قبول‌تر است. چون در صورت نیاز، در آورده و گذاشته می‌شود.

۵- ساخت مجدد دستگاه‌های متحرک ساده‌تر است.

دستگاه‌های ارتودنسی متحرک به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱- دستگاه‌های ارتودنسی متحرک که قسمت اکتیو دارند مانند: سیم (wire) فنر (spring) پیچ (jack screw) کش (Elastic).

۲- دستگاههای ارتودنسی متحرک که قسمت اکتیو ندارند ولی موقعی که در حفره دهان قرار می‌گیرند بوسیله عضلات حفره دهان و بافتهای مجاور فعال می‌شوند، این دستگاهها بنام دستگاههای فانکشنال (Functional appliance) نامیده می‌شوند. مانند Frankle ، monoblock ، activator و یا Tongue Appliance.

۳- دستگاههای ارتودنسی که هیچگونه قسمت فعال ندارند و در حفره دهان بصورت passive می‌باشند مانند: Removable space maintainer.

اجزاء دستگاه ارتودنسی

۱- اسکلت دستگاه یا Frame work اولین قسمت دستگاه متحرک به حساب می‌آید و درحقیقت قسمت اصلی دستگاه متحرک می‌باشد، در مراحل اولیه تکامل، اسکلت دستگاههای متحرک ارتودنسی به روش ریخته‌گری از آلیاژهای مورد مصرف در دندان‌پزشکی ساخته می‌شد که بعد از ساخت فرم مومی دستگاه، عمل casting انجام می‌گرفت. و با ریختن فلز مورد نظر، دستگاه ساخته می‌شد. سپس دستگاه sand blast می‌گردید و در نهایت پرداخت و polish می‌شد. این روش بسیار طولانی و مستلزم مراحل کاری بسیار زیاد بود. پیشرفت علوم و تکنولوژی ساخت مواد دندانپزشکی، باعث شد آکریل پختنی یا Heat cure acryle در ساخت دستگاههای دندانپزشکی بکار رود، در این روش مراحل کاری کمتر شده ولی ساخت مدل مومی بعد از آماده کردن عناصر مختلف دستگاه، انجام می‌گیرد در این روش duplicate کردن قالب بیمار برای انجام عمل casting حذف گردید و فرم مومی همراه با قسمتهای دیگر دستگاه، مفل‌گذاری می‌شود. پس از پختن آکریل، دستگاه از مفل بیرون آورده می‌شود و سپس پرداخت و polish می‌گردد. انجام این مراحل از نظر زمانی وقت‌گیر می‌باشد و به حداقل، چندین ساعت زمان نیاز دارد. تا این که آکریل فوری یا self cure acryle به رشته دندانپزشکی معرفی گردید. با استفاده از این نوع آکریل، در مراحل کاری و در زمان صرفه‌جویی می‌شود. در این روش پس از این که قسمتهای دیگر دستگاه که شامل قسمت‌گیر یا Retention و قسمت فعال یا active می‌باشد، روی مدل گچی ساخته می‌شود و بوسیله موم در نواحی دور از محل قرار گرفتن آکریل، ثابت می‌گردد.

روش آکریل گذاری به دو صورت است که یکی بنام روش قطره‌ای یا Drop Technique است در این روش مقداری پودر آکریل روی سطح کار در نواحی مورد نظر ریخته می‌شود و سپس به آن بر حسب نیاز مایع منومر بصورت قطره قطره اضافه می‌شود تا این که تمام سطوح مورد نظر پوشانده شود. مزایای این روش، این است که عناصر دستگاه در آکریل بطور کامل قرار می‌گیرد و ضخامت دستگاه تحت کنترل عمل کننده خواهد بود.

روش دوم کار با آکریل فوری بنام روش Mass Technique یا روش توده‌ای نامیده می‌شود، در این روش آکریل بصورت خمیر در آورده شده و قبل از اینکه مراحل پلیمریزاسیون شروع شود، این خمیر روی مدل گچی روی نواحی مورد نظر پوشانده می‌شود. در این روش ممکن است عناصر دستگاه به طور کامل در آکریل قرار نگیرد و یا ضخامت آکریل نامتناسب در می‌آید. کار با این روش نیاز به تجربه و توجه کافی دارد. در ساخت دستگاههای ارتودنسی به منظور رسیدن به کیفیت مطلوب همراه با کاهش زمان، گاهی اوقات همزمان از هر دو روش فوق‌الذکر استفاده می‌شود. بدین ترتیب که در مرحله اول از تکنیک قطره‌ای برای در بر گرفتن عناصر دستگاه توسط آکریل استفاده می‌شود، سپس تکنیک Mass برای مفروش ساختن سطوح مورد نظر بکار می‌رود.

به طور کلی اسکلت دستگاه وظیفه در برداشتن تمام عناصر را، به عهده دارد و بعنوان Carrier یا حامل این قسمتها به حساب می‌آید، در نتیجه اگر قرار نگرفتن این قسمتها در داخل آکریل بطور کامل انجام نگیرد در ثبات و کارایی دستگاه اختلال ایجاد می‌نماید، کار دوم اسکلت دستگاه متحرک، افزایش تکیه‌گاه یا anchorage دستگاه می‌باشد، چون دستگاه متحرک ارتودنسی از نوع آکریلی سطوح وسیعی از فک مورد نظر شامل دندانها، استخوان آلوئول و نواحی از استخوان فک بالا و پایین را می‌پوشاند، لذا اسکلت مناسب می‌تواند در کاهش عکس‌العمل نیروهای ارتودنسی که در قسمت فعال دستگاه ایجاد می‌شود مؤثر بوده و عوارض کمتری بوجود آید. کار سوم اسکلت افزایش‌گیر یا Retention دستگاه می‌باشد. البته اسکلت دستگاه می‌تواند به صورت قسمت فعال عمل نماید. ساخت اسکلت بعد از مراحل قالب‌گیری صحیح توسط آلژینات و ریختن قالبها با استفاده از نسبتهای صحیح آب و گچ و روشهای توصیه شده مخلوط‌سازی گچ طبق دستورالعمل کارخانه سازنده باعث می‌شود تغییرات حجمی به حداقل برسد که خود موجب ساختن اسکلت یا frame work با تطابق کامل خواهد بود. Adaptation کامل دستگاه با مخاط موجب افزایش‌گیر دستگاه می‌شود. ضخامت اسکلت باید در حد یک ورقه موم صورتی باشد. بنابراین اسکلت باید حدالامکان نازک بوده و سطح وسیعی را بپوشاند در نتیجه در افزایش Retention مؤثر خواهد بود. سطح اتکای آن تمام مخاط فک بالا یا ناحیه لینگوال فک پایین است. هر چه تکیه‌گاه وسیعتر باشد anchorage وسیعتر است. و کارآیی دستگاه بیشتر می‌باشد. گسترش اسکلت دستگاه تا دیستال آخرین دندانهای مولر روئیده شده سبب می‌شود بتواند با نیروهائی که در جهت قدامی- خلفی به دستگاه وارد می‌شود مقابله کند. در فک بالا اسکلت معمولا plate را می‌پوشاند، گر چه می‌تواند open palate نیز باشد. جهت ساختن ant bite plate آکریل باید تا سطح لینگوال دندانهای قدامی فک بالا گسترش یابد و در نتیجه bite باز می‌شود. یک bite plate می‌تواند یک سطح شیبدار بوده و بعنوان یک صفحه راهنما جهت حرکت مندیبل به جلو و یا ثابت نگه داشتن مندیبل در موقعیت فعلی خود عمل نماید.

Bite plate ماگزیلا در درمان ناراحتیهای TMJ، بیماریهای پریودنتال، براکسیزم، اوربایت و غیره، دستگاه مؤثر و مفیدی است. اسکلت دستگاه در اطراف طوق دندان از شکل آناتومیکی آن پیروی می‌نماید. ضمنا حدود اسکلت به صورت بسیار نازک شده، خاتمه می‌یابد. حدود خلفی اسکلت می‌تواند تا tuberosity ادامه پیدا کند و در مندیبل به ارتفاع آلوئول پروسس بستگی دارد.

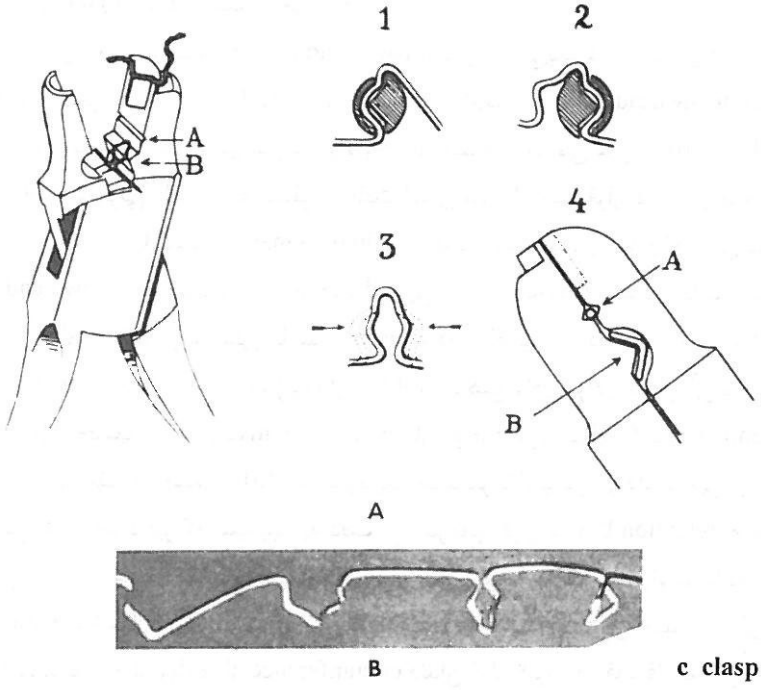
۲- قسمت نگهدارنده دستگاههای متحرک یا Retention part

دستگاه ارتودنسی متحرک برای اینکه بتواند نقش خود را به نحو مطلوب انجام دهد باید کاملا در جای خود ثابت باشد که همکاری بیمار جلب شود تا درمان ارتودنسی بصورت مداوم و فعال باشد. تقریبا تمام انواع دستگاههای ارتودنسی متحرک توسط کلاسپها به دندان متصل می‌شوند تا در حفره دهان بصورت ثابت و پایدار در جای خود باقی بمانند.

الف) arrow clasp یا کلاسپ پیکانی

این کلاسپ از یک پیکان یا arrow محکم، در فضای بین دندانی قرار دارد، ساخته می‌شود. سیم ارتودنسی به قطر 0/7 mm (۲۸ میل) و از جنس استینلس استیل می‌باشد که توسط یک نوع پلایر بنام arrow forming ساخته می‌شود. توسط این پلایر سه پله روی سیم ایجاد شده، سپس یک سر آن به ژنژیوال خم می‌گردد. باید دقت کرد که قسمت وستیبولی کلاسپ به دقت خم شود تا در فاصله 1mm مخاط چسبنده باقی بماند و از تماس با مخاط نرم زیرین جلوگیری شود. بازوی جلوی کلاسپ که در داخل اسکلت دستگاه جایگزین می‌شود از سمت مزیال نقطه تماس پریمولر دوم و مولر دوم شیری می‌گذرد. از این قسمت کلاسپ بصورت یک پیکان فرم داده می‌شود که دو انتهای آن به ناحیه اینترپروگزیمالی چسبیده شده و بازوی خلفی به سمت دیستال خلفی‌ترین دندان موجود رفته، دوباره بطرف اسکلت

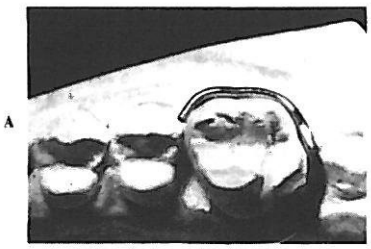
دستگاه بر می‌گردد. در حقیقت از سطوح پروگزیمالی دندانها استفاده می‌شود که یک تا چهار دندان را، می‌تواند شامل شود. اگر تعداد دندانهائی که شامل می‌شود بیشتر گردد، انعطاف‌پذیری آن، بیشتر می‌شود. نوک پیکان درست روی ژنژیوال و در آندرکاتهای مزیوباکال و دیستوباکال دندانها محدود می‌شود. آندرکات حدود 1 mm جهت‌گیر کافی است. در افراد بالغ arrow head باید در بالای gingival margin قرار گیرد که باعث کم کردن فشار کلاسپ بر روی دندان شود. باید از فشارهای بیش از اندازه جلوگیری کرد. مزیت این کلاسپها قابلیت تنظیم یا adjust کردن پیکانها در جهت قدامی یا خلفی است. مثلاً وقتی در طول درمان، دندان مولر دوم شیری بیفتد، خم کردن پیکانها در جلوی پریمولر اول و مولر اول می‌تواند tilt دندانها را کاهش دهد. نوک پیکان نباید هیچگاه تیز باشد زیرا باعث تخریب درونی سیم می‌شود و خاصیت شکنندگی آنرا افزایش می‌دهد (اگر شکستگی در نقطه‌ای دور از base باشد می‌توان با روش لحیم کردن آنرا تعمیر کرد) اگر کلاسپ روی دندانهای شیری جهت‌گیر قرار گیرند و دندانها کوتاه و مخروطی باشند توصیه می‌شود روی سطح باکال دندان شیارهای افقی تراشیده شود البته این در صورتی است که کار ساختن دستگاه به پایان رسیده و retention کافی توسط کلاسپها تأمین نشده باشد، در این روش باید زمان افتادن دندانهای شیری نیز نزدیک باشد. arrow calsp در شکل ۱-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۱-۳ : arrow clasp

ب) Circumfrential clasp یا c clasp

ساختن آن راحت‌تر است و retention آن در حد متوسط است کلاسپ حلقوی مخصوصا در مورد مولر دوم و کانین مفید است. پس از افتادن مولرهای شیری قرار دادن این کلاسپ بر روی کانین شیری همراه با کلاسپ اصلی روی مولرهای دائمی می‌تواند در ناحیه قدامی استقامت و گیر دستگاه را افزایش دهد. بزرگترین مزیت این کلاسپ این است که دور نگه داشتن آن از تماسهای اکلوزالی راحت‌تر از کلاسپ Adams است. به همراه این کلاسپ، می‌توان از finger spring یا z spring استفاده نمود ولی اگر expansion فک مورد نظر باشد تحمل و مقاومت چندانی نداشته و کلاسپ مناسبی نیست. از نظر قدرت نگهداری، قابل مقایسه با کلاسپ Adams نمی‌باشد و باید آن را تنها یک عنصر حمایت‌کننده دانست تا نگه دارنده واقعی. از لحاظ عملی، برای یک پلاک نگه دارنده، ممکن است کلاسپ حلقوی کافی باشد ولی برای پلاک فعال کافی نمی‌باشد. c clasp در شکل ۲-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۲-۳ : c clasp

پ) Adams clasp

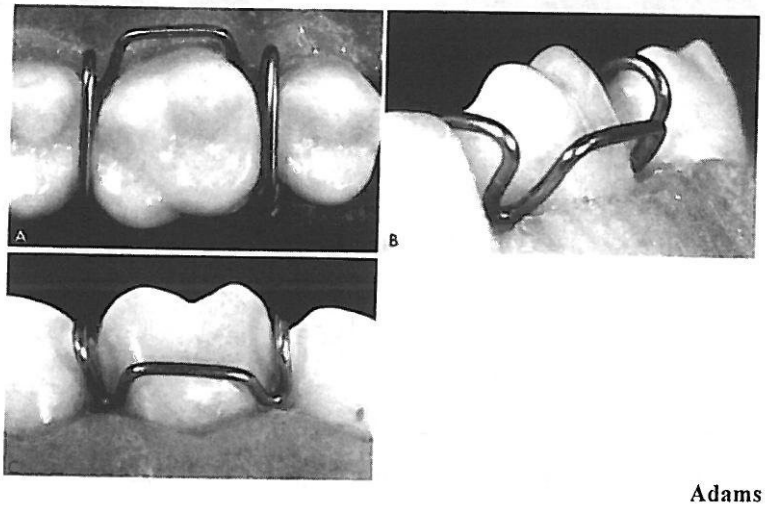
تعداد کثیری از ارتودنتیستها این نوع کلاسپ را ترجیح می‌دهند، زیرا بیشترین گیر یا Retention توسط این کلاسپ بدست می‌آید. تا این لحظه، پر مصرف‌ترین و قدرتمندترین کلاسپ برای retention دستگاههای متحرک، کلاسپ Adams است. حتی زمانیکه retention کمی مد نظر است، بخاطر راحتی ساخت و قدرت کافی در بسیاری از موارد استفاده می‌شود. این کلاسپ از سیم stainless steel سخت و با قطر 0/7 mm ساخته می‌شود و برای دندان کانین از سیم 0/6 mm (۲۴ میل) استفاده می‌شود.

