اتیولوژی

اتیولوژی کانین های نهفته نامشخص و چند عاملی است. با این وجود، عامل اصلی نهفتگی دندانهای کانین شامل مواردی هم چون (۱) کمبود فضا در طول قوس (نهفتگی باکال کانین)، (۲) تداخلات در توالی رویشی دندان ها (هورمونی یا ناشی از بیماری)، (۳) تروما به فک بالا یا دندانهای فک بالا، (۴) بیش از حد باقی ماندن کانین های شیری، (۵) چرخش جوانه های دندانی، و (۶) ضایعات پاتولوژیک از جمله کیست ها و ادنوتوماهای لوکالیزه در ناحیه کانین های دائمی و لترال انسیزورها است. بر طبق یک فرضیه، دندانهای کانین نهفته ی پالاتالی، یا با انسیزورهای هیپوپلاستیک، یا missing (تئوری guidance) همراه هستند یا با آپلازی پرمولرها و مولرهای سوم (تئوری ژنتیک) ارتباط دارند. کانین های نهفته ی پالاتالی اغلب با فضای کافی در قوس همراه هستند؛ در حالیکه آنهایی که نهفتگی باکالی دارند با کمبود فضا در قوس دندانی همراهند.

تئوری guidance

کانین های دائمی ماگزیلا، به دلیل وجود فضای اضافی در قسمت اپیکال ماگزیلا (ناشی از یک دندان لترال هیپوپلاستیک یا missing) طی پروسه ی رویش به درون حفره ی دهان، فاقد نیروی هدایت کننده هستند. این تئوری به این مضمون است که کانین های نهفته به طور شایع در افرادی پیدا می شوند که دارای ثنایای لترال peg-shaped یا missing باشند. حتی اگر این نهفتگی ها به طور ژنتیک تعیین شوند نیز، تئوری guidance معتقد است که نهفتگی پالاتالی معمولاً در نتیجه ی اختلالات موضعی محیطی رخ می دهد.

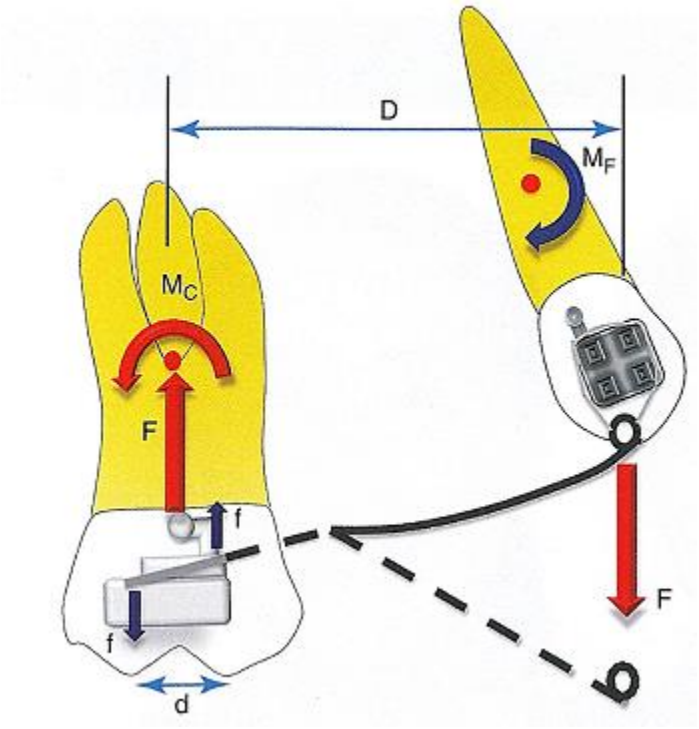
تئوری ژنتیکی

بر طبق تئوری ژنتیکی، رویش غیرطبیعی کانین های دائمی ماگزیلا نتیجه ی اختلالات تکاملی در dental lamina ست. شواهد این تئوری، در وقوع خانوادگی و دو طرفه، تفاوت های جنسیتی و رویدادهای بیشتر سایر مسائل دندانی، از جمله رویش اکتوپیک مولرهای اول و infraocclusion بودن مولرهای شیری، پیدا می شود.[۲۲-۲۵] مطالعات حتی نشان داده اند که کانین های نهفته ی پالاتالی معمولاً با هایپودونشیا یا آژنزی مولرهای سوم همراهند.[۲۶] فاکتورهای رونویسی از جمله MSX1 و PAX9، که با آژنزی مولرها همراهند، می توانند در نهفتگی های پالاتالی کانین ها نیز دخیل باشند.[۲۷] Baccetti نشان داد که کانین های نهفته ی پالاتالی یک طرفه به طور قابل توجهی ($P<0.05$) با آپلازی دندان های لترال ماگزیلا همراهند؛ در حالیکه کانین های نهفته ی پالاتالی دو طرفه همراهی قابل ملاحظه ای ($P<0.05$) با آژنزی مولرهای سوم داشته و از اتیولوژی ژنتیکی displacement پالاتالی کانین حمایت می کنند.[۲۸]

