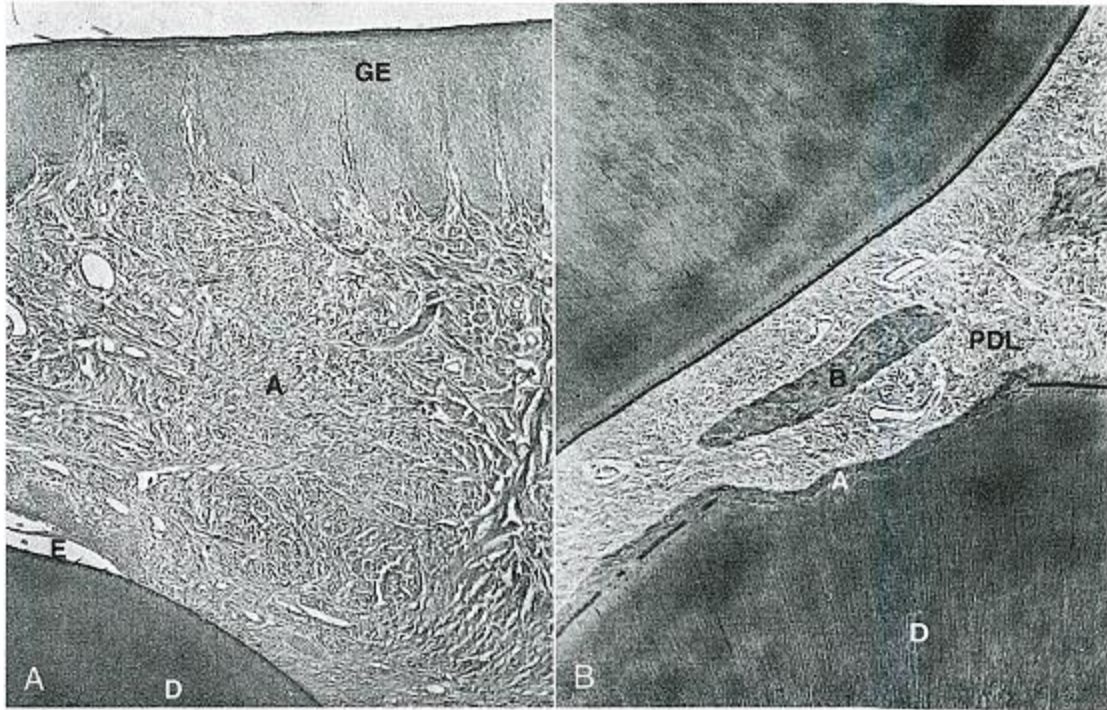


ریلاپس ارتودنسی زمانی رخ می دهد که به دندان ها اجازه داده شود که حین ریما دلینگ ساختارهای حمایت کننده ی دندان متعاقب درمان ارتودنسی، به خارج از محل خود مهاجرت نمایند. مطالعات هیستولوژی و میکروگراف الکترونی نشان داده اند که ریما دلینگ سریع PDL و استخوان آلوئولار احاطه کننده ی آن علت اصلی ریلاپس دندان بوده؛ و بافت هیالینیزاسیون ناشی از فشار و بافت های استخوانی تحت فشار به سرعت توسط استئوکلاست ها و سلول های شبه-ماکروفاژ و شبه-فیبروبلاست جذب می شوند.^{۹۸} مطالعات بیولوژیک شواهدی فراهم آورده اند که نشان می دهد تمایل به ریلاپس در هنگام استفاده از نیروهای مداوم بیشتر از نیروهای متناوب است.^{۹۵} علت این موضوع به توانایی بیشتر نیروهای مداوم در حرکت دادن دندانها برمی گردد؛ و بنابراین دندان ها، تحت نیروهای مداوم از موقعیت اولیه ی خود دورتر شده و در نتیجه احتمال بازگشتشان به محل اولیه ی خود نیز افزایش می یابد. پدیده ی "ریلاپس energy" را می توان در شرایطی که دندانها نیازمند اصلاحات چرخشی هستند نیز مشاهده نمود.