این کلاسپ تغییر یافته، کلاسپ arrow head شوارتز می‌باشد که برای استقرار در اندرکاتهای مزیوباکال و دیستوباکال دندانها طراحی شده است. نقطه تماس این کلاسپ و دندان arrow head است arrow ها در فاصله‌ای که مطابق پهنای دندان است قرار می‌گیرند. در نتیجه پل مستقیم سیمی میان arrow ها باقی می‌ماند. این پل سیمی باید از دندان فاصله معقولی داشته و همینطور از بافت لثه‌ای نیز، با فاصله قرار گیرد. در مرحله بعدی arrow ها را در جهت باکالی خم می‌کنند تا با شیب gingival margin مطابقت داشته باشد و مانع اکلوژن نباشد. این کلاسپ نسبت به کلاسپ arrow head یک مزیت عمده دارد، و آن، این است که بین دندانها فاصله نمی‌اندازد و خواص نگهدارنده عمده‌ای دارد. اولین گام در ساختن کلاسپ Adams، که از اهمیت زیادی نیز برخوردار است تعیین فاصله بین نقاط نگهدانده retentive points می‌باشد، زیرا اگر اشتباه شود هیچ راهی برای جبران آن وجود ندارد کلاسپهای نیمه آماده با پلهایی با طول مختلف و retentive point آماده در بازار وجود دارد. برای کسب retention بیشتر، از آندرکات ناحیه طوق دندان مورد نظر در قسمت باکال به اندازه یک میلیمتر با اسپاتول بر داشته می‌شود تا gingival sulcus در کست گچی عریان شود. نقاط‌گیر کلاسپ باید به دقت در آندرکاتها قرار گیرد تا retention به خوبی تأمین شود. اگر دندان هنوز بطور کامل نروئیده باشد روی کست گچی از زیر مارژین لثه آنقدر می‌تراشیم تا به آندرکات برسیم. arrow در این قسمت باعث عقب‌نشینی لثه می‌شود. در مورد دندانهایی که کامل بیرون آمده و دارای آندرکاتهای عمیقی هستند arrow ها نباید در فاصله زیادی از circumference دندان قرار گیرد، هر قدر فاصله بین arrow ها کمتر و باریکتر گردد اثر و کارایی دستگاه بیشتر می‌شود. این کلاسپ بجز در اینسایزرها در اغلب جاها بکار می‌رود. البته کلاسپ adams می‌تواند برای اینسایزرها ساخته شود در بعضی موارد این کلاسپ بر روی دو دندان قدامی قرار می‌گیرد که مانند یک دندان منفرد عمل می‌نماید (ولی ترجیحا نوع کلاسپ southende که در سال ۱۹۷۹ توسط leavis و Dibiase طراحی شد مناسبتر شناخت شد.. اینها در واقع یک کلاسپ و arrow head بین دو دندان سانترال بوده که سیم از حدود ژنژیوال مارژین تبعیت می‌کند).

کلاسپ adams بطور عادی در دهان passive است و فقط هنگامی که frame work جابجا می‌شود فعال می‌گردد. هرگاه دستگاه بخواهد از جای خود بلند شود از خود مقاومت نشان می‌دهد بجر arrow head ها، جای دیگری از کلاسپ نباید با دندان تماس داشته باشد. همیشه دو نقطه تماس بین کلاسپ و دندان وجود دارد. یکی از

modificationهای کلاسپ adams اضافه کردن یک accessory arrow است که باعث افزایش تکیه‌گاه در ناحیه مولر می‌شود. این حالت بخصوص بعد از کشیدن دو طرفه پریمولرها طرح‌ریزی می‌شود.

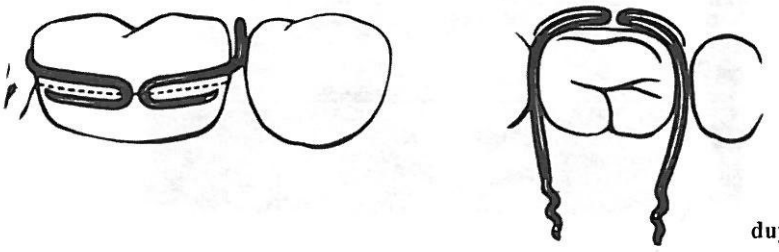
وقتی یک پلاک متحرک جدید از لابراتوار آورده می‌شود یا هنگامی که یک بیمار برای تنظیم پلاک خود مراجعه می‌نماید، اغلب ضرورت دارد که کلاسپها تنظیم شوند. اکثر اوقات این تنظیم به نحوی است که با کمی خم کردن کلاسپ از محل اتصال آن با آکریل به طرف لثه، انجام می‌شود. می‌توان برای تماس بهتر دندان با کلاسپ، نقاط‌گیر را به طرف داخل خم نمود. این عمل زمانی ضرورت دارد که کلاسپ در لابراتوار به طور مطلوب ساخته نشده باشد. به طور کلی اگر قرار است پلاک فعالتر باشد و نیروی بیشتری به وجود آورد، به همان میزان لازم است کلاسپ‌گذاری بیشتری انجام شود. به این ترتیب می‌توان بر روی دو دندان مولر یک کلاسپ adams ساخت که اصطلاحا به آن double adams clasp می‌گویند در صورت ضرورت می‌توان همین کار را، بر روی دو پره مولر انجام داد. این عمل بخصوص در مورد بیماران مسن‌تر که احتیاج به گیر بیشتر است کاربرد دارد. adams clasp در شکل ۳-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۳ : Adams clasp

ت) Duyzing clasp

این کلاسپ یکی از کلاسپهای ساده است. در این کلاسپ دو سیم که از طرف lingual آمده از نقطه اتصال دندانهای مجاور در سمت اکلوزال عبور کرده و به سمت زیر circumference (در آندرکات دندانی) خاتمه می‌یابد. duyzing calsp در شکل ۴-۳ مشاهده می‌شود.

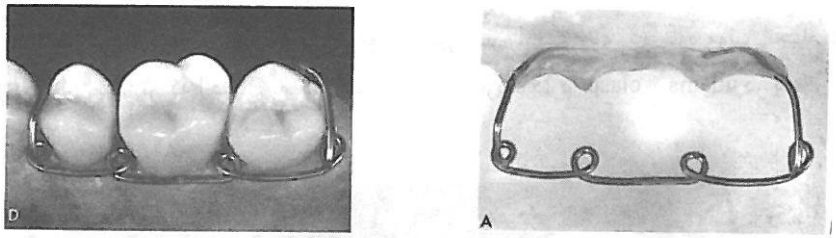


شکل ٤-۳ : duyzing clasp

ث) Continuous eyelet clasp

این کلاسپ در موارد ساخت دستگاههای Anterior bite block استفاده می‌شود. این کلاسپ از سطح اکلوزال عبور کرده و به داخل آکریل می‌رود در مواردی که احتیاج به رویش دندانهای خلفی وجود دارد، ساخت آنها توصیه می‌شود.

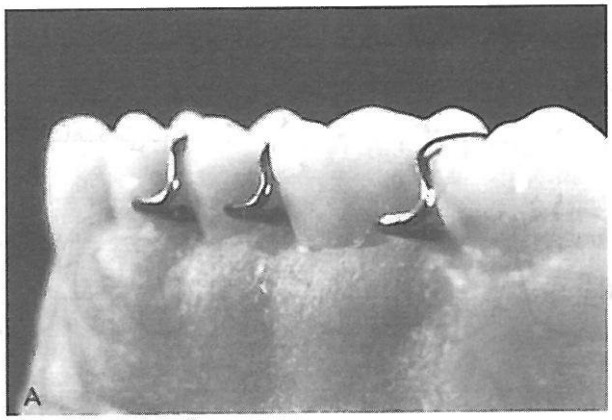
کلاسپ Continuous eyelet نیز به همین منظور بکار می‌رود و چندین دندان را شامل می‌شود، بطوری که در مقابل رشد دندانهای خلفی هیچگونه ممانعتی ایجاد نمی‌کند. Continuous eyelet در شکل ۵-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۵-۳ : continuous eyelet

ج) triangular clasp

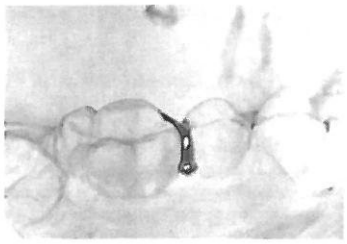
این کلاسپ جدید بوده و در سالهای اخیر کاربرد پیدا کرده است. در واقع یک سیم بشکل arrow بوده که از نقطه تماس بین دندانی عبور می‌کند. بوسیله این کلاسپهاگیر خوبی، بدون صدمه به بافت لثه بدست می‌آید. این کلاسپ به راحتی شکل داده می‌شود. در صورت شکسته شدن به سهولت خارج می‌شود. انواع آماده و ساخته شده در بازار وجود دارد. پلایرهای مخصوص برای فرم دادن کلاسپهای triangular نیز، وجود دارد. triangular clasp در شکل ۶-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ٦-۳ : triangular clasp

چ) Ball clasp

در این کلاسپ، گیر از ناحیه پروگزیمالی تأمین می‌شود. بشکل یک توپ کوچک از جنس استینلس استیل است. سیم از ناحیه Lingual از داخل آکریل بطرف باکال آمده و ناحیه انتهای سیم که به شکل توپ کوچک است در آندرکات بین دو دندان قرار می‌گیرد. retention زمانی عالی است که ball با سطوح، تماس داشته باشد. ساختن این کلاسپ آسان است و این حسن عمده‌ای محسوب می‌گردد ولی به خاطر اینکه طول آنها کوتاه و نسبتا محکم می‌باشد، قادر نیست همانند کلاسپ adams در عمق آندرکاتها قرار گیرد. از کلاسپهای توپی فقط هنگامی باید استفاده شود که انتظار زیادی از پلاک وجود نداشته باشد Ball clasp در شکل ۷-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۷-۳ : Ball clasp

ح) Lingual extention clasp

هر سیمی که از روی سطح اکلوزال عبور نماید، در اکلوژن تداخل ایجاد می‌کند بنابراین اگر کلاسپی داشته باشیم که از سطح اکلوزال عبور نکند و از طرف لینگوال عمل نماید ایده‌ال خواهد بود. در تئوری اگر یک ضمیمه فنری به امبرژورهای لینگوال امتداد یابد، باید بتواند ایجاد گیر نماید، ولی واقعیت این است که تعبیه و به کارگیری چنین کلاسپی مشکل است. یک لوپ کوتاه ساخته شده از سیم 0/4 mm یا ۱۶ میل را می‌توان از طرف لینگوال در محل امبرژور بین پریمولر دوم و مولر اول، منتهی بر روی مولر اول اکثر بیماران قرار داد. این لوپ می‌تواند برای پلاکهای نگه دارنده متحرک فک بالاگیر کافی ایجاد نماید. این کلاسپ غیر از این امتیاز که از سطح اکلوزال عبور نمی‌کند چندین عیب دارد:

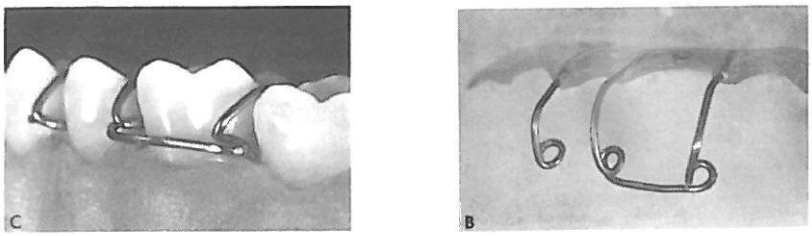
تنظیم کردن آنها مشکل یا غیر ممکن است، مستعد شکستن می‌باشد، ممکن است بافت را تحریک نماید و اگر زیاد اکتیو شود می‌تواند بین دندانها فاصله بیندازد. این کلاسپ برای پلاکهای نگه دارنده، مفید است ولی در مورد پلاک متحرک اکتیو، فقط در موارد خاص توصیه می‌شود. Lingual extention calsp در شکل ۸-۳ مشاهده می‌شود.

شکل ۸-۳ : Lingual extention clasp

خ) eyelet clasp

این کلاسپ شبیه کلاسپ triangular است. می‌توان از اینها برای یک دندان استفاده کرد ولی در بیشتر موارد استفاده آن شامل چندین دندان و بصورت eyelet continuous است. گوشه‌ها باید به شکل زاویه تیز فرم داده شوند. از

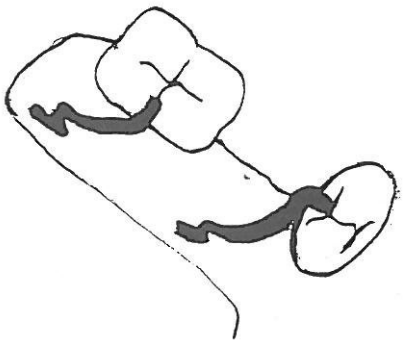
سیمهای سخت می‌توان کمک گرفت ولی امکان شکستن آنها وجود دارد. سیمی که باندازه کافی از بافت لثه دور باشد باعث آزردگی مخاط نمی‌شود. یک eyelet اگر روی یک دندان قرار گیرد strength کافی باندازه adams نخواهد داشت، ولی ساختن آن راحت‌تر است. eyelet continuous مزایای زیادی دارد برای ساختن این کلاسپ برای سه دندان، چهار eyelet ساخته می‌شود. کلاسپهای eyelet در آندرکاتها قرار می‌گیرد. این نوع کلاسپها تا اندازه‌ای برای Anterior bite block مناسب است و منابع رویش دندانها نمی‌شوند. eyelet برای چهار دندان نسبتا طولانی شده و مناسب نیست. در چنین مواردی کلاسپهای triangular ترجیح داده می‌شوند. eyelet clasp در شکل ۹-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۹-۳ : eyelet clasp

د) Rest clasp

این کلاسپ در مواردی که نیروهای اکلوزالی روی پلاک ارتودنسی به میزان زیاد وارد شود، استفاده می‌گردد. در انتخاب محل کلاسپ باید دقت کافی نمود تا این کلاسپ باعث تداخل در اکلوژن و فعالیت حفره دهان نگردد، در ساخت این کلاسپ از شیارهای دندانی استفاده می‌شود.Rest clasp در شکل ۱۰-۳ مشاهده می‌شود.



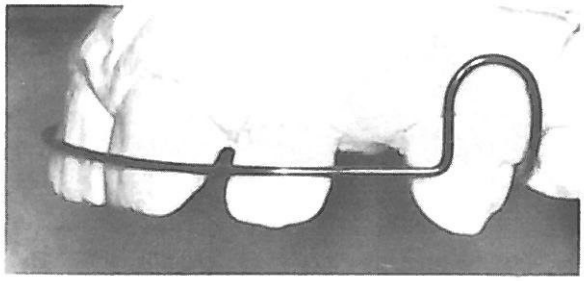
شکل ۱۰-۳ : Rest clasp

۳- قسمت فعال یا active part

توسط این قسمت می‌توان یک یا مجموعه‌ای از دندانها را به حرکت در آورد و در موقعیت طبیعی برای ایجاد اکلوژن نرمال قرار داد. قسمت فعال می‌تواند شامل قسمتهای زیر باشد:

الف) labial bow

labial bow دو عمل اصلی انجام می‌دهد. مثلا در Hawley appliance باعث نگه داشتن اسکلت دستگاه در جای خود شده یعنی دندانها را نگه می‌دارد و بصورت passive است. به عبارت دیگر به anchorage کمک می‌کند و باعث گیر دستگاه می‌شود دومین کار آن، این است که بصورت یک وسیله فعال، جهت حرکت دندانها عمل می‌کند. اندازه labial bow مهم است. قطر سیم بین 0/9 mm - 0/7mm متغیر است معمولا L.B ها حتی با قطرهای کوچکتر نیز در مقابل فشارهای نسبتا زیاد مقاوم بوده ولی ممکن است باعث تخریب پالپ و نواحی پری اپیکال بشوند. پس باید توجه داشت که معمولا یک دستگاه متحرک بی‌ضرر است ولی می‌تواند آسیبهای جبران‌ناپذیری را نیز سبب شود. در طراحی، labial bow معمولا شش دندان قدامی را، می‌پوشاند و از بین دندانهای کانین و پره‌مولر اول عبور کرده و در آکریل اسکلت دستگاه فرو می‌رود. Labial bow می‌تواند فقط چهار دندان قدامی را بپوشاند. هر گاه نیاز به حرکت دندانهای قدامی وجود دارد loop یا حلقه labial bow می‌تواند بصورت active درآید. نوع دیگری از آن ترکیبی از یک labial arch بلند و نوعی اسپرینگ به نام apron spring است که اثر traction خواهند داشت. تهیه و ساخت آن راحت نیست و اگر توسط یک متخصص با تجربه کار گذاشته نشود، ممکن است آسیب بسیاری به بافتها برساند. L.B در صورتیکه صحیح ساخته شود، می‌تواند در درمانهای ارتودنسی کمک نماید. L.B در تثبیت موقعیت دندانهای قدامی نقش مهمی ایفا می‌کند. L.B در حرکت دادن دندانهای قدامی بالا و upright کردن دندانهای قدامی پایین می‌تواند نقش مهمی داشته باشد. Labial bow در شکل ۱۱-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۱۱-۳ : Labial bow

ب) فنرها یا spring

در دستگاههای متحرک ارتودنسی فنرها یکی از قسمتهای active دستگاه را تشکیل می‌دهند که بطور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- close loop spring

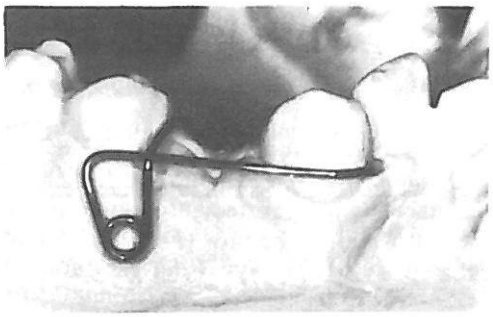
۲- open loop spring

اصولا نوع close loop بیشتر استفاده می‌گردد. برای حرکت دندان، اسپرینگها باید active شوند. نیروی زیاد و بیش از اندازه باعث درد و ناراحتی برای بیمار می‌شود و عوارض ایجاد شده بر اثر نیروی زیاد می‌تواند مخرب باشد، فشارها باید در حد بیولوژیک و light باشد. برای حرکت tipping نیروی ۲۶-۲۵ گرم بر سانتیمتر مربع کافی است. طول و قطر wire در تأمین هدف درمانی خیلی مؤثر است. نوع اول در شکل ۱۲-۳ و نوع دوم در شکل ۱۳-۳ مشاهده می‌شود.

