

درسنامه
ارتودنسی معاصر پروفیت ۲۰۱۹
(جلد دوم)

گردآوری:

دکتر محمدعلی کشواد

دکتر لیلا جزی

سرشناسه	:	کشواد، محمدعلی، ۱۳۷۱ -
عنوان و نام پدیدآور	:	درستامه ارتودنسی معاصر پروفیت ۲۰۱۹ / گردآوری محمدعلی کشواد، لیلا جزی.
مشخصات نشر	:	تهران : شایان نمودار، ۱۳۹۹-
مشخصات ظاهری	:	ج: ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	:	دوره ۲: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۴۶-۲؛ ج. ۱: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۴۵-۵؛ ج. ۱: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۵۶-۱-۲۹۷۸؛ ۹۶۴-۲۳۷-۵۵۶-۱-۲۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	کتاب حاضر بر اساس کتاب "Contemporary orthodontics, 6th. ed. c2018 اثر ویلیام آر. پروفیت ... [و دیگران] است.
یادداشت	:	ج. ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۹) (فیپا).
موضوع	:	ارتودنسی
موضوع	:	Orthodontics
شناسه افزوده	:	جزی، لیلا، ۱۳۷۳-
شناسه افزوده	:	پروفیت، ویلیام آر.
شناسه افزوده	:	Proffit, William R.
رده بندی کنگره	:	۵۲۱RK
رده بندی دیویی	:	۶۴۳/۶۱۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۳۵۲۰۹۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فیپا

نام کتاب: درستامه ارتودنسی معاصر پروفیت ۲۰۱۹ (جلد دوم)

گردآوری: دکتر محمدعلی کشواد، دکتر لیلا جزی

ناشر: انتشارات شایان نمودار

حروفچینی و صفحه‌آرایی: انتشارات شایان نمودار

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان نمودار

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: پاییز ۱۳۹۹

شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۴۶-۲

شابک جلد دوم: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۵۶-۱



شایان نمودار

دفتر مرکزی: تهران/ میدان فاطمی/ خیابان چهلستون/ خیابان دوم/ پلاک ۵۰/ بلوک B/ طبقه همکف/ تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸



وب سایت: shayannemoodar.com



اینستاگرام: Shayannemoodar

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی، از جمله چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست.)

این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.)

به نام خدا

با گذشت زمان و اقبال بیشتر و بیشتر دندانپزشکان به اخذ تخصص، دیگر اهمیت آزمون دستیاری بر کسی پوشیده نیست، در این بین ارتودانتیکس، که یکی از محبوب ترین رشته های تخصص دندانپزشکی می باشد همواره از انتخاب های اول داوطلبان بوده و برای بسیاری از داوطلبان دیگر درسی ضریب دار محسوب می شود. همان طور که مستحضرید، این درس از جمله مطالب مفهومی آزمون تخصص بوده و انتقال دقیق و کامل سرفصل های آن به داوطلب جز با تخصیص وقت فراوان و حوصله کافی امکان پذیر نیست.

بسیار مفتخرم که برای پنجمین سال پی در پی توفیق خدمت به داوطلبان آزمون تخصص دندانپزشکی و آموزش درس ارتودانتیکس نصیب این جانب شده است. کتابی که در دست دارید حاصل تلاش های این چندسال و ویرایش های چندباره و بازنگری های تکمیلی می باشد. در این کتاب سعی شده ضمن اینکه تمامی نکات کتاب مرجع پوشش داده می شود، خلاصه سازی نیز رعایت گردد و داوطلب هنگام خواندن آن احساس خستگی و یا سردرگمی نکند. ارایه شکل ها با کیفیت بالا، نمونه سوالات آزمون های گذشته در انتهای هر فصل، درجه بندی اهمیت هر فصل و مشخص کردن مطالب با اهمیت بر حسب ضریب مربوطه، از نکات مثبت این کتاب نسبت به نسخه های قبل است.

مبرهن است این کار میسر نمی شد جز با تلاش و همدلی سایر عزیزان و دوستان بنده. به همین دلیل از همکار خود سرکار خانم دکتر لیلا جزی، دستیار تخصصی ارتودانتیکس دانشگاه علوم پزشکی تهران، بسیار متشکرم که در ویرایش نسخه نهایی بنده را یاری کردند.

ضمناً بر خود لازم میدانم از جناب آقای مهندس خزعلی و سرکار خانم ترانه جو که شخصا شاهد تلاش های شبانه روزیشان بودم سپاسگزاری نمایم.

در نهایت برای شما داوطلب عزیز آروزی توفیق الهی و قدم برداشتن در مسیر سعادت را دارم و مشتاقانه منتظر دریافت نظرات، انتقادات و پیشنهادات شما هستم.