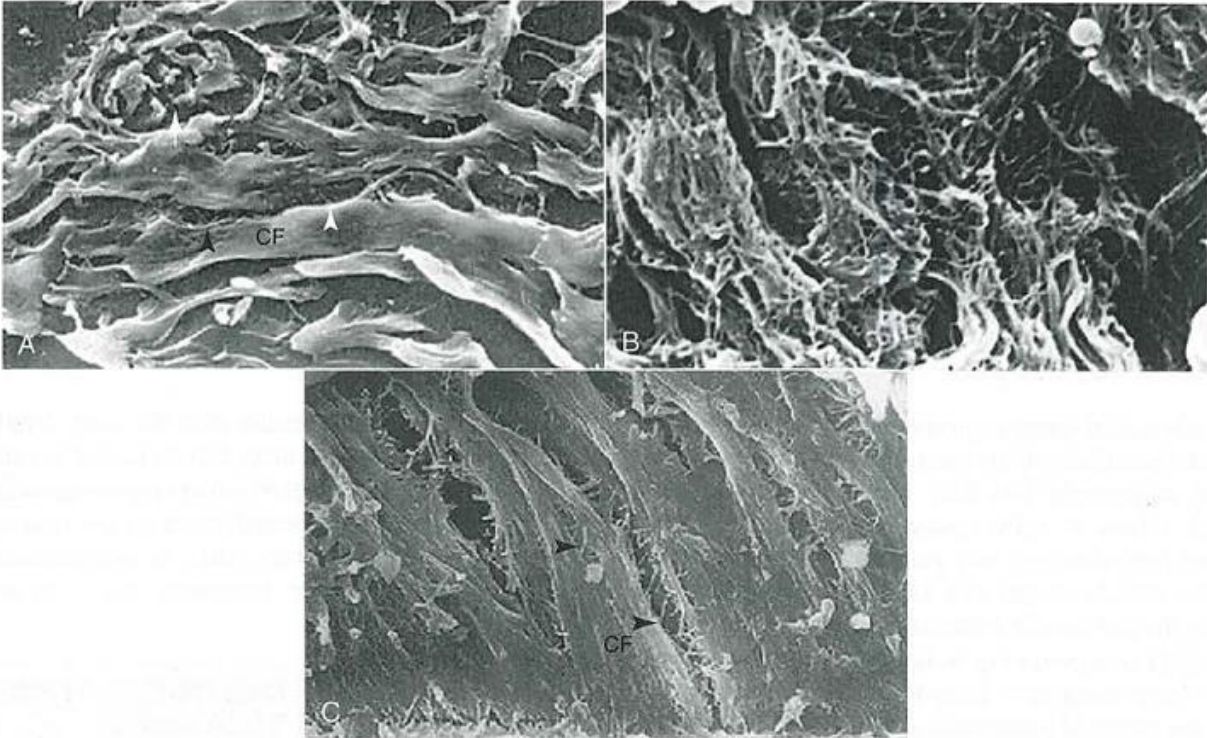
با چرخش دندان، PDL کشیده می شود (تصویر ۱۶-۵).^{۹۶} هرچه میزان چرخش بیشتر باشد، فیبرها نیز طولتر می شوند. PDL قادر است در محیط جدیدش، مجدداً منظم شده، و فیبریل هایش را حین رسوب استخوان و سمتموم جدید در استخوان آلوئول و سمتموم قرار دهد. با این حال، این پروسه، کند و نیازمند زمان قابل توجهی است.^{۹۷} تسریع جهت گیری مجدد این الیاف، با استفاده از ژنژیوکتومی یا circumferential supracrestal fiberotomy (CSF) مبتنی بر هدف آزاد سازی الیاف کشیده شده ی لثه ی آزاد و اجازه دادن به اتصال مجدد این الیاف در یک موقعیت کم استرس تر و با کشیده گی کمتر از طریق پروسه های جراحی صورت می گیرد.^{۹۸،۹۹} اسکن میکروسکوپ الکترونی و ارزیابی های هیستولوژیک از دندانهای فیبروتومی شده، تایید کرد که نهایتاً اتصال مجدد ترمیمی الیاف کلاژن در PDL رخ می دهد (تصویر ۱۷-۵ و ۱۸-۵). ارزیابی طولانی مدت در ۴ تا ۶ سال و ۱۲ تا ۱۴ سال پس از درمان فعال، موید آن است که CSF در افزایش retention موقعیت دندان موثر است.^{۴۵} این مطالعه هم چنین نشان داد که افزایش قابل توجه بالینی در عمق سالکوس پریدنتال و کاهش در لثه ی چسبده ی دندانهای CSF پس از ۱ و ۶ ماه متعاقب پروسه های جراحی، رخ نمی دهد. با این وجود، مطالعات بیوشیمیایی اخیر پیشنهاد می نمایند که ریلاپس چرخشی دندان ناشی از الیاف کلاژن کشیده شده نیست، بلکه نتیجه ی تغییری در خواص الاستیک کل بافت لثه است.^{۱۰۰} بافت لثه، برخلاف استخوان و PDL (که پس از برداشتن نیرو، ساختار اولیه خود را به دست می آورند)، ساختار پیش از درمانش را به دست نیآورده و کشش ناشی از آن می تواند در ریلاپس ارتودنتیک نقش داشته باشد.^{۱۰۱}