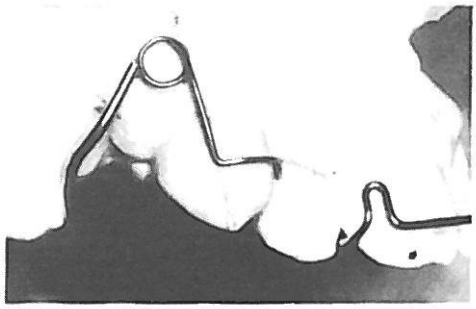
z spring

این فنر کاربرد زیادی دارد. با توجه به جهت نیروی حاصله از آن و مسیر اعمال نیرو این فنر می‌تواند هدف درمانهای مورد نظر را، تأمین کند. قبلا با سیمها و فنرهای ضخیم ساخته می‌شد که با تحقیقات اخیر روی اثرات

بیولوژیکی نیروها و دانش جدید ارتودنسی و تحقیق بر روی کارآیی انواع فنرها دیده شد که سیمهای با قطر کمتر مناسبترند و عوارض کمتری بوجود می‌آورند.

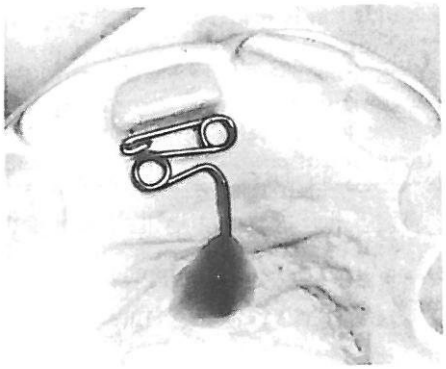


شکل ۱۲-۳ : close spring



شکل ۱۳-۳ : open spring

داشتن wire با طول بیشتر، از لحاظ activation طولانی مناسبتر است. z spring می‌تواند در جهت لبیولینگوال یا باکولینگوال نیرو وارد کند، که بر حسب نوع ناهنجاری به کار برده می‌شود. z spring در شکل ۱۴-۳ مشاهده می‌شود.

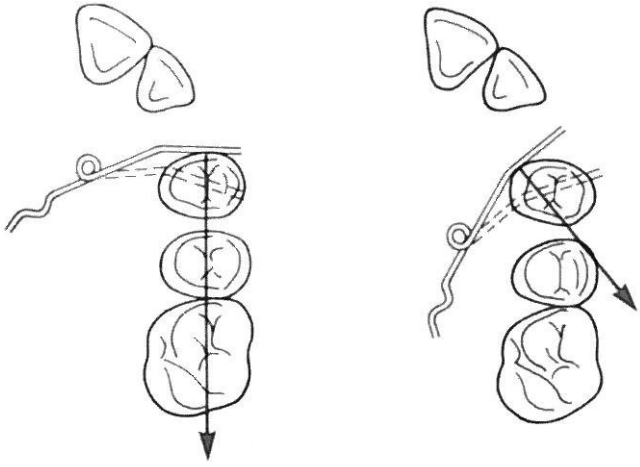


شکل ۱٤-۳ : z spring

finger spring

شامل یک wire است که از یک طرف داخل آکریل جایگذاری شده و انتهای دیگر آن کج شده است و در تماس با دندان قرار می‌گیرد. دندان توسط این فنر در موقعیت صحیح خود قرار می‌گیرد. در سیم باید loop ایجاد شود تا دامنه عمل این فنر افزایش یابد. یا روی سیم curve ایجاد شود تا از فرم آناتومی دندان تبعیت نماید. این فنر می‌تواند منفرد یا جفت باشد که باعث حرکت parallel گردد.

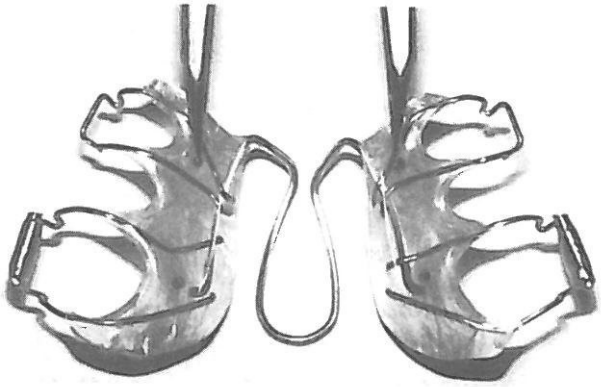
بطور معمول از این spring جهت جابجایی مزیودیستالی در جهت بستن فضای ایجاد شده بمنظور اصلاح crowding در arch دندانی استفاده می‌شود. مسیر حرکت دندان همیشه در امتداد خط عمود بر محل تماس اولیه finger spring موجود در پلاک متحرک می‌باشد. در تصویر سمت راست شکل ۱۵-۳، بکارگیری فنر finger برای اصلاح چرخش منجر به انتقال دندان به سمت باکال خواهد شد که مطلوب نمی‌باشد. باز کردن فضا برای دندان لاترال، حرکت دادن کانین بجای پریمولر بمنظور اصلاح crowding، بستن دیاستم، از موارد استعمال این فنر است. در مواردی که دندان tilt مزیالی یا دیستالی ناشی از extraction دندان مجاور دارد تا حدودی این اسپرینگ کاربرد دارد و با از بین بردن موانع اکلوزالی، دندانهای مجاور را upright می‌کند تا دندان برای ساخت بریج مناسب شود. اگر دندان پایه بریج upright نشود، نیروها بخوبی به دندان پایه و از آنجا به base استخوانی وارد نمی‌شود و پاکت پریودنتال، تخریب PDL و ضایعات مخاطی روی می‌دهد. ساختن loop این فنر به دو صورت است: یکی حلقه باز یا open loop و دیگری حلقه بسته یا close loop می‌باشد. منظور از حالت close loop این است که فنر، در حالت بسته active می‌گردد، که به هنگام باز شدن نیرو وارد نماید. به عبارت دیگر وقتی loop باز می‌شود نیرو اعمال می‌گردد. ولی در نوع open loop با بسته شدن loop نیرو وارد می‌گردد که از نظر بیومکانیکی مطلوب نیست. بنابراین ساختن حلقه بسته close loop توصیه می‌گردد. finger spring در شکل ۱۵-۳ مشاهده می‌شود.



شکل ۱۵-۳ : finger spring

coffin spring

این نوع اسپرینگها در ابعاد بزرگتری هستند یعنی به قطر 1/1 mm تا 1/25 mm می‌باشند و بجای پیچ جهت expansion استفاده می‌شوند. یک یا دو عدد از این نوع اسپرینگ می‌تواند در پلاک فک بالا قرار گیرد. coffin spring در شکل ۱۶-۳ مشاهده می‌شود.

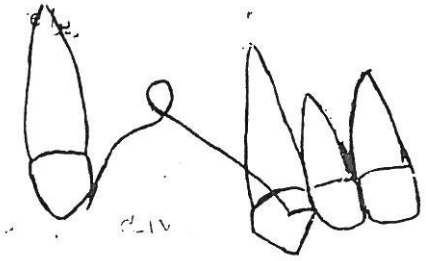


شکل ۱۶-۳ : coffin spring

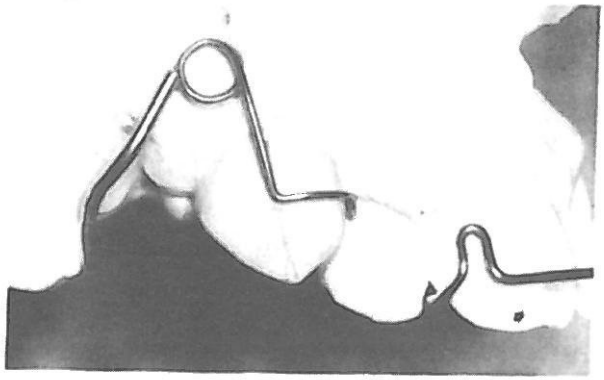
Buccal spring یا Canine retracting spring

این spring همراه با loop بوده و به یک بار افقی متصل است. در بسیاری از موارد، دندان کانین در جایی غیر از محل اصلی خود رویش می‌یابد. خارج بودن کانین از قوس فکی یک ناهنجاری بسیار شایع است. در مواردی که clI مال اکلوژن وجود داشته باشد و کانین سر جای خود نباشد این اسپرینگ بسیار مناسب است. اگر کانین فضای کافی برای رویش نداشته باشد، نهفته می‌شود. این spring در دیستال کانین یا مزیال پریمولر دوم قرار می‌گیرد. قرار است کانین بجای پریمولر اول قرار گیرد. این اسپرینگ در ناحیه مذکور بطرف بالا و جلو می‌آید و یک loop می‌سازد که این loop کانین را، در بر می‌گیرد. نوع close در شکل ۱۷-۳ مشاهده می‌شود و برای active کردن دستگاه loop ، بازتر می‌گردد. Range of action در نوع close بیشتر از نوع open است. در شکل ۱۸-۳ نوع open مشاهده می‌شود. نوع open از نظر بیومکانیک مطلوب نمی‌باشد.

از انواع دیگر springها می‌توان paddles که توسط schwarz طراحی شده است را، نام برد که کاربرد کمتری دارد، ولی بسیار effective است نوع paddles در شکل ۱۹- ۳ مشاهده می‌شود نوع helical coil در حرکت دیستالی دندانهای کانین و پریمولر به سمت فضای بی‌دندانی بسیار مؤثر است. این فنر در شکل ۲۰-۳ برای حرکت مولر اول به سمت دیستال، مشاهده می‌شود. باز کردن حلقه، فنر را اکتیو می‌کند در نوع closed loop حلقه نباید در سمت دیستال قرار گیرد زیرا active کردن spring مشکل می‌شود.



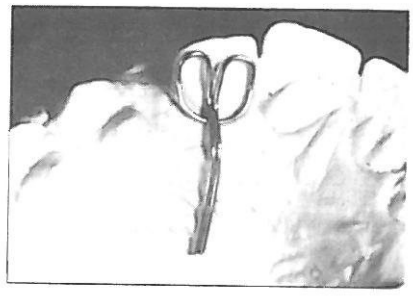
شکل ۱۷-۳ : close canine Retractor



شکل ۱۸-۳ : open canine Retractor

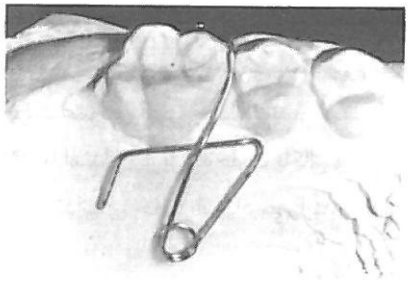
screw یا پیچ

در انگلستان در دهه ۱۹۴۰ پیچها مورد استفاده قرارگرفتند و توسط Dr. w. Grossman و Martin schwarz ساخته شدند. استفاده از پیچها دامنه وسیعی دارد Haynes و jackson در سال ۱۹۶۳ از یک میله پیچدار استفاده کردند. تکنولوژی ساخت آن با اضافه کردن دو میله راهنما داخل تیوبهائی بهبود یافت و استحکام کافی بوجود آورد و با چرخاندن میله پیچدار دو طرفه، از هم دور یا به هم نزدیک می‌شوند. این وسیله به راحتی داخل یک پلاک گذاشته شده و active می‌شود. از زمانیکه schwarz اولین پیچ را ساخت به امروز حدود ۲۰۰ نوع مختلف پیچ ساخته شده است. ولی در عمل تعداد معدودی از اینها توسط ارتودنتیستها مورد استفاده قرار می‌گیرد. و در انواع اندازه‌ها در بازار موجود می‌باشد که انواع باریک آن برای پلاک فک پایین و پهن‌تر برای پلاک فک بالا استفاده می‌گردد. انواع کوچکتر برای حرکات دیستالی دندانها مؤثرند. بوسیله پیچ می‌توان تا ۸ میلیمتر دندانها را، به طرف دیستال حرکت داد. تنها عیب این دستگاههااین است که اسکلت آکریلی بایددرمحل پیچ ضخیم شده تاموازی باسطح occlusal plane قرار گیرد.



C

شکل ۱۹-۳ : paddle spring



A

شکل ۲۰-۳ : helical coil

jack screw

پیچی است که هم در دستگاههای ثابت و هم متحرک بکار می‌رود. در دستگاه متحرک هم برای اصلاح کردن cross bite خلفی و هم قدامی بکار می‌رود. اگر کراس بایت خلفی وجود دارد ابتدا باید تشخیص داده شود که این کراس بایت یک طرفه یا دوطرفه است. بردن فک بیمار به Centric Relation در تشخیص این عارضه کمک می‌کند.

Jack screw معمولا دو طرفه عمل می‌کند و یک Reciprocal anchorage است که برای تصحیح cross bite، قوس بالا را در دو طرف باز می‌کند. اگر cross bite خلفی unilateral باشد، باز شدن فک در سمت نرمال باعث hyperactivity عضلات بوکسیناتور در سمت نرمال می‌شود که پس از برداشتن دستگاه، دندانها به محل اولیه خود، برمی‌گردند. در cross bite قدامی که به علت دیر افتادن دندانهای شیری می‌باشد، دندانهای قدامی به سمت پالاتال قرار می‌گیرند و تأخیر و عدم رشد در فک بالا در ناحیه premaxilla حاصل می‌شود و یک ناهنجاری اکتسابی بوجود می‌آورد. اگر بیمار CII باشد یک Jack screw در جهت قدامی- خلفی قرار می‌گیرد و تمام قسمت قدامی را، از کانین به بعد شامل می‌شود تا ناحیه پری ماگزیلا را به جلو براند.