محمد علی کشواد

تابستان ۱۳۹۹

راهنمای استفاده از درسنامه

به نام خدا

دوست عزیز

افتخار بزرگی نصیب ما شده تا در مسیر موفقیت در آزمون دستیاری دندانپزشکی در کنار شما باشیم. مهمترین ملاک موفقیت در آزمون برنامه ریزی دقیق و استفاده از منابع جامع و در عین حال خلاصه است تا امکان دوره چند باره آن را داشته باشید. در این درسنامه تلاش شده است ضمن انتقال دقیق متون رفرنس اصلی و حفظ یکپارچگی مطالب، تاکید بیشتری روی نکاتی که احتمال طرح سوال از آن در آزمون وجود دارد انجام گیرد. لطفا در مطالعه این درسنامه علاوه بر گرفتن راهنمایی از مشاوران موسسه آوید، به نکات و پیشنهاد های ذیل دقت کنید:

۱- در ابتدای هر فصل سطح اهمیت مطالب با توجه به در نظر گرفتن ضریب هر درس برای داوطلبان و سوالات مطرح شده از فصل در ۱۰ سال گذشته به سه سطح A، B و C تقسیم شده است:

A: فصولی که تقریباً هر سال از آن سوال طرح شده است و نسبت حجم و دشواری مطالب فصل به تعداد سوالی که از آن در آزمون مطرح می شود به شکلیست که خواندن فصل برای همه داوطلبان و با هر انتخاب رشته ای مقرون به صرفه است. اگر وقت کمتری برای دوره این درس دارید پیشنهاد نمی شود این فصول جزء فصول حذفی قرار گیرد.

B: فصولی که تقریباً یک سال در میان از آن ها سوال مطرح می شود. نسبت حجم و دشواری مطالب به تعداد سوالی که از آن در آزمون مطرح می شود به شکلیست که خواندن آن به همه داوطلبان توصیه می شود ولی در اولویت بعدی نسبت به فصول سطح A قرار دارند. در صورت کمبود وقت، حذف این فصول فقط در صورت اجبار و کمبود شدید وقت و فقط پس از هماهنگی با مشاور انجام می شود.

C: فصولی که ندرتاً در سال های گذشته از آن ها سوال طرح شده است یا نسبت حجم و دشواری مطالب به تعداد سوالی که از آن در آزمون مطرح می شود به شکلیست که خواندن آن برای داوطلبانی که وقت دوره کمتری دارند مقرون به صرفه نیست. این بدین معنی نیست که حذف این فصول برای همه داوطلبان پیشنهاد می شود، ولی اگر درسی برای شما ضریب ۱ یا ۰/۵ داشته و به دلایلی فرصت کمتری برای دوره دارید با راهنمایی مشاور می توانید فصول حذفی را از این فصول انتخاب کنید.

دقت داشته باشید که همه فصول درسنامه مهم بوده و امکان طرح سوال از همه فصول وجود دارد و سطح بندی فوق برای کمک در مواردی انجام شده که برنامه مطالعه داوطلبان عزیز از برنامه موسسه عقب افتاده است.

۲- در هر فصل قسمت هایی وجود دارد که احتمال مطرح شدن سوال از آن ها کم بوده یا میزان دشواری مطلب در سطحی است که صرف وقت برای مطالعه آن ها به دوستانی پیشنهاد می شود که درس برای آن ها ضریب ۲ یا ۳ دارد. این قسمت از متن با علامت (III/III) مشخص شده اند.

۳- در هر فصل سوالات تالیفی و سوالات مطرح شده در آزمون های سال های گذشته آورده شده است. دقت کنید که این تست ها صرفاً برای کمک به یادگیری بهتر درسنامه طراحی شده اند و داوطلبان باید حتماً پس از هماهنگی با مشاور از سایر منابع تست برای آمادگی آزمون نیز استفاده کنند.

۴- پیشنهاد می کنیم از چند منبع یا درسنامه مختلف استفاده نکنید. متعهد هستیم که میزان انطباق سوالات آزمون با مطالب درسنامه اگر نه کامل، نزدیک به کامل است.

۵- فیلم آموزشی که همراه با درسنامه خدمت شما ارسال شده است برای کمک به درک مطالب کتاب و آشنایی با روش مطالعه صحیح درس است و استفاده از آن در دور اول مطالعه پیشنهاد می شود. هر چند مطالب درسنامه کامل بوده و محتوایی از درس برای ایجاد اجبار برای شما عزیزان در تهیه فیلم حذف نشده است.

بدون شک هیچ نگارشی فاقد اشتباه نیست. خواهشمندیم اگر هر مشکلی در متن پیش رو وجود دارد با بزرگواری به ما تذکر دهید تا بتوانیم نقص های احتمالی موجود را برطرف نماییم.

