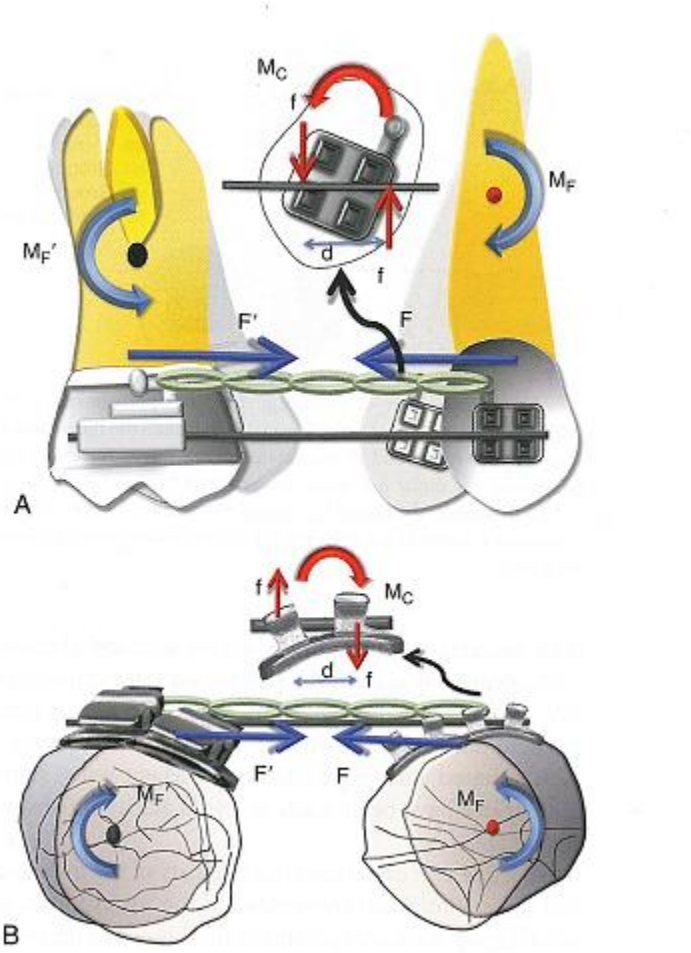
با این وجود، ذکر این نکته که ماهیت حرکت دندان را می توان با تغییر نقطه ی اعمال نیرو تغییر داد، نیز حائز اهمیت است (فصل ۴ را برای بحث مفصل تری حول این موضوع ببینید).



تصویر ۲-۶مکانیک های upright کننده ی یک دندان tip شده. **A**، یک روش ساده جهت ایجاد این M_C قرار دادن یک سیم مستقیم درون براکت های tip شده است. واکنش بین M_F و M_C یا M/F ratio، ماهیت حرکت دندان را دیکته می کند. نکته: M_F حاصل ضرب نیرو در فاصله از مرکز مقاومت است، در حالیکه M_C حاصل ضرب نیرو در فاصله ی بین دو نیروی کوپل است. **B**، نمای اکلوزال. upright شدن، به دلیل واکنش سیم و براکت، روی می دهد. بنابرین کیفیت حرکت دندان اثر متقابل گشتاورناشی از کوپل (قرمز) و نیرو (آبی) است.

انکورج

همان گونه که گفته شد، بستن فضا شامل بسته شدن تدریجی فضای بین دو دندان یا دو segment دندانی است به نحوی که یک یا هر دو بخش به سمت هم حرکت داده شوند. برحسب نیاز بیمار، می توان یک دندان یا یک سری از دندان ها را تحت واحد فعال (Active) و سری دیگر را تحت واحد غیر فعال یا واکنشی (passive or reactive) طبقه بندی نمود. این دو واحد نقش های کاملاً متفاوتی حین حرکت دندان دارند. اغلب حرکت، در واحد فعال انجام می شود؛ در حالیکه وظیفه ی واحد غیرفعال، مقابله در برابر هرنوع حرکت و فراهم ساختن مقاومت لازم برای تسهیل حرکت واحد فعال بوده و در نتیجه به

عنوان یک انکورج عمل می نماید. بنابرین می توان انکورج را به عنوان هر نوع مقاومتی تعریف نمود که توسط واحد غیرفعال در مقابل هر نوع حرکت ناخواسته حین حرکت مطلوب واحد فعال، فراهم می شود. دندان هایی که این انکورج یا مقاومت را ایجاد می کنند "واحد انکورج" نام دارند. می توان چارچوب انکورج برای شرایط مختلف را به طور گسترده ای در ۴ نوع طبقه بندی نمود (تصویر ۳-۶):

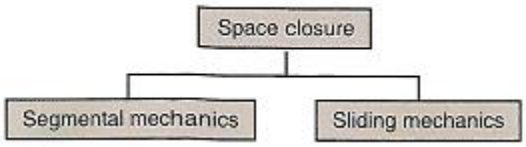
تصویر ۳-۶ طبقه بندی انکورج (برای یک فضای حدوداً ۸ میلیمتری). هر قسمت نشان دهنده ی ۲ میلیمتر از فضا است. برای محاسبه ی حرکت یک دندان با رنگ خاص، تمام قطعات مقدم به آن را جمع بزنید. برای مثال، برای رنگ سبز، مولر به میزان ۲ (نارنجی) + ۲ (آبی) + ۲(سبز) = ۶ به سمت جلو حرکت کرده است، در حالیکه کانین تنها ۲ میلیمتر به سمت جلو حرکت کرده است. بنابرین در کانین با یک وضعیت گروه C و در مولر با یک وضعیت گروه A مواجهیم.