جزء فعال پلیتهای expansion تقریبا همیشه یک پیچ است و طوری قرار داده می‌شود که سگمنتها را، به هم نگه دارد. با باز کردن پیچ، سگمنتهای پلاک از هم دور می‌شوند. استفاده از پیچ این امتیاز را دارد که مقدار حرکت را می‌توان کنترل نمود و base plate، به رغم اینکه به دو قسمت تقسیم شده است دارای استحکام خوبی می‌باشد. عیب آن این است که سیستم نیروی حاصله با سیستم نیرویی که برای حرکت دندان ایده‌آل می‌باشد، خیلی تفاوت دارد. فعال کردن پیچها، بجای اینکه نیروی ملایم و مداوم اعمال نماید، نیروی سنگین وارد می‌کنند که سریعا از بین می‌رود و فعال کردن مکرر با فواصل زمانی کم، ممکن است به دندانها آسیب برساند. با این همه، وقتی که از پیچ برای اعمال نیرو به گروهی از دندانها استفاده می‌شود، میزان نیرویی که به هر یک از دندانها به تنهایی وارد می‌شود، کاهش می‌یابد. به علاوه حتی اگر بهترین کلاسپها نیز ساخته شوند، اگر سطح نیرو زیاده از حد گردد، دستگاه قبل از اینکه بتواند آسیبی وارد آورد، از محل خارج می‌گردد. این جابجایی، شایعترین مشکل پلیتهای expansion می‌باشد. فعال کردن زودهنگام پیچ منجر به فاصله گرفتن دستگاه از دندان می‌گردد و باعث می‌شود که قوس آنطور که دلخواه است گسترش نیابد. اکثر پیچها در ازاء یک دور کامل ۱ میلی متر باز می‌شوند بنابراین با یک بار (یک چهارم) باز کردن، ۰/۲۵ میلی‌متر حرکت دندانی خواهیم داشت. سرعت حرکت فعال دندان نباید از یک میلیمتر در ماه تجاوز کند. سرعت فعال کردن پیچ یک پلاک متحرک برای گسترش قوس، تحت هیچ شرایطی نباید از هفته‌ای دو بار بیشتر باشد. با این سرعت در هر ماه یک میلی‌متر گسترش در هر طرف خواهیم داشت. با دستگاههایی از این نوع، معمولا ترجیح دارد که دستگاه در دهان قرار داده شده و در حالی که محکم در جای خود قرار دارد، پیچ باز شود و تا چند ساعت پس از فعال کردن، پلاک از دهان خارج نگردد. این عمل شانس حفظ تطابق دستگاه را، به حداکثر می‌رساند.

گسترش قدامی دندانهای ثنایای ماگزیلا

یکی از ساده‌ترین موارد مصرف دستگاههای پیچدار، اصلاح کراس بایت قدامی فک بالا، در هنگامی که فضای کافی برای گنجاندن دندانها در محلهای مناسب درون قوس وجود دارد، می‌باشد. لازم است که آکریل بر روی سطح اکلوزال دندانهای خلفی اضافه شود، تا دندانها در جهت عمودی از هم جدا شوند و فاصله کافی برای عبور دندانهای قدامی از کراس بایت به وجود آید. Retention دستگاه با امتداد آکریل به طرف باکال و آندرکاتهای لینگوال و استفاده از کلاسپ، تأمین می‌شود.کلاسپها به آندرکاتهای باکال دندانهای خلفی امتداد می‌یابند با قرار دادن یک پیچ پشت ثنایاها، طرح پلاک کامل می‌گردد.

گسترش عرضی آرچها

شایعترین موردی که فک گسترش داده می‌شود، تنگی فک بالا همراه با تمایل کراس بایت می‌باشد. پلاک متحرک همراه با پیچ، آرچ را به طور کامل با tipping باکالی دندانهای خلفی گسترش خواهد داد و درزمید پالاتال و استخوان ماگزیلا گسترش نمی‌یابد. بنابراین پلاکهای متحرک برای گسترش اسکلتال و یا گسترش دنتال بیش از ۴ تا ۵ میلی‌متر تجویز نمی‌گردند. برای جلوگیری از جابجایی پلاک، لازم است کلاسپها بسیار دقیق ساخته شوند. گسترش جانبی فک پایین با پلاک متحرک به مراتب مشکلتر از گسترش فک بالا می‌باشد. گسترش ناحیه بین کانین‌های فک پایین با پیچ کار گذاشته شده در قسمت قدامی پلاک متحرک توصیه نمی‌شود، چون نیروها بر روی دندانهای ثنایا و کانین متمرکز می‌گردند به طوری که براحتی نیروی زیاد از حد اعمال می‌گردد. به علاوه گسترش ناحیه اینتر کانین فک پایین پایدار نمی‌باشد.

Jack screw maxillary expansion به دو صورت به کار می‌رود.

rapid maxillay expansion -۱

به معنای expansion سریع فکی است. بیشتر در هنگامی که ناهنجاری اسکلتال است، استفاده می‌گردد. در اثر فشار، ایسکمی در ناحیه فضای پریودنت ایجاد می‌شود که باعث می‌شود استئوکلاستها فعالیت نکنند و پارگی در لیگامانهای پریودنتال بوجود آید، در نتیجه نیروهای وارد شده به دندان به استخوان منتقل می‌شود و باعث باز شدن palatal suture می‌گردد.

بنابراین در اینجا از یک پدیده مخرب جهت تأمین هدفهای درمانی استفاده می‌شود. درمان بیش از ۲-۳ ماه نباید طول بکشد زیرا نیروهای زیاده از حد باعث ضایعات استخوانی (undermining resorption) می‌شود. بنابراین با این روش در مدت کوتاهی، شکاف median palat suture باز شده و اسکلت تصحیح می‌شود. البته بهتر است جهت rapid palatal expansion (R.P.E.) از دستگاه ثابت استفاده شود ولی اگر fitness دستگاه متحرک ایده‌آل باشد از متحرک می‌توان استفاده کرد. برای جلسه اول، ابتدا دو بار پیچ باز می‌شود و سپس ۱۲ ساعت بعد، دو بار باز می‌گردد. پیچها در هر چرخش ۹۰ درجه، ۰/۲۵ میلیمتر باز می‌شوند. و با این چرخش درزهای در ارتباط با آن نیز، باز می‌شوند. در روزهای بعدی، روزی دو بار تا باز شدن فک بالا و هم‌آهنگی آن با فک پایین ادامه می‌یابد. بهتر است عمل expansion بیش از اندازه مورد نیاز بصورت overexpansion یا over treatment ادامه یابد.

slow maxillary expansion -۲

موقعی که tilt دندانی وجود دارد و هدف اصلاح موقعیت دندانها می‌باشد کاربرد دارد. می‌تواند یک طرفه یا دو طرفه باشد. هفته‌ای یکبار پیچ باز می‌شود تا فرصت برای bone remodeling به اندازه کافی باشد.

معمولا بهترین expansion در موادی است که دو طرفه باشد. در نتیجه anchorage بهترین نوع بوده (Reciprocal) و هیچ نیروئی به هدرنمی‌رود. پیچ باید تا جایی که امکان دارد به مدل گچی نزدیک باشد تا bodily movement را تأمین نماید. بهتر است پیچ در ناحیه پریمولر اول باشد، چون این ناحیه چه از نظر قدامی - خلفی، چه از نظر transverse مرکز ماگزیلا به حساب می‌آید. محور طولی پیچ باید با پلان اکلوزال موازی باشد. پیچ باید عمود بر خط وسط باشد.

درمورد expansion غیرقرینه، پیچ باید نزدیک به ناحیه cross-bite باشد. از پیچها می‌توان به عنوان space Regaining نیز استفاده نمود. در ضمن در کراس بایت تک دندانی نیز بسیار مؤثر خواهد بود. در درمان cross bite قدامی باید یک post bite plate نیز برای خارج شدن دندانهای قدامی از اکلوژن قرار داده شود. در غیر این صورت پیچ می‌خواهد که دندانها را به جلو بیاورد ولی اکلوژن نمی‌گذارد.

گسترش قدامی- خلفی به طور همزمان

این امکان نیز وجود دارد که با تقسیم کردن base plate به سه قسمت بجای دو قسمت، مخصوصا در فک بالا عمل گسترش را، انجام داد. این طرح، اساس y plate اولیه شوارتز بود، که برای گسترش همزمان دندانهای خلفی به طرفین و دندانهای قدامی به طرف جلو به کار برده شد. اگر دستگاههایی از این نوع به آهستگی و با دقت فعال گردند، می‌توانند در گسترش آرچ کاملا مؤثر باشند. مشکل عمده با چنین دستگاهی، مثل هر پلاک پیچدار دیگر، اعمال نیروی سنگین متناوب heavy intermittent می‌باشد که در نتیجه لازم است دندانها آهسته و با احتیاط حرکت داده شوند.

یک نوع دیگر y plate وجود دارد که در آن base plate به دو قسمت نامساوی یکی کوچکتر و دیگری بزرگتر به صورت نامتقارن تقسیم شده است. فعال کردن پیچ، نیروی بیشتری در واحد سطح به قسمت کوچکتر، نسبت به بزرگتر وارد می‌آورد. بنابراین در قسمت کوچک حرکات دندانی بیشتری رخ خواهد داد. می‌توان از این کار برای حرکت دادن یک دندان در یک قسمت استفاده کرد در حالی که دندانهای بیشتری در قسمت بزرگتر پلاک قرار می‌گیرند. با این همه این روش توصیه نمی‌شود، زیرا نیروی وارده به دنبال فعال کردن پیچ، تنها به یک دندان اعمال می‌گردد و زیاده از حد خواهد بود. حداقل دندانی که می‌توان در یک سگمنت قرار داد، دو یا سه عدد می‌باشد. به طور کلی اگر حرکت یک یا دو دندان مورد نظر است. ترجیح دارد بجای پیچ از فنر استفاده شود.

تمام دستگاههای شکاف‌دار، تنها tipping دندان ایجاد می‌نمایند، چون لبه plate تنها در یک نقطه با دندان تماس دارد. هیچ راه عملی برای ایجاد couple نیرو توسط پلاکهای متحرک برای حرکت torque ریشه به جهت لبیال یا باکال وجود ندارد.

Elastics

کشهای الاستیکی در دستگاههای متحرک جهت حرکت یک یا چند دندان به صورت intramaxillary یا intermaxillary استفاده می‌شود. در مورد حرکت کانین نهفته بسوی موقعیت اصلی، از کشها به همراه دستگاه متحرک، استفاده می‌شود.

در پلاکهای ارتودنسی اولیه اغلب از intermaxillary elastics یا کش بین فکی استفاده می‌شد به عنوان مثال در درمان مال اکلوژن cl II Div I الاستیکها از روی انحنایu شکل روی labial bow می‌گذشتند و بصورت مایل بطرف پایین و عقب به hook سمت باکال ناحیه مولر پلاک فک پایین متصل می‌شدند می‌توان به جای hook از clasp modified همراه با hook استفاده کرد. در دستگاههای متحرک می‌توان گفت الاستیکها چندان محبوبیتی ندارند ولی در درمانهای ارتودنسی در بعضی موارد نیاز به استفاده از آنها ضروری است. همین طور که گفته شد قسمتهای اکتیو و قسمتهای نگه دارنده یا Retention معمولا توسط کلاسپها یا کروشه‌های مختلف مانند: کروشه c یا کروشه Adams یا کروشه arrow و غیره تأمین می‌گردد. کروشه‌ها از سیم زنگ نزن stainless steel به اندازه‌های 0.28, 0.30, 0.32 اینچ ساخته می‌شوند و بستگی به نیاز و وضعیت مال اکلوژن دارد. در مراحل اولیه ساخت دستگاههای ارتودنسی، کلاسپها به روش casting ساخته می‌شدند که از سیمهای گرانبها یا precious metal استفاده می‌گردید ولی با توجه به گرانی آن و پیشرفت تکنولوژی، استفاده از سیمهای stainless steel امکان‌پذیر گردید.

خصوصیات سیمهای stainless steel

۱- استحکام کافی دارند.
۲- فنریت و انعطاف‌پذیری کافی دارند.
۳- از نظر اقتصادی در مقایسه با سیمهای گرانبها ارزان می‌باشند.

۴- در شکل دادن آنها مشکلی وجود ندارد.
۵- در برابر بزاق دهان، تغییر نکرده و بصورت سمی در نمی‌آید.

معایب

۱- در برابر حرارت خواص خود را از دست داده و گاهی اوقات غیر قابل استفاده می‌شوند.
۲- لحیم نمودن آنها مشکل بوده و برای این منظور باید دقت نمود.
۳- در ساختن clasp یا spring سیم را باید، در یک جهت خم نمود و از خمهای مکرر خودداری نمود.
با توجه به انواع clasp دیده شده است که Adams به علل زیر بهتر است:
۱- گیر بیشتری ایجاد می‌نماید.
۲- از تعداد دندان کمتری برای گیر استفاده می‌شود.
۳- می‌توان روی آنها قلاب hook ایجاد نمود ویا اینکه روی آنها spring یا labial bow لحیم کرد.
در طراحی و ساخت دستگاه متحرک باید به نکات زیر توجه کرد:
۱- فشار حاصله دائمی باشد.
۲- فشار نباید زیاد باشد و در حد فیزیولوژیکی ۲۶-۲۰ گرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۳- دامنه عمل باید زیاد باشد و برای این منظور نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرند:
الف) بازوی اکتیو حتی‌المقدور طولانی باشد.
ب) سیم کم قطر ولی سخت باشد.
ج) طول سیم زیاد باشد. از آنجائیکه نمی‌توان در حفره کوچک دهان، طول سیم را، زیاد نمود بنابراین می‌توان با تهیه لوپ و حلقه به این هدف رسید.

تنظیم کلینیکی پلاک متحرک

تطابق پلاک متحرک بستگی به ثبات چهارچوب یا frame work یا base plate آن دارد. به همین دلیل، پلاکهای متحرک فک بالا از پلاکهای متحرک فک پایین بهتر عمل می‌کنند و موفق‌تر هستند. پلاکهای فک پایین که به شکل نعل اسب هستند به ناچار قدری قابل انعطاف هستند و همین امر باعث می‌شود که ثبات و راحتی کمتری داشته باشند و چنانچه در طرف لینگوال مولرهای پایین آندرکات وجود داشته باشد، اغلب شرایط حتی بدتر خواهد شد. طوری که برای جاگذاری پلاک، می‌بایست مقدار زیادی از آکریل تراش داده شود. به هر حال پلاک باید طوری تنظیم گردد که گذاشتن و برداشتن آن برای بیمار راحت باشد. با پیشرفت درمان، اگر از پلاک متحرک به درستی استفاده شده باشد، سه تنظیم ضرورت دارد: محکم کردن کلاسپ اگر شل شده باشد، فعال کردن فنر یا فنرها و تراش آکریل base plate اگر لازم باشد. کروشه‌های Adams معمولا در هر جلسه نیاز به تنظیم‌های خفیف دارند فعال کردن فنرهای پلاک متحرک باید با دقت انجام شود و هر دفعه تقریبا بیش از یک میلیمتر فعال نشوند. هر چقدر فنر بیشتر فعال گردد، حفظ آن در محل مشکلتر است معمولا فعال کردن زیاده از حد، فنر و یا تمامی پلاک را جابجا می‌کند.

اغلب برای تکمیل عمل فعال کردن، لازم است که آکریل تراش داده شود. آکریل ناحیه نزدیک کلاسپ نباید تراش داده شود. چون این کار سبب می‌شود دندانهای پایه حرکت کنند و گیر دستگاه کم شود از طرف دیگر، آکریل base plate از مسیر دندانی که قرار است حرکت کند باید تراش داده شود. این به آن معنی است که برای تمام حرکات لینگوالی و اکثر حرکات مزیودیستالی، آکریل باید تراشیده شود. بیماری که از پلاک متحرک استفاده می‌کند باید به فواصل ۴ تا ۶ هفته‌ای دیده شود. فنرها باید طوری تنظیم گردند که تقریبا یک میلی‌متر حرکت در این مدت ایجاد

نمایند. این به آن معنی است که ممکن است لازم باشد فنر بیش از یک میلی‌متر فعال شود و base plate نیز باید تراش داده شود. تا امکان حرکت دندان فراهم آید. در جلسه بعد فنر دوباره فعال گشته و آکریل نیز مجددا به همان میزان تراش داده می‌شود. تراش آکریل پشت دندان تنها در حدی که هر جلسه ضرورت دارد باعث می‌شود که تطابق دستگاه در فاصله بین دو ملاقات حفظ شود و چنانگه بیمار دیرتر از موعد مقرر مراجعه نمایند، مشکلی پیش نیاید. در ارتباط با فنرها نیز، میزان حرکت باید مرتبا کنترل گردد، در غیر اینصورت ممکن است باعث حرکت زیادی دندان شود.

ممانعت از حرکت بیش از حد دندان توسط آکریل base plate، تنها در مورد حرکت دادن دندان به طرف لینگوال مقدور است و در مورد حرکت به سمت لبیال مقدور نیست. با این همه برای مواردیکه دندان به طرف لبیال حرکت داده می‌شود می‌توان از labial bow یا سیمی که طرف باکال قرار داده می‌شود استفاده نمود. تا مانع حرکت بیشتر دندان به سمت لبیال گردد. بنابراین ایده خوبی است که برای حرکت دادن یک دندان منفرد به طرف لبیال، یک فنر از داخل و یک سیم مانع شونده در طرف گونه بر روی پلاک تعبیه گردد.

فنر برای ایجاد حرکت فعال و سیم ناحیه باکال برای کنترل میزان حرکت، تنظیم می‌گردد. تا چنانچه تنظیم فنر بهم خورد، دندان زیادی حرکت نکند. پلاکهای شکاف‌دار را، نمی‌توان به این روش کنترل نمود ولی از آنجائیکه لازم است که بیمار پیچ را، فعال نماید و از آنجائیکه سرعت فعال کردن نیز کاملا کم است، خطر اینکه این دستگاهها سبب پاسخ نامطلوب گردند، کمتر است.