تصویر ۵-۱۶ کشیدگی الیاف لیگامان پریودنتال (PDL) و بافت های لثه در چرخش ارتودنتیک دندان. **A**، علامات تاتو بر روی لثه، پیش از چرخش دندان. **B**، علامات تاتو بر روی لثه، انحراف حرکت چرخشی دندان را نشان می دهند. **C**، PDL حین چرخش دندان (T)، کشیده و منحرف شده است (فلش ها). بزرگنمایی اولیه 64× است. (Reproduced from Edwards JG. A study of the periodontium during orthodontic rotation of teeth. *Am J Orthod.* 1968;54:441-461.)



تصویر ۱۷-۵ تغییرات هیستولوژیک از تطابق الیاف لیگامان پریودنتال (PDL) در حضور و غیاب مداخله ی جراحی. **A**، این تصویر نحوه ی قرارگیری PDL یک دندان ثنایا را در روز ۴۲ ترمیم پس از مداخله ی جراحی نشان می دهد. به طور کلی، جهت گیری مناسبی در لیگامان PDL به چشم می خورد، الیاف آن در حال اتصال مجدد و جهت گیری دوباره و شکل دهی دسته جات کلاژن موازی هستند. الیاف فوق لثه ای، ناحیه ای از ترمیم را نشان می دهند که فیبرهای بسیار پراکنده تری نسبت به ناحیه ی مجاور دارد. نظم الیاف خارج از ناحیه ی ترمیم، بسیار مشابه الیاف نواحی مشابه در دندان های ثنایایی است که چرخانده نشده اند. **B**، برش هیستولوژیک از دندان ثنایای کنترل غیر جراحی که چرخش مشابهی با نمونه ی **A** داشته است. PDL نواحی از compression و آسیب را در سطح دیستولینگوال، و عریض شدگی را در سطح مزبولیبیال نشان می دهد. مشاهده ی الیاف سوپراژنژیوال، قطع شدگی و عدم تداوم ژنرالیزه ی الگوی الیاف، نواحی هموراژی، و بی نظمی الیاف را نشان می دهد. هیچ شواهدی از نواحی زخمی یا در حال ترمیم وجود ندارد. **A**، ناحیه ای از تحلیل که در حال ترمیم است؛ **B**، استخوان؛ **D**، عاج؛ **GE**، اپیتلیوم لثه. (Modified from Brain WE. The effect of surgical transection of free gingival fibers on the regression of orthodontically rotated teeth in the dog. *Am J Orthod.* 1969;55:50-70.)



تصویر ۵-۱۸ دندان هایی که تحت آزادسازی جراحی الیاف لثه ای قرار گرفته اند، ثبات بیشتری را پس از درمان ارتودنسی نشان می دهند. این ثبات به طور اولیه ناشی از قابلیت اتصال مجدد الیاف کلاژنی PDL است. **A**، مشاهده با اسکن میکروسکوپ الکترونی (SEM) از الیاف سوپراآلوئولار نواحی پالاتال، باکال و trasseptal لثه، دسته جات کلاژنی منظم، موازی و متراکمی را نشان می دهند؛ الیاف نازکی هم وجود دارند که این دسته جات بزرگ را به یکدیگر متصل می کنند (سر فلش). **B**، آنالیز SEM از نواحی مختلف لثه پس از چرخش و retention، الیاف کلاژنی (CF) نامنظم، پاره شده و از هم گسسته ای را نشان می دهد. **C**، دندان ها پس از فیبروتومی لثه و برداشتن retention، در موقعیت چرخش یافته ی خود به طور باثباتی باقی ماندند. تصاویر SEM، الیاف کلاژنی را نشان می دهند که بزرگ و موازی بوده و به طور متراکمی قرار گرفته اند. این نمای نرمال از سطح مقطع طولی دسته جات کلاژنی متراکم و موازی که با فیبرهای نازکتر به یکدیگر متصل شده اند (سر فلش) مشابه گروه های کنترلی است که درمان نشده اند. (Reproduced from Redlich M, Rahamin E, Gaft A, Shoshan S. The response of supraalveolar gingival collagen to orthodontic rotation movement in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110:247-255.)