۱. در صورتیکه تمام حرکت در واحد فعال رخ داده و هیچ گونه حرکتی در واحد غیرفعال دیده نشود، با انکورج مطلق یا absolute انکورج مواجهیم. دستیابی به انکورج مطلق از نظر بالینی بسیار دشوار است. با این وجود، در تکامل سیستم های انکورج های اسکلتی در سالهای اخیر، گام های قابل توجهی به سمت دستیابی به انکورج مطلق برداشته شده است.
۲. انکورج گروه A: اغلب حرکت در واحد فعال رخ داده و حداقل حرکت در واحد غیرفعال دیده می شود، به آن انکورج ماکزیمم یا high نیز گفته می شود.
۳. انکورج گروه B: حرکت به طور مساوی در بین واحد های فعال و غیرفعال تقسیم می شود. به آن انکورج متوسط یا medium نیز می گویند.
۴. انکورج گروه C: اغلب حرکت، در واحد غیرفعال دیده می شود؛ به آن انکورج مینیمم یا low نیز گفته می شود. لازم به توضیح نیست که زمانیکه در مورد یک سری از دندانها یک انکورج گروه C داشته باشیم به این معنا است که در گروه مقابل انکورج گروه A برقرار است. بنابرین واژه انکورج گروه C یک واژه ی زیادی است.

یکی از ساده ترین راه ها برای ایجاد انکورج گروه A، تولید یک نسبت گشتاور به نیرو بالا است. در موارد نادری انکورج حتی فراتر از انکورج مطلق رفته و با یک "anchorage gain" خالص مواجهیم. برای مثال، حین en mass retraction (ترکشن گروهی) دندان های قدامی، هم دندان های ثنایاها و هم مولر می توانند به سمت دیستال حرکت کنند. این پدیده گاهی اوقات در استفاده از انکورج اسکلتی برای تقویت انکورج مشاهده می شود.

روش های بستن فضا

می توان فضا را یا با استفاده از مکانیک های متکی بر اصطکاک که غالباً "sliding mechanics" نامیده می شوند بست و یا اینکه از اصطکاک استفاده نکرد که به عنوان "segmental mechanics" از آنها یاد می شود (تصویر ۴-۶).



تصویر ۴-۶ روشهای بستن فضا

مکانیک های segmental

بنیان این نوع مکانیک، عدم اتصال تمام دندان ها ی بالا و پایین به یکدیگر، با یک سیم ممتد است؛ و به جای آن، دندان ها را به گروه ها یا بخش های مجزا تقسیم می کند. بخش بندی بر پایه ی نقشی است که دندان ها در بستن فضا ایفا می کنند (یعنی کدام گروه از دندانها باید حرکت کرده و کدام نباید حرکت کند). این گروه ها در بخش های فعال و غیرفعال (برای انکورج) مستحکم می شوند. سپس برای بستن ناحیه extraction ، بین این قسمت ها نیرو وارد می شود. از آنجا که این بخش ها با یک سیم مستقیم به یکدیگر متصل نیستند (یعنی دندان ها در طول سیم حرکت نمی کنند)؛ از این روش تحت عنوان "مکانیک فاقد اصطکاک" نیز یاد می شود. بستن فضا معمولاً با استفاده از لوپ های (فنرهای حاوی پتانسیل انرژی) ساخته شده از سیم های rectangular ارتودنتیک صورت می گیرد. تمام لوپ های closing دارای خصوصیات مکانیکی اختصاصی هستند (به معنی پاسخ اختصاصی به نیروهای مکانیکی است). کلنسین ها برای استفاده ی بهینه از این لوپ ها جهت حرکت دندان ها یا گروه های دندانی در جهات پیش بینی شده به دانستن این خصوصیات نیاز دارند. در بخش بعدی، این خصوصیات را به تفصیل شرح می دهیم.

خصوصیات اصلی لوپ ها شامل نسبت M/F، نسبت load و deflection، و نیروی عمودی است که ایجاد می کنند. در این میان نسبت M/F قابل ملاحظه ترین ویژگی است چرا که به نوع حرکت دندانی مرتبط است.

مفهوم گشتاورهای افتراقی

معمولاً در موارد شدید بستن فضا، یک لوپ با نسبت M/F بالا مطلوب است؛ در حالیکه فضاهای کوچک با لوپ های دارای نسبت M/F پایین، بسته می شوند. این تفاوت ناشی از آن است که دندان ها در فضای بزرگتر، تمایل بیشتری به tipping دارند. بنابرین یک نسبت بالای M/F متضمن upright نگه داشتن آنها حین بستن فضا است.

برای مثال، حین رترکشن ثنایا، نسبت بالای M/F در دندانهای خلفی باعث افزایش حفظ انکورج شده و در مقابل هر گونه tipping دندانی به درون فضای extraction مقاومت می کند. در واقع، یک گشتاور خلفی بزرگ می تواند منجر به حرکت دیستال تاج شده و به این طریق فضای extraction را بیشتر باز کند. از سوی دیگر، نسبت M/F پایین منجر به افزایش tipping ثنایا می شود. به بیان ساده می توان روش های به کار گیرنده ی نسبتهای M/F را به طور ریاضی به این صورت نشان داد: $M_{Cp}/F \neq M_{Ca}/F$ و هم چنین $M_{Cp}/F >> M_{Ca}/F$ (اینجا a نشان دهنده ی قدامی و p نشان دهنده ی خلفی است).