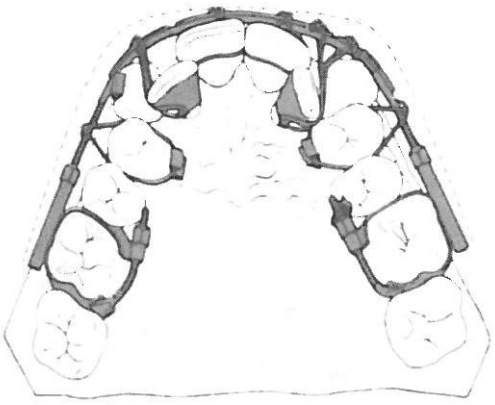
دستگاههای ثابت ارتودنسی

پیشرفت انگل تا حد دستگاه اج وایز

عنوان پدر ارتودنسی مدرن که به انگل اختصاص داده شده است به دلیل نقش وی در طبقه‌بندی و تشخیص ناهنجاریها و نیز به خاطر ابداع دستگاه‌های جدید ارتودنسی می‌باشد. بجز چند مورد، تمام دستگاه‌های ارتودنسی معاصر نشئت گرفته از انگل می‌باشند که به اوایل قرن بیستم مربوط می‌گردد. انگل چهار سیستم عمده را ابداع نمود:

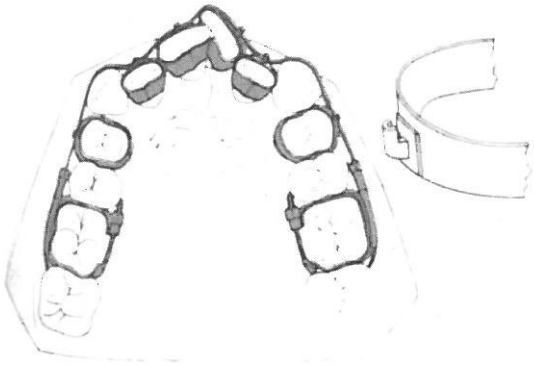
The E-Arch: در اوخر سالهای ۱۸۰۰، یک دستگاه ارتودنسی تیپیک متکی به نوعی آرچ فرم محکم بود که دندانها به آن بسته شده و با گسترشی که اعمال می‌گشت و فضایی که ایجاد می‌شد، دندانها به فضای حاصله منتقل می‌شدند. اولین دستگاه انگل یعنی E- arch از این نوع بود (شکل ۲۱-۳). روی دندانهای مولر بند گذاشته می‌شد و یک آرچ و ایر سنگین دور تا دور قوس را طی می‌کرد. انتهای آرچ و ایر رزوه می‌شد و پیچ کوچکی در قسمت رزوه شده قرار می‌گرفت. به این ترتیب امکان جلو راندن آرچ و ایر و افزایش محیط قوس (arch perimeter) فراهم می‌آمد. تک تک دندانها به این آرچ بسته می‌شدند. این دستگاه تا سالهای ۱۹۸۰ نیز روی کاتولوگ بعضی لابراتوارهای ارتودنسی که از طریق پست کار انجام می‌دهند، شاید به خاطر طرح ساده آن، دیده می‌شد. چنین دستگاهی قادر است تنها نیروهای سنگین و منقطع وارد آورد.

pin and Tube: دستگاه E- arch تنها قادر بود که به دندانها حرکت tipping بدهد ولی قادر نبود که دندانها را در محل دقیق و صحیح خود قرار دهد. برای غلبه بر این مشکل، انگل بر روی دندانها بند حاوی تیوب عمودی قرار داد و درون هر تیوب، پینی که به آرچ وایر نازکتری لحیم شده بود قرار می‌گرفت. با این دستگاه عمل جابجایی دندان، با تغییر محل پین در هر جلسه به تدریج انجام می‌شد. ساخت و به کارگیری این دستگاه زحمت زیادی به همراه داشت و گرچه از نظر تئوری چنین دستگاهی قادر بود که دندانها را به محل مطلوب جابجایی نماید، ولی عملا کاربرد کلینیکی آن بسیار مشکل بود. گفته می‌شود تنها انگل و یکی از دانشجویانش قادر بودند که این کار را انجام دهند. آرچ وایر پایه نسبتا سنگینی که بکار می‌رفت خواص فنری ضعیفی داشت و علاوه بر آن، اجاستمنتهای زیادی نیز لازم بود.



شکل ۲۱-۳ : E- arch ادوارد انگل، مربوط به اوایل ۱۹۰۰. از آرک لابیال سنگین لیگاچورهایی به دندانهای مالپوز بسته می‌شد تا آنها را به قوس منتقل کنند.

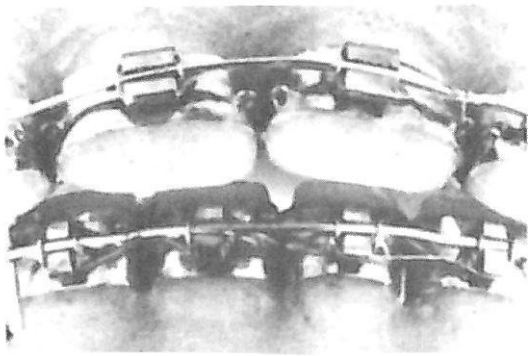
Ribbon Arch: در دستگاه بعدی انگل، تیوبها تغییر داده شدند به طوری که یک شیار عمومی چهار گوش پشت تیوپ قرار می‌گرفت. یک آرچ نواری (ribbon arch) به اندازه ۲۰ ×۱۰ از جنس طلا درون شیار گذاشته و توسط پین در محل نگاه داشته می‌شد (شکل ۲۲-۳). Ribbon arch نسبت به دستگاههای قبلی، یک موفقیت بزرگ محسوب می‌شد چرا آرچ و ایر در حدی که خواص فنری خوب داشته باشد، نازک بود و قادر بود که دندانهای نابجا را به قوس منتقل نماید. گرچه آرچ وایر قابل انعطاف بود و می‌شد آن را به راحتی در محل قرار داد ولی ضعف عمده این دستگاه این بود که نمی‌توانست موقعیت ریشه را بخوبی کنترل نماید. قابلیت انعطاف زیاد آرچ وایر نواری موجب می‌شد که نتواند گشتار کافی برای ایجاد تورک و اصلاح موقعیت ریشه فراهم سازد.



شکل ۲۲-۳ : دستگاه ribbon arch انگل، که در حوالی سالهای ۱۹۱۰ معرفی گردید، طوری طراحی شده بود که دندانها را به قوس منتقل سازد ولی قابلیت انعطاف آن بیش از حد بود، طوری که نمی‌توانست ریشه‌ها را جابجا نماید.

Edgewise: برای غلبه بر نقائص ribbon arch، انگل شیارها را از حالت عمودی به افقی در آورده و یک سیم چهار گوش را بصورت عمود (نسبت به حالتی که ribbon arch قرار می‌گرفت)، درون شیار قرار داد و از این جهت نام "edgewise" به آن داده شد (شکل ۲۳-۳). ابعاد شیار به ۲۸× ۲۲ میل تغییر داده شد و یک فلز قیمتی با همان اندازه بکار برده شد. ابعاد فوق که بعد از بررسیهای زیاد انتخاب شد، این امکان را فراهم می‌ساخت که موقعیت تاج و ریشه در

حد عالی تنظیم گردند. بعد از این که دستگاه edgewise در سال ۱۹۲۸ معرفی شده، این دستگاه اساس درمان فیکس قرار گرفت. هر چند که تا حدود یک دهه بعد نیز از ribbon arch استفاده می‌شد.



شکل ۲۳-۳ : از این جهت نام edgewise به دستگاه Angle داده شد که آرچ و ایر با زاویه ۹۰ درجه نسبت به ribbon arch وارد شیار می‌شد. سیم چهار گوش بسته می‌شد و موقعیت ریشه را به نحوی عالی کنترل می‌کرد. برای کنترل چرخش، زائده‌های هلالی که در گوشه‌های بند وجود داشت به آرچ و ایر بسته می‌شد، همانطور که در طرف دیستال سانترال چپ این تصویر دیده می‌شود.

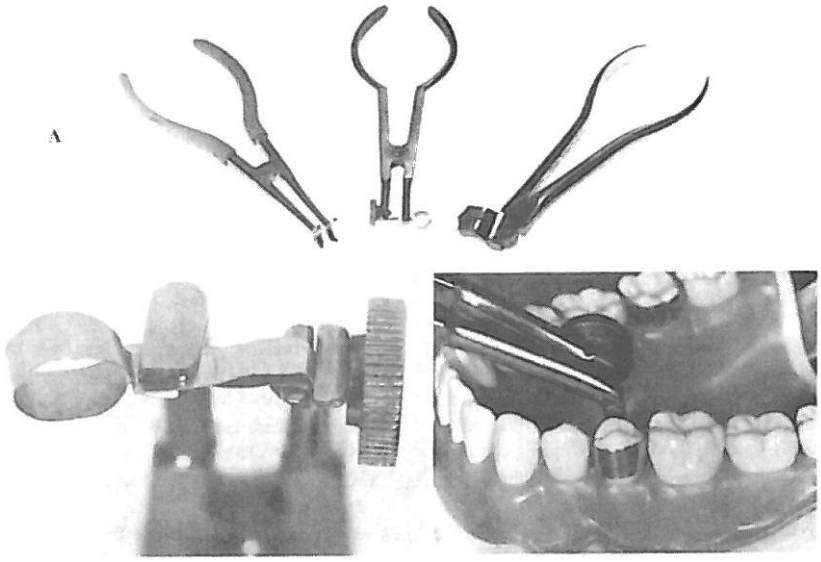
بند برای اتصالات

موارد تجویز بندگذاری

تا این اواخر تنها راه عملی برای نصب اتچمنت‌ها این بود که آنها بر روی بند متصل و آنگاه بند به دندان سمان گردند. ارتودنتیستهای پیشرو سالهای ۱۹۰۰ از بندهایی که توسط ضمائم پیچی دور دندانهای مولر بسته می‌شدند (clamp bands) استفاده می‌کردند. تنها پس از این که روش ساختن بند ارایه گردید امکان گذاشتن بند بر روی تعداد بیشتری دندان فراهم آمد. برای ساختن بند، پلایر مخصوصی لازم است تا بتوان نوار بند یا طلای نازک را با آن دور دندان فرم داد. محل اتصال دو لبه بند در طرف لینگوال لحیم و سپس صاف می‌شود (شکل ۲۴-۳).

وقتی که استیل جای طلا را در ارتودنسی گرفت، بندهای ارتودنسی از بند متریال استیل ساخته شدند. اولین بندهای استیلی که به صورت پیش ساخته به بازار آمدند، آنهایی بودند که برای پر کردن آناتومیک تاج دندان در کارهای ترمیمی فرم داده شده بودند که برای ارتودنسی نیز بکار گرفته شدند و در حاضر با شکل صحیح آناتومیک برای تمامی دندانها در بازار موجودند.

باند کردن مستقیم اتچمنت‌ها به دندان مزایای انکار ناپذیری دارد. اینها هیچ دنباله اینترپروگزیمالی ندارند، لذا لازم نیست برای دندانها separation انجام گیرد و درد کمتری نیز ایجاد می‌کنند. گذاشتن و برداشتن آنها از بند راحت‌تر است و از نظر استتیک نیز بهتر می‌باشند چرا که بند متریال حذف شده است. وقتی که براکت روی دندان باشد، چنان چه مشکل اندازه دندان وجود داشته باشد، تصحیح آن راحت‌تر است، زیرا سطوح پروگزیمال آزاد هستند. اتچمنت‌های باند شده، لثه را کمتر تحریک می‌کنند و میزان پیدایش پوسیدگی و لکهای سفید روی دندانها، کمتر می‌باشد، هر چند که با براکتها نیز این مسئله به طور کامل منتفی نیست. در حال حاضر بصورت معمول دیگر بر روی تمام دندانهایی که قرار است به آنها اتچمنت وصل شود، بند گذاشته نمی‌شود بلکه بیشتر آنها باند می‌شوند. با این همه مواردی وجود دارد که ترجیح داده می‌شود بجای باند از بند استفاده شود. این موارد عبارتند از:



شکل ۲۴-۳ : فرم دادن یک بند معمولی از بند متریال. A، سه نوع پلایر برای فرم دادن بند متریال دور دندانها. به این ترتیب نوار بند بخوبی با دندان تطابق پیدا می‌کند، B، نمای بند متریال درون پلایر از نزدیک، C، بند روی پره مولر پایین فرم داده شده است.

۱- دندانهایی که قرار است نیروهای سنگین متناوب به آنها وارد آید. یک مثال عالی برای این مورد، مولرهای بالاست که قرار است به آنها هدگیر متصل شود. نیروهای shearing و twisting که به هنگام گذاشت و برداشت هدگیر اعمال می‌شوند بوسیله بند بهتر تحمل می‌گردند تا باند.

۲- دندانهایی که نیاز به اتچمنت، هم در سطح لابیال و هم در سطح لینگوال دارند، مخصوصا اگر اتچمنت لینگوال به جای دیگری متصل نگردد. گر چه این امکان وجود دارد که هر دو طرف دندان اتچمنت باند نمود ولی هم برای بیمار و هم برای دندان پزشک راحت‌تر است که یک بند حاوی دو اتچمنت گذاشته شود تا نصب دو اتچمنت به طور جداگانه. نکته مهمتر این است که در مورد اچمنت‌های متصل به بند، احتمال کنده شدن و بلعیدن کمتر می‌باشد.

۳- دندانهای دارای تاج کلنیکی کوتاه. بندها را می‌توان زیر لثه قرار داد به طور کلی لبه بند یا باید زیر لثه برود یا این که حداقل دو میلی متر با لثه فاصله داشته باشد، به طوری که ناحیه عریان را بتوان تمیز نمود. اگر اتچمنت‌ها (تیوب یا براکت) به بند متصل باشند، وقتی که بند در محل قرار می‌گیرد می‌تواند کمی لثه را جابجا نماید. اتچمنت‌هایی که باند می‌شوند، به سختی می‌توانند این کار را انجام دهند. تصمیم‌گیری در خصوص بندگذاری یا باند کردن پره مولرهای دوم در نوجوانان (adolesscents)، اغلب به طول تاج کلینیکی دندان بستگی دارد.

۴- دندانهایی که سطح آنها برای باند کردن مناسب نیست. تقریبا غیر ممکن است برای دندانهایی که سطح آنها با آمالگام یا فلز قیمتی پر شده است بتوان اتچمنت باند نمود. چنین دندانهایی نیاز به بندگذاری دارند. باند کردن روی ترمیم‌های پرسلن مشکل می‌باشد، گرچه می‌توان این کار را با شکستن جلای روی سطح پرسلن و بکارگیری یک coupling agent برای بهبود چسبندگی ماده باندینگ، انجام داد. حتی تحت بهترین شرایط استحکام باند (bond strength) اتچمنت به پرسلن ضعیف می‌باشد و آماده سازی بعضی از سطوح ترمیم نشده نیز برای باندینگ بی‌نهایت مشکل است، نمونه این موارد فلوروزیس می‌باشد. در این موارد گذاشتن یک بند در همان ابتدای کار بهتر از یک سری باند کردنهای ناموفق می‌باشد.

اگر چه استثناهایی وجود دارد ولی در ارتودنسی امروزی برای دندانهای قدامی تقریبا همیشه باندینگ اتچمنت‌ها ترجیح داده می‌شود، روی دندانهای پره مولر بند یا براکت بکار برده می‌شود، که این به طول تاج کلینیکی آنها و این که آیا این دندانها نیاز به اتچمنت لینگوال دارند یا نه، بستگی دارد و برای مولرها مخصوصا اگر سطوح باکال و لینگوال، هر دو نیاز به اتچمنت داشته باشند، معمولا بند ترجیح داده می‌شود. به این ترتیب معلوم می‌گردد که در ارتودنسی حال حاضر، برای دندانهای پره مولر و مولر باید بندهای حاضر و آماده در اختیار داشته باشیم. دندانهای قدامی و کانین بندرت نیاز به بندگذاری دارند. در موارد استثنایی که نیاز به ساختن بند باشد، می‌توان با استفاده از بند متریال، بند را، فرم داد.