ملاحظات بیومکانیکی

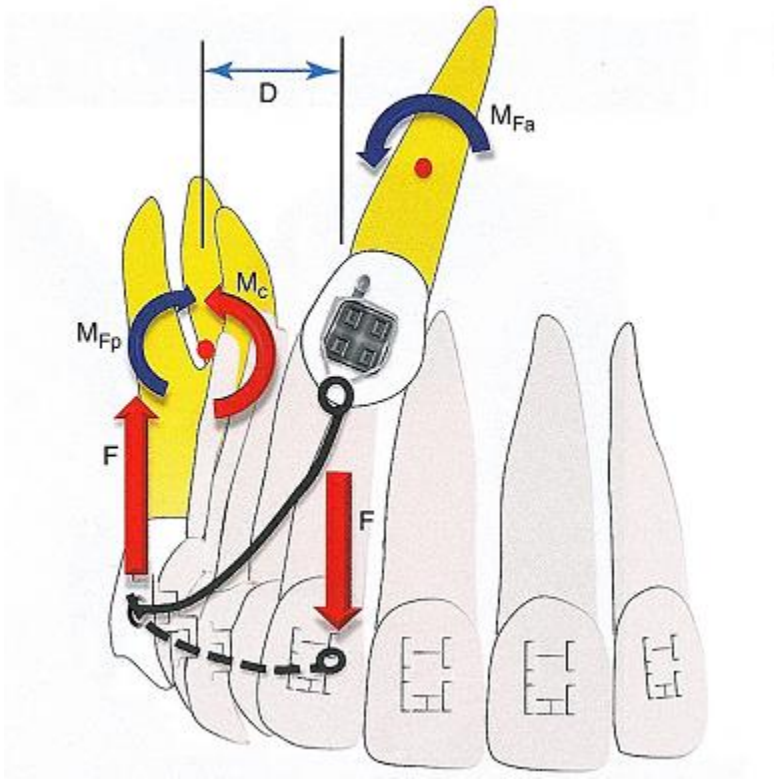
فنرهای cantilever با نقطه ی اعمال نیرو و جهت نیروی منفرد، به صورت شایعی برای درمان کانین های نهفته یا کانین های دارای رویش اکتوپیک مورد استفاده قرار می گیرند (تصویر ۱-۷).

فنرهای cantilever، بسته به موقعیت کانین ها، در هر سه پلان فضایی به کانین های نهفته و اکتوپیک نیرو وارد می کنند (تصویر ۱-۷؛ تصویر ۲-۷). نیروی اصلی اعمال شده بر روی کانین نهفته یا اکتوپیک، یک نیروی عمودی (اکستروزیو) و لبیال/لینگوال است. در نهفتگی های افقی کانین، یک سیستم نیروی کوپل خالص، با نسبت گشتاور به نیروی بالا، برای upright کردن کانین قبل از بیرون آوردنش به سمت حفره ی دهان، سودمند است. دستگاه ها یا فنرهای cantilever-based (سیستم های نیروی یک-کوپل) به نحوی طراحی شده اند که load deflection rate کمی داشته باشند. سیستم های نیروی اعمال شده با این وسایل (فنرها) تمایل دارند که اندازه ی بهینه و نیروی پایداری داشته باشند که جلوی اثرات سوء آنها بر روی پریودنشیوم احاطه کننده در کل مسیر حرکت دندان را می گیرد. بعلاوه، حین درمان نیز یک اندازه ی نیروی قابل قبول در دستگاه حفظ می شود، تا از reactivation های مداوم اجتناب شود. یک نیروی منفرد برای رویش و مرتب شدن کانین وارد می شود. نیرو و گشتاور واکنشی بر روی دندان مولر پخش می شوند (تصویر ۱-۷ و ۲-۷ را ببینید)، که می تواند با استفاده از یک palatal arch و/یا ligate کردن مولر به باقی قوس کنترل شود.
درصورتی که کلنیسین از مکانیک ساختاری و ژئومتری فنر آگاه باشد؛ هر فنری که اجازه ی تصحیح یک سیستم نیرو حین خارج نمودن کانین نهفته به درون حفره ی دهان و مرتب شدن آن در قوس، را بدهد، سودمند است.



تصویر ۱-۷ نمای قدامی-خلفی: یک فنر cantilever برای اکستروژن کانین (سیستم نیروی یک-کوپل). خط نقطه چین نشانگر حالت passive فنر است؛ درحالیکه خط توپر حالت فعال آن را نشان می دهد. به بیان دیگر، از این نقطه به بعد، فنر به تدریج تحت deactivation قرار می گیرد. نیروهای (F) اعمال شده بر روی کانین و مولر بر اساس قانون سوم حرکت نیوتون مساوی و مخالف یکدیگر هستند. زمانی که فنر فعال شود یک کوپل را در تیوب auxillary اعمال می کند (M_C)، به نحوی که $M_C = F \times D$، D فاصله ی بین مرکز مقاومت مولر و نقطه ی اعمال نیرو بر روی کانین است. می توان M_C را از طریق نتیجه ی

ضرب نیروی کوپل (f) و طول تیوب auxillary (d) نیز به دست آورد که برابر $M_C = f \times d$ است. از آنجا که نیرو از C_{RES} کانین نمی گذرد، یک گشتاور ناشی از نیرو ایجاد می کند (M_F). از آنجا که فرض می کنیم نیرو از C_{RES} مولر می گذرد هیچ گشتاور ناشی از نیرویی تولید نمی شود. نکته: همواره بین گشتاور نیرو و گشتاور کوپل افتراق بگذارید.



تصویر ۲-۷ نمای transverse: یک طراحی فنر cantilever برای اکستروژن کانین (سیستم نیروی یک-کوپل). M_{Fp}: از آنجا که نیرو در باکال مرکز مقاومت C_{RES} مولر قرار دارد یک گشتاور تولید می کند. همچنین گشتاور دیگری نیز بر روی کانین (M_{Fa}) تولید می شود. اینجا گشتاور خالص وارد شده بر مولر (M) را می تواند با حذف گشتاور نیرو از گشتاور کوپل (M_C) محاسبه کرد. بنابرین، $M = M_C - M_{Fp}$.