ساختن و فیت کردن بندها

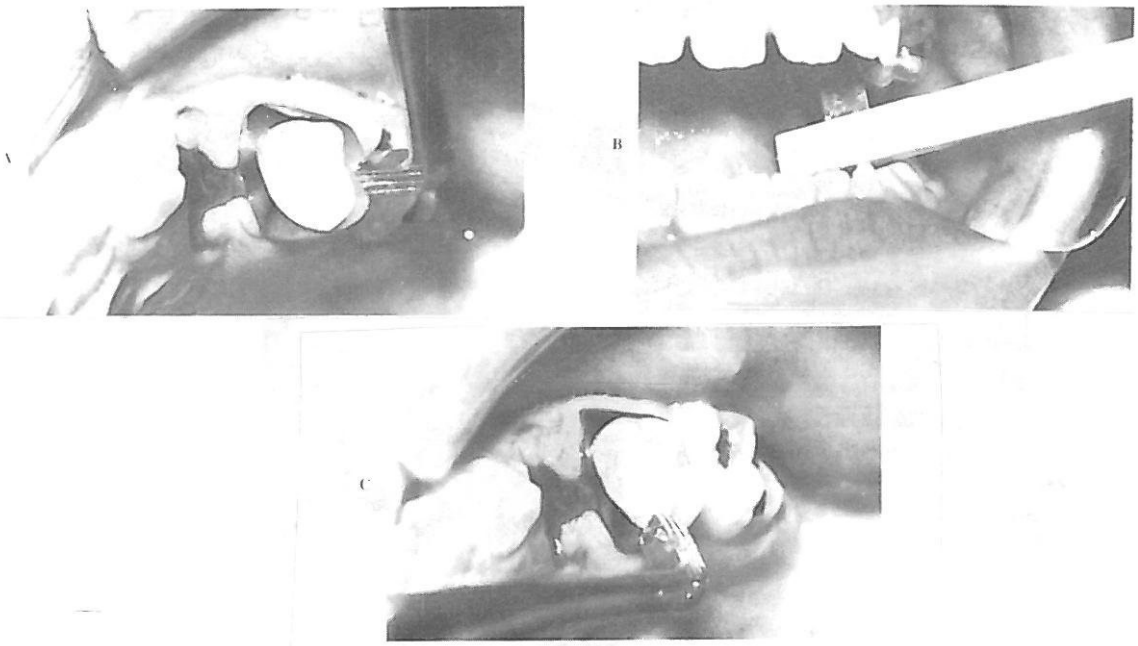
امکان تهیه بندهای حاضر و آماده و اتصال اتچمنت به آنها در کلینیک وجود دارد. با این همه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر این است که بندهای حاضر و آماده حاوی اتچمنت، مخصوصا برای سیستم edgewise رایج که اتچمنتهای با زوایای دقیق ضرورت دارند، تهیه شوند. چرا که برای اتصال دقیق اتچمنتها ابزار کمکی لازم است.

فیت کردن یک بند پیش‌ساخته، مستلزم قرار دادن بند با حالت تحت کشش قرار گرفته (stretched) بر روی دندان می‌باشد. این کار سبب می‌شود که بند متریالی که در ابتدا نسبتا نرم می‌باشد هم زمان هم حالت بگیرد و هم سخت گردد. به دنبال این کار باید با اعمال نیرو و تحت کشش قرار دادن بند، آن را به طور کامل دور دندان قرار داد. نیروی لازم باید از عضلات جونده بیمار گرفته شود نه این که دندان پزشک یا دستیار از قدرت دست یا بازوی خود استفاده کند. بیماران می‌توانند شدیدتر و با کنترل به مراتب بهتر، با بستن دهان و گاز گرفتن، نیرو وارد آورند.

بندهای پیش ساخته طوری طراحی شدند که باید به ترتیب معینی فیت گردند و حائز اهمیت است که دستورالعمل سازنده به هنگام فیت کردن آنها رعایت گردد. به عنوان مثال یک بند معمولی فک بالا، طوری طراحی شده است که لازم است ابتدا با فشار دست روی سطوح مزیال و دیستال قرار داده شود، و تا رسیدن به حد لبه‌های مارجینال پایین رانده شود و سپس با اعمال فشار به گوشه‌های مزیوباکال و دیستولینگوال به محل رانده شود (شکل ۳-۲۵)

معمولا استقرار نهایی بند با گاز گرفتن شدید روی سطح دیستولینگوال انجام می‌گردد. بندهای مولر پایین طوری طراحی شدند که ابتدا با فشار دست روی سطوح پروگزیمال قرار می‌گیرند، سپس با اعمال نیروی سنگین به لبه باکال، نه لینگوال، پایین رانده می‌شوند. بندهای پره مولرهای ماگزیلا با وارد آوردن فشار به طور متناوب به لبه‌های باکال و لینگوال جایگذاری می‌شوند، و در حالی که بندهای پره مولر پایین، مانند مولرهای پایین طوری طراحی شدند که لازم است تنها به لبه باکال، نیرو وارد آید.

ساختن بند برای دندانهای قدامی، به دلیل اینکه دسترسی به طرف لینگوال آن بهتر است، راحت‌تر از دندانهای خلفی می‌باشد. مراحل ساختن بند برای دندان قدامی در شکل ۳-۲۶ نشان داده شده است. امروزه با این کار بندرت و تنها هنگامی که در موارد خاص، باندینگ دندان ممکن نباشد. انجام می‌شود.



شکل ۲۵-۳ : تنظیم کردن (fitting) یک بند مولر بالا (در این بیمار، یک بند مولر دوم شیری نشان داده شده است، گامهای لازم برای مولرهای شیری و دائمی بالا یکسان است). A، بند روی height of contour با انگشت یا وسیله‌ای که دارای لبه شیاردار باشد، فشرده می‌شود. B، برای نشاندن بند در محل لازم است نیروی جونده (گاز گرفتن) شدیدی روی ابزار مخصوص نشاندن بند وارد آید و همان‌طور که اینجا نشان داده شده است، فشار نهایی بر روی گوشه دیستولینگوال وارد می‌آید. C، مارجینهای دارای فاصله از دندان، توسط یک وسیله مناسب با دندان تطبیق داده می‌شوند.

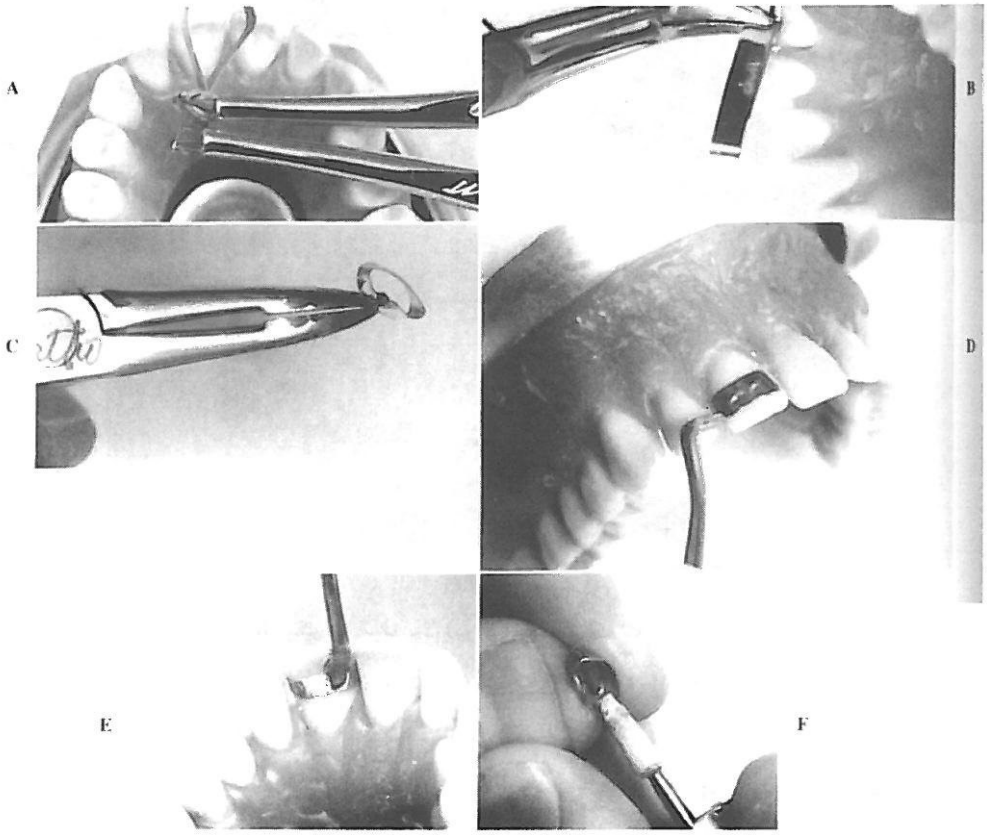
سمان کردن

سمان کردن بندهای ارتودنسی همانند سمان کردن رستوریشن‌های ریختگی می‌باشد ولی از نظر جزئیات عمده، با هم فرق دارند. تفاوت‌ها به این واقعیت بر می‌گردد که در دندانپزشکی ترمیمی، قسمت اعظم مینا، اگر نه همه آن برداشته می‌شود و سمان با عاج تماس می‌یابد، در حالیکه در درمان ارتودنسی سمان تماما روی مینا قرار می‌گیرد.

برای مصارف ارتودنسی هنوز هم سمان زینگ فسفات خوب است. با این همه، این نوع سمان با سمانی که برای ترمیمی بکار می‌رود، از جهت مقدار اسید فسفریک آزاد، تفاوت دارد. سمان ارتودنسی اسید آزاد بیشتری دارد. برای اهداف ترمیمی سمان نسبتا ضعیفی لازم است چرا که اسید آزاد آن از طریق توبولهای باز عاجی پالپ را تحریک می‌کند. برای اهداف ارتودنسی یک سمان نسبتا اسیدی لازم است، بطوریکه سطح مینا تقریبا حالت acid- etch پیدا کند (البته نه دقیقا همانند حالتی که قبل از باندینگ سطح مینا اچ می‌گردد). به این ترتیب به گیر بند کمک می‌شود. بعلاوه، سمان ارتودنسی غلیظ‌تر از سمان inlay یا کراون تهیه می‌شود، چرا که فرار سمان اضافی از لبه‌های بند همانند سمان کردن اینله یا کراون مشکل‌ساز نمی‌باشد و مخلوط غلیظ‌تر استحکام بیشتری ایجاد می‌کند.

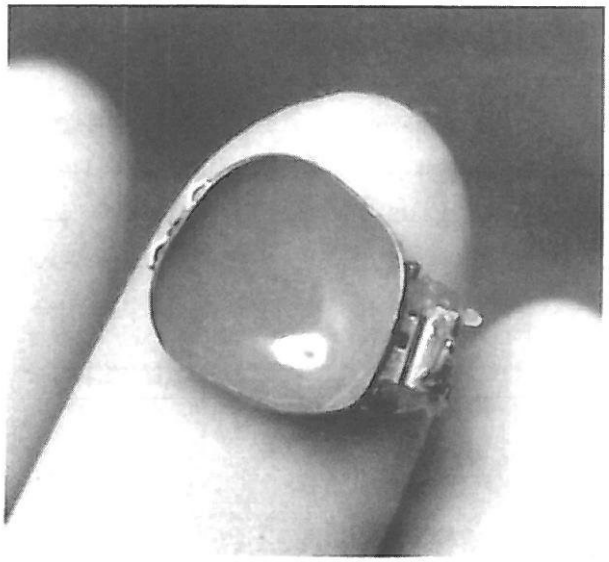
اخیرا نشان داده شده است که با سمان حاوی گلاس اینومر، گیر بندهای مولر بهتر از سمان زینگ فسفات می‌باشد. سمان گلاس اینومر همچنین تا چند ماه قابلیت رها سازی فلوراید را دارد و اگر سمان بشکند، تمایل دارد که روی دندان باقی بماند تا بیفتد. هر دوی این خواص سبب می‌شوند که دندان در مقابل دکلسیفیکاسیون اطراف و زیربند،

مقاوم شود. عیب عمده سمان‌گلاس اینومر طولانی بودن زمان گرفتن آن و در نتیجه مشکلتر بودن ایزولیشن می‌باشد با این همه به نظر می‌آید که این سمان جای زینگ فسفات را برای سمان کردن بندهای ارتودنسی بگیرد.



شکل ۲٦-۳ : در موارد نادر امکان باند کردن بعضی دندانهای قدامی وجود ندارد و از آنجائیکه در حال حاضر بندرت برای دندانهای قدامی بند مصرف می‌شود، ممکن است بند پیش ساخته در دسترس نباشد. در این حالت ممکن است لازم باشد برای چنین دندانهایی با استفاده از نوار بند متریال، بند ساخته شود. این کار به این ترتیب انجام می‌شود که ابتدا با نوار بند متریال یک حلقه درست کرده و دور دندان قرار داده و مطابق سطح لابیال فرم داده می‌شود و در طرف لینگوال توسط پلایر مخصوص (A) یا پلایر weingart یا پلایر How (C, B) محکم pinch می‌گردد. سپس دنباله فلزی طرف لینگوال (Lingual tab) weld گشته، بند روی دندان برگردانیده شده و محکم در محل نشانده می‌شود (D)، لبه برگردانده و سپس مجددا weld می‌گردد (E). اغلب برای جلوگیری از تحریک بافت، لازم است که بند متریال در ناحیه لینگوال تراش و حالت داده شود (F). آخرین مرحله این است که روی بند، براکت لحیم گردد.

هم با زینگ فسفات هم با گلاس‌اینومر، استفاده از صفحه (slab) سرد برای سمان کردن چند بند با هم، خیلی کار را، راحت می‌کند. یک slab سرد همچنین این امکان را فراهم می‌سازد که پودر بیشتری با مایع مخلوط گردد و سمان محکمتری ساخته شود. نگاه داشتن slab درون فریزر (تکنیک slab یخ زده) روش ترجیهی می‌باشد. قبل از قرار دادن بند روی دندان، تمام سطح داخلی آن می‌بایست با سمان آغشته گردد به طوریکه هیچ قسمت از بند عریان نباشد. بهنگام گذاشتن بند روی دندان می‌توان سطح آن را پوشاند به طوریکه سمان اضافی هم از مارجین لثه‌ای و هم از مارجین اکلوزال خارج گردد (شکل ۲۷-۳)



شکل ۲۷-۳ : بند مولر آماده سمان کردن است. سمان می‌بایست تمام سطح داخلی بند را بپوشاند. قراردادن یک انگشت حاوی دستکش در طرف بالای بند، کمک می‌کند که وقتی بند روی دندان فشرده می‌شود، سمان به طرف مارجین لثه‌ای فشرده شود.

اتچمنتهای قابل باند

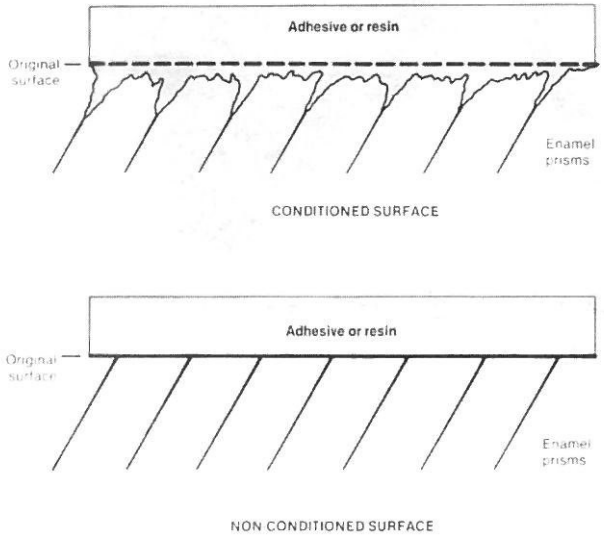
اساس باندینگ

باند کردن اتچمنتها، که نیاز به بندگذاری را مرتفع ساخت، سالها بصورت یک رویا بود تا این که به طور ناگهانی و بسرعت در سالهای ۱۹۸۰ روی کار آمد. باندینگ عبارت است از اتصال مکانیکی ماده چسبنده (adhesive) به بی‌نظمی‌های واقع در سطح مینای دندان و نقاط گیر ایجاد شده در قاعده اتچمنتهای ارتودنسی. بنابراین باندینگ موفق در ارتودنسی مستلزم توجه دقیق به سه جزء این سیستم می‌باشد: سطح دندان و آماده سازی آن، طرح قاعده اتچمنت، و خود ماده باندینگ.

آماده‌سازی سطح دندان: قبل از باند کردن اتچمنت ارتودنسی لازم است لایه نازک روی مینا (enamel pellicle) برداشته شود تا بتوان بر سطح مینا بینظمی ایجاد نمود. این کار با تمیز کردن و خشک کردن ملایم سطح مینا انجام می‌شود (از pumicing شدید باید خودداری شود). سپس سطح دندان با استفاده از یک ماده اچینگ، معمولا اسید فسفریک ۳۵ تا ۵۰ درصد تامپون نشده (unbuffered) به مدت یک دقیقه آماده می‌شود. اثر آن این است که مقادیر کمی از مینای بین منشوری نرم‌تر را خارج ساخته و حفراتی (pores) بین منشورهای مینایی ایجاد می‌شوند و بنابراین ماده adhesive می‌تواند به سطح مینا نفوذ نماید (شکل ۲۸- ۳). راحت‌تر آن است که ماده اچینگ بصورت ژل مصرف گردد تا به شکل مایع، زیرا با ژل امکان اچ کردن نواحی محدود و مشخص وجود دارد ضمن اینکه ژل به همان اندازه مایع مؤثر است (شکل ۲۹-۳). سطح دندان نباید تا کامل شدن باندینگ با بزاق آغشته گردد چرا که سریعا دوباره معدنی می‌گردد. در این صورت باید یک بار دیگر اچ گردد.

بجای ایجاد بی‌نظمی‌های ظریف درون مینا، راه ممکن دیگر این است که برای ایجاد گیر مکانیکی، بر روی سطح مینا رسوب‌های نامنظم ایجاد شوند (build up). در روش اسید اچ، میزان از دست رفتن مینا ناچیز می‌باشد ولی در روش build up، حداقل در تئوری، جلوی از دست رفتن مینا به طور کامل گرفته می‌شود. گرچه سیستمی برای

چسباندن شیمیایی مواد سولفیت (sulfite) بمنظور آماده سازی سطح مینا برای باندینگ بصورت تجاری ارایه گردیده است، ولی باند بین سولفیت و سطح مینا نسبتا ضعیف بوده و منجر به شکسته شدن مکرر باند می‌گردد. از آنجایی که مواد سولفیتی چسبانده شده روی مینا بخوبی از سطح آن جدا می‌شوند، در جداسازی براکتها، سطح مینا نیاز به تمیز کردن کمتری دارد، ولی اگر بنا باشد براکت زودتر از موقع بطور مکرر کنده شود، این نکته امتیاز محسوب نمی‌شود. قبل از اینکه روش build up بتواند جای اسید اچ را بگیرد، **پیشرفت بیشتری لازم است.**

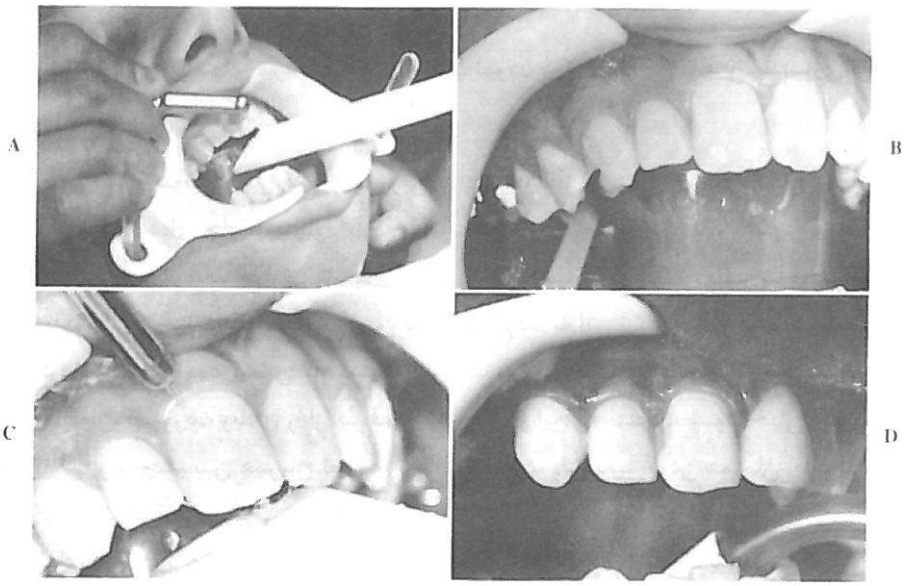


شکل ۲۸-۳ : نمای شمایتک تأثیر آماده‌سازی سطح مینا قبل از باندینگ. استفاده از اسید فسفریک سبب می‌شود که بی‌نظمی‌های ظریفی در سطح مینا ایجاد شود و امکان نفوذ دنباله ماده باندینگ را، که بطور مکانیکی با سطح مینا قفل می‌شود، فراهم سازد.

سطح اتچمنتها: قاعده یک اتچمنت فلزی می‌بایست طوری ساخته شود که بین ماده باندینگ و سطح اتچمنت گیر مکانیکی ایجاد شود. در براکتهای سرامیکی، یا می‌توان باندینگ شیمیایی بکار برد و یا گیر مکانیکی ایجاد نمود (شکل ۳۰-۳) . در این قسمت مثل سایر قسمتهای سیستم باندینگ، در طی دهه گذشته پیشرفتهای سریعی حاصل شده است.

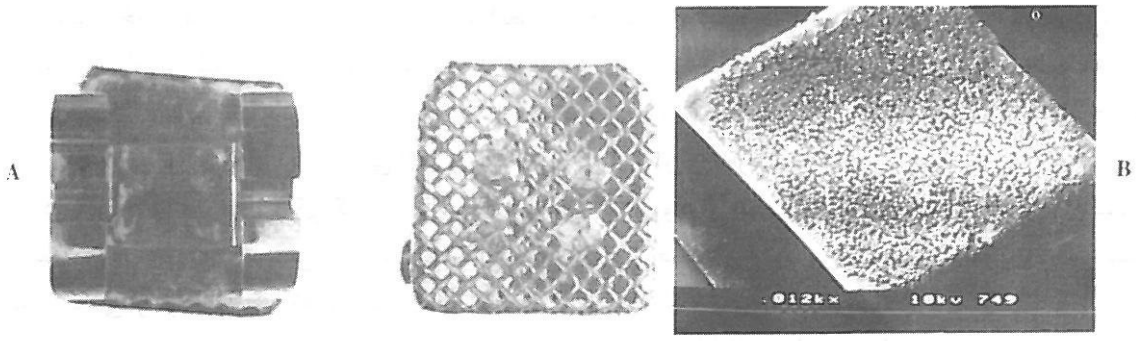
مواد باندینگ: یک ماده باندینگ موفق می‌بایست دارای یک سری خصوصیات باشد: از نظر ابعادی پایدار باشد، کاملا بصورت مایع باشد تا بتواند درون سطح مینا نفوذ نماید، استحکام عالی داشته باشد و کاربرد کلینیکی آن آسان باشد. به طور مرتب هر روز مواد جدید و بهتر به بازار ارایه می‌شود. پیشرفت در حدی است که قبل از این که بتوان از یک ماده در کتاب نام برد، ممکن است آن ماده کنار گذاشته شود. و ماده دیگری روی کار آید. با این همه، این امکان وجود دارد که در سیستم باندینگ در آینده تغییرات دیگری نیز ایجاد شود.

گر چه گاهگاهی به دندانهای نهفته، با سمان black copper (یک سمان بینهایت اسیدی از خانواده زینک فسفات) اتچمنت متصل می‌گردید، ولی تا سالهای ۱۹۷۰ سمانی که قدرت کافی داشته باشد برای مصارف روتین کلینیکی در دسترس نبود. قبل از آن سیستمهای باندینگ تجربی متکی به اپاکسی رزین و آکریلیک رزین پیشنهاد، و همراه با مقداری موفقیت بکار گرفته شده بودند. بزرگترین نقطه ضعف اپاکسی رزینها سخت شدن آهسته آنها بود طوریکه امکان قرار دادن آرچ و ایر در همان جلسه روی براکتها وجود نداشت. مواد رزینی اولیه ضریب انبساط حرارتی متفاوتی نسبت به مینا داشتند در نتیجه اتصالات به راحتی کنده می‌شدند.



شکل ۲۹-۳ : مراحل آماده سازی برای باندینگ. A، اگر سطح دندان دارای پلاک (Plaque) یا زنگ (stain) باشد، به آرامی تمیز می‌شود (pumicing). این مرحله را می‌توان در بیمارانی که بهداشت عالی دارند حذف نمود.B، محلی که قرار است براکت گذاشته شود با ماده اچ آغشته می‌گردد. C، حدود ۶۰ ثانیه بعد ماده اچینگ شسته می‌شود و سطح دندان خشک می‌گردد. D، نمای گچی یا برفی سطح مینا بعد از اچینگ مناسب.

اولین ماده باندینگ واقعا موفق در ارتدنسی رزینهای پایدار stabilized resins بودند که پلی مریزاسیون آنها با اشعه ماوراءبنفش شروع می‌شد. این مواد نسل دوم، باند استرنت به مراتب قوی‌تری نسبت به مواد قبلی داشتند. معایب عمده یکی خود اشعه ماوراءبنفش بود، که حتی با بهترین کنترل نیز یک خطر محسوب می‌شد، و دیگری این واقعیت بود که برای انتقال براکتها به دندان لازم بود از تری و از تکنیک غیرمستقیم استفاده شود که در نتیجه در کاربرد اشعه ماوراءبنفش و انتقال آن به براکتها و نیز تمیز کردن اطراف براکت مشکل ایجاد می‌کرد.



شکل ۳۰-۳ : A، در مورد براکتهای استیل، ماده باندینگ به درون اندرکاتهایی که معمولا توسط یک شبکه ظریف لحیم شده یا تعبیه شده به قاعده براکت ایجاد می‌شود، نفوذ می‌کند. B، براکتهای سرامیکی را می‌توان بطور شیمیایی به ماده باندینگ با silane copling متصل نمود، یا بطور مکانیکی با تعبیه توپکهای ظریفی از ماده سرامیکی، همان کاری که برای این براکت انجام شده است (پشت براکت دراینجا با بزرگنمایی نشان داده شده است) بر روی قاعده آن اندرکات ایجاد

کرد. ایجاد باند مکانیکی روی براکتهای سرامیکی یک راه آسان نمودن و کم خطر کردن عمل جداسازی براکتها از دنـــدان طی عمل de bonding می‌باشد.

در اواخر سالهای ۱۹۷۰ سومین نسل کامپوزیت رزین یا filled resin (رزینهای آکریلی حـاوی مقـدار زیـادی مـواد فیلری خنثی) به طور گسترده‌ای جای رزینهایی را که با اشعه ماوراءبنفش فعال می‌شدند پر کرد. در مقایسه با رزینهای بدون فیلر (unfilled) خواص انبساط حرارتی رزینهای دارای filler به مراتب بهتر شده بـود. بـا مخلـوط کـردن مقـادیر کمی کامپوزیت، تنها پس از چند دقیقه مخلوط کردن سفت می‌گردد. به این ترتیب برای هر براکـت می‌تـوان مخلـوط جدیدی درست کرد و استفاده نمود که این کار تکنیک باندینگ به روش مستقیم را خیلی راحت می‌سازد. بـا بـاندینگ مستقیم براحتی می‌توان کامپوزیت زیادی را از اطراف براکت، قبل از این که سـخت شـود، خـارج نمـود. گـر چـه ایـن کامپوزیتها را می‌توان برای چسباندن همزمان تعدادی براکت بکار برد، ولی تمیز کردن همزمان اطـراف براکتـها ممکـن نیست و از این جهت یک اشکال محسوب می‌گردد.

در اواسط سالهای ۱۹۸۰، برای باندینگ به روش غیرمستقیم، نسل چهارمی از مواد باندینگ، که لزومی نداشت قبلا دو جزء کامپوزیت با هم مخلوط گردند، روی کار آمد. با این مواد " no- mix"، کـامپوزیت رزیـن را می‌تـوان روی سـطح دندان به شکل پلی‌مریزه نشده قرار داد، ضمن اینکه کاتالیست پلی مریزاسیون پشت براکت قرار داده می‌شود. وقتی کـه تری حاوی براکتها روی سطح دندان گذاشته می‌شود، رزین زیر براکتها فورا فعال و پلی مریزه می‌گردد، اما رزین زیادی دور مارجین براکتها پلی مریزه نگشته و پس از خارج نمودن تری می‌توان آن را براحتی تمیز کرد. البته، برای بـاندینگ مستقیم براکتها نیز می‌توان از مواد no- mix استفاده کـرد. بـا کـاپوزیتـهای نسـل سـوم کـه سـریعا سـفت می‌شـوند، دندانپزشک فقط ۳۰ تا ۶۰ ثانیه وقت دارد که زیادی کامپوزیت را خارج سازد. در عوض در مورد موادی که با مجـاورت فعال می‌شوند (contact- catalyst)، لزومی ندارد تعجیل نمائیم، چرا که ماده اضافی هرگز پلی مریزه نمی‌گردد. بـا ایـن همه از آنجایی که مواد no- mix از نظر قدرت و پایداری بخوبی رزینهای مخلوط کردنی دارای filler نمی‌باشـند تقریبـا بدون استثناء برای باندینگ به روش غیرمستقیم بکار می‌روند. برای فعال کردن پلـی مریزاسـیون رزینـهای دارای فیلـر (filled resins) این امکان وجود دارد که از نور مرئی استفاده شود. ثابت شده است که موادی از این نوع بـرای اسـتفاده در دندانپزشکی ترمیمی کاملا مفید می‌باشند. در مورد براکتهای فلزی، انتقال نـور کـافی بـه قـاعده براکـت بـرای پلـی مریزاسیون خوب، قدری مشکل است (گرچه ثنایاها بطـور تعجـب‌آوری شـفافیت کـافی را بـرای عبـور نـور دارنـد). بـا براکتهای سرامیکی شفاف، در مورد هیچ یک از دندانها مشکلی در کاربرد موادی که با نور فعال می‌شـوند وجـود نـدارد. مزیت عمده این مواد این است که تا اشعه به آنها نتابد سفت نمی‌شوند، لذا فرصت کافی برای نصب دقیق براکت وجـود دارد. بعلاوه خواص فیزیکی آنها عالی می‌باشد، و خطر اشعه ماوراءبنفش را ندارند.

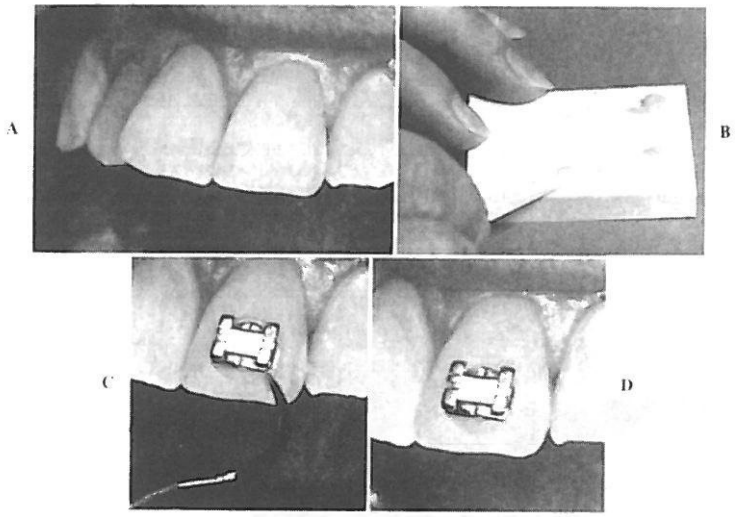
در حال حاضر خواص فیزیکی کامپوزیت رزینهای مخلوط کردنی و فعال شـدنی بـا نـور، بـهتر از خـواص رزینـهای مخلوط نکردنی، که با تماس پلی مریزه می‌شوند، می‌باشد، و بر ای اتچمنتهای ارتودنسی، این مواد، حداقل تا زمانی کـه نسل ششمی از مواد باندینگ که متفاوت با سایر مواد باشند روی کار آید، ترجیح داده می‌شوند.

در بیمارانی که بهداشت دهان آنها ضعیف می‌باشد، دکیسیفیکاسیون اطراف دندانها می‌تواند یـک مشـکل محسـوب گردد، و بهتر است علاوه بر رعایت بهداشت دهان، دهان شویه‌های حاوی فلوراید نیز تجویز گردد، ایده خوبی است که از نشت فلوراید از ماده باندینگ برای کنترل دکلسیفیکاسیون کمک گرفته شود. در حال حاضر رزینهای نوری که از خـود فلوراید رها می‌سازند (fluoride releasing) بصورت تجاری موجود می‌باشند. با این همه این مواد باند استرنت پایین‌تری نسبت به سایر مواد باندینگ دارند، و پس از مدت کوتاهی، رهاسازی فلوراید تا حدی زیـادی کـاهش می‌یـابد. بـه نظـر نمی‌آید مواد باندینگ رها کننده فلوراید بتواند جای دهان شویه‌های فلوراید را بگیرند.

تکنیک باندینگ مستقیم

اتچمنتها را می‌توان به روش مستقیم و بطور موفقیت‌آمیز در کلینیک باند نمود و حتی هنگامی که به روش غیرمستقیم به دندان باند شده‌اند، در صورت ضرورت می‌توان جای بعضی از آنها را با این روش تغییر داد. پس از این که سطح دندان توسط اسید اچ آماده گردید، می‌توان از کامپوزیتهای مخلوط کردنی که به سرعت سخت می‌شوند و یا کامپوزیتهای نوری، استفاده نمود.

مشکل عمده‌ای که در تکنیمک مستقیم وجود دارد نصب دقیق و سریع براکتها در محل مناسب می‌باشد. در کلینیک، نسبت به لابراتوار، وقت کمتری برای نصب دقیق و سریع براکتها در اختیار می‌باشد. به همین دلیل اعتقاد کلی بر این است که نصب مستقیم براکتها به دقت نصب مستقیم آنها نمی‌باشد. از طرف دیگر، نصب براکتها به روش مستقیم، آسانتر، سریعتر (مخصوصا اگر قرار باشد که تنها چند دندان باند شوند) و ارزانتر (چرا که هزینه لابراتوار حذف می‌شود) می‌باشد. مراحل نصب مستقیم براکت، با مخلوط کردن کامپوزیت برای هر براکت به تنهایی، در شکل ۳۱-۳ نشان داده شده است. در حال حاضر باندینگ اکثرا به این روش انجام می‌شود.



شکل ۳۱-۳ : مراحل باندینگ مستقیم. A، دندانها بعد از آماده‌سازی سطح آنها. در صورتیکه بخواهیم می‌توانیم در این مرحله سیلانت مایع (معمولا منومر ماده باندینگ) بکار بریم. B، مقدار کمی از ماده باندینگ مخلوط می‌گردد این ماده طی ۳۰ تا ٦۰ ثانیه سخت خواهد شد. C، ماده باندینگ در قاعده براکت قرار داده می‌شود و براکتها روی سطح دندان گذاشته می‌شود تا زیادی ماده باندینگ از اطراف براکت خارج گردد. این ماده اضافی بلافاصله و قبل از اینکه سخت شود، توسط یک قلم جرم‌گیری تمیز می‌گردد. D، براکت باند شده بلافاصله بعد از تمیز کردن آن. در این تکنیک، برای هر دندان، به مخلوط جداگانه لازم است.

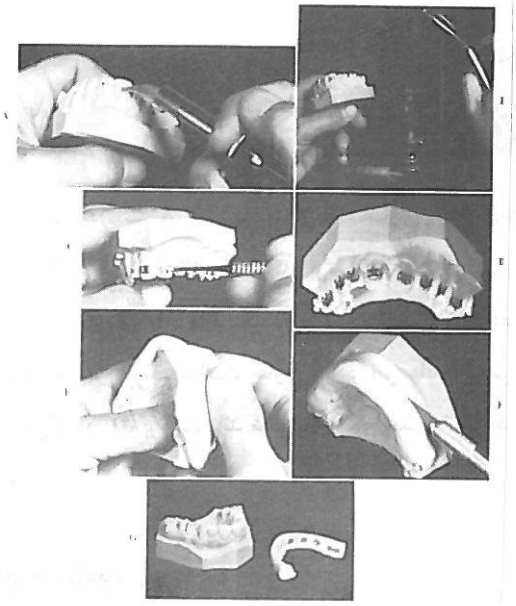
تکنیک باندینگ غیرمستقیم

باندینگ غیرمستقیم، با گذاشتن براکتها روی دندان و استفاده از تمپلیت یا تری برای انتقال آنها به دهان، انجام می‌شود. یک قالب آلژینات تهیه شده، گچ آن ریخته می‌شود و از قالب حاصله برای باندینگ استفاده می‌گردد.

نیازی به تریهای قالب گیری اختصاصی و یا مواد قالب گیری نظیر سیلیکون یا rubber نمی‌باشد. در لابراتوار برای نصب براکتها روی گچ نیاز به ماده‌ای مناسب می‌باشد که ضمن فراهم آوردن امکان تنظیم براکتها، آن را، در محل به محکمی نگه دارد و پس از قالب‌گیری امکان تمیز کردن آن به راحتی و به طور کامل وجود داشته باشد و مشکلی نیز برای کار کلینیکی فراهم نسازد.

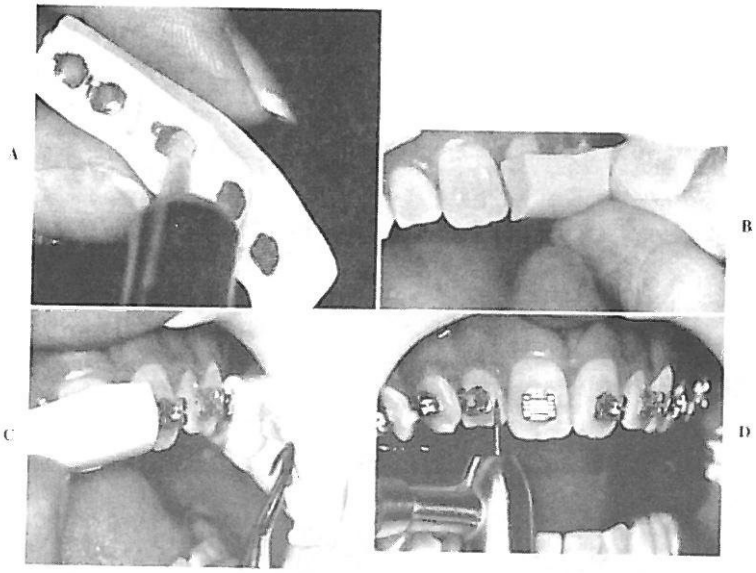
به رغم اینکه ممکن است بطور معمول دندانپزشکان با شکلات خامه‌ای میانه خوبی نداشته باشند، ولی این ماده، برای باندینگ غیرمستقیم بسیار عالی می‌باشد. چسب شکلاتی در حرارت اتاق سخت می‌شود ولی با حرارت متوسط نرم می‌گردد، به طوری که با یک وسیله داغ، می‌توان آنها را به راحتی از گچ جدا نمود. شکلات در آب حل می‌شود و بنابراین می‌توان بعد از اینکه‌تری حاوی براکت از روی قالب گچی برداشته شد، با ریختن آب داغ آن را، از قاعده براکتها پاک نمود. روش دیگر"تکنیک دابل سیلانت" (double- sealant) می‌باشد، که در آن از خمیر چسب باندینگ برای نصب براکتها روی مدل گچی استفاده می‌شود.

تری انتقال می‌تواند از یکی از چندین ماده موجود در بازار ساخته شود، ولی معمولا از یک silicon rubber زود سخت شونده استفاده می‌شود. این ماده می‌بایست از سختی معقول برخوردار باشد دچار تغییرات ابعادی نشود، و در عین حال آنقدر الاستیک باشد که براحتی روی دندانها قرار داده شود و بدون اینکه براکتها را از جا بکند، بتوان آن را از دهان خارج نمود. مراحل باندینگ غیرمستقیم یک سری براکت توسط مواد no- mix در اشکال ۳۲-۳ و ۳۳-۳ نشان داده شده‌اند. در حال حاضر، بعضی کلینسینها از روش غیرمستقیم استفاده می‌کنند، ولی اکثر اوقات، از این روش درموارد خاص استفاده می‌شود. هر چه قابلیت دید باندینگ کمتر باشد روش باندینگ مستقیم مشکل‌تر می‌گردد و باندینگ به روش غیرمستقیم بیشتر تجویز پیدا می‌کند. به همین دلیل باندینگ به روش غیرمستقیم بیشتر در مورد اتچمنتهای لینگوال مفید می‌باشد. باندینگ یک قلاب یا تکمه لینگوالی مشکل نمی‌باشد، ولی نصب دقیق اتچمنتهای لینگوال مستلزم استفاده از تکنیک باندینگ غیرمستقیم می‌باشد، و حتی نصب نگهدارنده‌های فیکس لینگوال نیز به روش غیرمستقیم راحت‌تر می‌باشد.



شکل ۳۲-۳ : مراحل لابراتواری باندینگ غیرمستقیم. A، یک نقطه چسب شکلاتی (candy) روی سطح هر دندان روی گچ گذاشته می‌شود. B، هر یک از براکتها روی شعله گرم شده و روی گچ در محل مناسب گذاشته می‌شوند، گرما چسب

شکلاتی را ذوب می‌کند. C، موقعیت هر یک از براکتها را می‌توان با گرم کردن وسیله روی شعله و قرار دادن روی براکت، با انتقال حرارت به شکلات و نرم کردن آن به دقت تعیین نمود. D، براکتها روی گچ قرار داده شده‌اند. E، تری انتقالی، از ماده در برگیرنده براکتها که معمولا خمیر سیلیکون (silicone rubber) می‌باشد، با قرار گرفتن روی قالب گچی و براکتها، ساخته می‌شود. F، زیادی تری تراش داده می‌شود ولی مقدار کافی از آن روی براکتها و سطح اکلوزال باقی گذاشته می‌شود. G، تری کامل شده با قرار دادن آن درون آب گرم از روی گچ برداشته می‌شود و باقیمانده شکلات توسط آب گرم از روی براکتها شسته می‌شود.



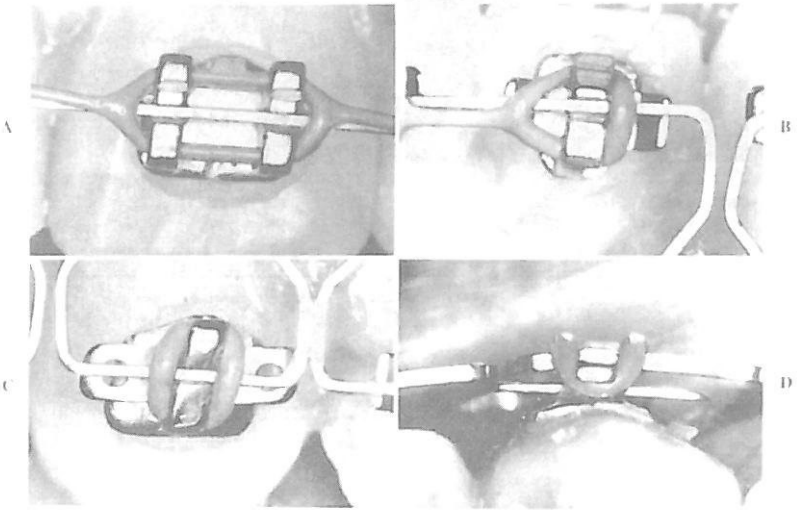
شکل ۳۳-۳ : مراحل کلینیکی باندینگ غیرمستقیم. اگر بخواهیم کار راحت‌تر انجام شود تری به دو نصفه چپ و راست تقسیم می‌شود. ماده adhesive روی براکت و ماده کاتالیست روی سطح دندان قرار داده می‌شوند و این دو پس از مجاور شدن با هم، سخت می‌شوند. B، تری به دهان منتقل می‌شود و به سختی در محل فشرده می‌شود. C، بعد از اینکه ماده سخت شد، تری به آرامی از روی دندانها بیرون کشیده می‌شود. D، زیادی ماده باندینگ یا با قلم جرم گیری (اگر مواد باندینگ از نسل سوم باشد) تمیز می‌شود. اگر ماده باندینگ از نوع نوری باشد، لازم است از تری شفاف استفاده شود که اجازه عبور نور را بدهد.

پهنای براکتها و اندازه شیارها

پهنای براکت: در دستگاه edgewise اولیه یک براکت منفرد باریک در مرکز دندان قرار می‌گرفت و ضمائم کوچکی (eyelet) در گوشه‌های بند برای کنترل چرخش لحیم می‌شدند (شکل ۴-۳ را ملاحظه کنید). حتی قبل از اینکه باندینگ جای بندینگ دندانهای قدامی را بگیرد و الحاق ضمائم چرخشی را غیرممکن سازد دو روش راحت برای کنترل چرخش دندان ارائه گردیده بود که باعث شد کاربرد ضمائم کنترل چرخش روی بند کنار گذاشته شود، یکی کاربرد دو براکت در سطح لبیال، که ایجاد براکت دو قلو یا siamese نمود، و دیگری کاربرد براکتهای دارای بال در طرفین (شکل

۳۴-۳). هم براکتهای دو قلو و هم براکتهای دارای بال در طرفین، در ارتودنسی امروزی مصرف می‌شوند. با براکتهای پهن‌تر، تمایل محوری دندان (tip) بهتر قابل کنترل است و کاربری آنها، وقتی که دندانها در طول آرچ و ایرها حرکت (slide) داده می‌شوند راحت‌تر است. با این همه، با براکتهای پهن، فاصله بین براکتی ناچارا کم می‌شود که هم مرتب کردن اولیه دندانها و هم جزئیات خاتمه کار (مرتب کردن و تورک) را مشکل‌تر می‌سازد، چرا که با کاهش فاصله بین براکتها، از قابلیت انعطاف آرچ و ایر کاسته می‌شود.

هیچ دلیلی وجود ندارد که نتوان بر روی بعضی دندانها براکت پهن و بر روی بعضی دیگر براکت باریک گذاشت. در بعضی از دستگاههای امروزی این ترکیب بکار می‌رود (شکل ۴-۱۷). با این همه نمی‌توان اصول مکانیکی را، ندیده گرفت: افزایش پهنای براکت، که موجب می‌شود موقعیت ریشه در جهت مزیودیستال بهتر کنترل شود، موجب کاهش فنریت آرچ و ایر نیز می‌گردد. از طرف دیگر، ایجاد هر گونه تغییر در براکتهای دو قلو که موجب کاهش فاصله بین براکتی گردد ناچارا کنترل تمایل محوری دندان را مشکل می‌سازد. به همین دلیل، انتخاب آرچ و ایرها در طول درمان تحت تأثیر پهنای براکتها می‌باشد.



شکل ۳۴-۳ : در دستگاه edgewise امروزی، یا براکت دوقلو و یا براکت منفرد دارای بال در طرفین، مصرف می‌گردد و کاربرد ترکیبی از انواع براکتها در بعضی از دستگاههای امروزی امری غیر عادی نیست. A، براکت دوقلو برای دندان سانترال فک بالا به شکل لوزی (rhombdoid) یا "الماس" برای ایجاد ۵ درجه شیب مطلوب در شیار براکت. B، براکت منفرد همراه با بالهای متمایل به بالا (براکت Lewis) برای ثنایای پایین. به زنجیره الاستیکی که تمایل به ایجاد چرخش در دندان دارد توجه کنید. بال سمت راست براکت با سطح زیرین آرچ و ایر تماس دارد که ایجاد یک کوپل ضد چرخشی با بازوی گشتاور از براکت تا انتهای بال، می‌نماید، C، براکت منفرد با بال پهن (براکت Lang) روی کانین فک بالا. D، نمای اکلوزال براکت Lang. توجه کنید که در دندانهای کانین، انحنای موجود در آرچ و ایر تمایل دارد که با بال براکت تماس حاصل نماید. این بالها را می‌توان بعد از نصب براکت روی دندان، برای کنترل چرخش به محل مطلوب خم نمود.

شیار ۱۸ در مقایسه با شیار ۲۲: براکتهای ۲۲ در ابتدا برای کاربری با سیم‌های طلا انتخاب شدند. این براکتها با روی کار آمدن سیم‌های استیل نازکتر نیز به دلیل مزایایی که در sliding داشتند، به قوت خود باقی ماندند. با براکتهای ۱۸ این امکان وجود دارد که سیمهای چهارگوش استیل تقریبا هم قطر با براکت بکار گرفته شوند، در حالیکه در براکتهای ۲۲ کاربرد سیم‌های استیل تمام قطر ایجاد سختی زیاده از حد نموده و مرحله ختم درمان را مشکل می‌سازد. برای غلبه بر این مشکل، یا باید از سیم‌های استیل با قطر کمتر و یا از سیمهای دارای تیتانیوم با قطر بیشتر استفاده

گردد. گرچه فاکتور پهنای براکت و اندازه شیار به شدت بر هم تأثیر مـی‌گذارنـد، ولـی در انتخـاب انـدازه آرچ وایرهـا و ترتیب کاربرد آنها، اندازه شیار براکت دارای اهمیت بیشتری نسبت به پهنای آن می‌باشد(۱).

REFERENCES:

1. Graber and Swain, Orthodontic Current Principles and Techniques, Mosby, 1984.
2. Graber, Neuman, Removable Orthodontic Appliances, 1984 Saunders.
3. Lawson, Blazucki, Bench-top Orthodontics, Quintessence Books, 1988.
4. Philip Adams, The Design, Construction and Use of Removable Orthodontic Appliances, Sixth Edition, Wright.
5. Witt Cehrke, Shaye, Removable Appliance Fabrication, Quintessence Books, 1988.
6. W.J.R Houston, KG Isaacson, Orthodontic Treatment With Removable Appliances, Second Edition, John Wright and Sons Limited.

۷- باصفا، محمد. "ارتدونسی نوین". دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۷۶، ۳۹۳-۴۱۸ .