با آرزوی کامیابی
واحد آموزش و مشاوره آوید

فهرست مطالب

فصل هفتم: طرح درمان ارتودنسی.....	۷
فصل هشتم: بیولوژی در ارتودنسی.....	۳۵
فصل نهم: اصول مکانیکی مهار نیروی ارتودنسی.....	۷۲
فصل دهم: اپلاینس های ارتودنسی نوین.....	۸۴
فصل یازدهم: مشکلات دندان‌ی متوسط در کودکان نابالغ.....	۹۴
فصل دوازدهم: مشکلات غیراستخوانی در کودکان نابالغ: پیشگیری و درمان های مداخله ای	۱۴۷
فصل سیزدهم: درمان مشکلات اسکلتال کلاس III و عرض با منشأ اسکلتال.....	۱۷۱
فصل چهاردهم: بیماران با مال اکلوژن کلاس دو، اوپن بایت / دیپ بایت و مشکلات در چندین بعد.....	۱۹۹
فصل پانزدهم: ریتنشن (فصل هجدهم پروفیت).....	۲۲۸

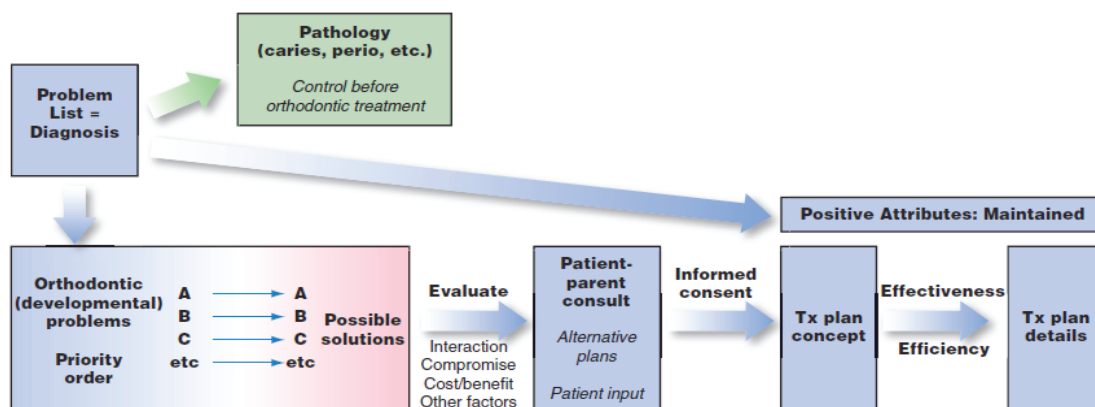
طرح درمان ارتودنسی / دکتر لیا جزی

سطح اهمیت B:

مرحله‌ی تشخیص ارتودنسی هنگامی کامل می‌شود که Problem list بیمار تکمیل شود و مشکلات پاتولوژیک و تکاملی از هم دیگر جدا شوند. هدف طرح درمان ایجاد استراتژی درمانی است که حداکثر سود و حداقل هزینه و ریسک را داشته باشد. بهترین روش پرسش سوالات طرح درمان ارتودنسی این است که؟ آیا صلاح است یا آیا بهترین کار برای بیمار این است که؟ وقتی سوال اینگونه مطرح می‌شود عوامل مرتبط با سود و زیان بیمار و خطرات درمان در نظر گرفته می‌شود. ترتیب طرح ریزی درمان در شکل ۱-۷ مشخص است.

تفاوت تشخیص و طرح درمان

تشخیص باید جامع و منطبق با واقعیات باشد و همه‌ی موارد را در برگیرد ولی طرح درمان مبتنی بر نیازهای بیمار است و ممکن است جامع نباشد و به جنبه خاصی بپردازد. رویکرد طرح درمان باید به گونه‌ای باشد که هم راه‌های موجود نادیده گرفته نشوند (منفی کاذب یا جنبه‌ی Under treatment) و درمان‌های اضافی در نظر گرفته نشوند (مثبت کاذب یا جنبه‌ی over treatment).



شکل ۱-۷: مراحل طرح ریزی درمان. در هنگام ارائه طرح درمان، هدف اصلی استفاده از قضاوت عاقلانه می‌باشد و صرفاً واقعیتهای علمی در این مرحله چندان کارآیی ندارند، مشاوره و نظرخواهی از بیمار و والدین به گونه‌ای که آنها در تصمیم‌گیری‌هایی که منجر به طرح درمان نهایی می‌شود دخیل باشند، کلید اخذ رضایتنامه آگاهانه می‌باشد.

به تفاوت طرح درمان کلی یا conceptual و طرح درمان با جزییات توجه کنید. اولی شامل اهداف و متدهای درمان بوده و بر پایه مشاوره با بیمار و والدینش است در حالیکه دومی شامل پروسه اختصاصی درمان از جمله توالی اقدامات و زمان بندی آن هاست.

در تمامی مراحل تشخیص و طرح درمان باید دقت کنیم که ویژگی‌های مثبت دنتوفاسیال بیمار حفظ شود.

موارد عمده در طرح ریزی درمان

- ۱- نقطه نظرات بیمار: امروزه فرآیند طرح درمان متقابل و دو جانبه است و دندان پزشک نقش پدر را ندارد و باید بیمار مرحله به مرحله در فرایند تصمیم گیری مشارکت داشته باشد.
- ۲- قابلیت پیش بینی و پیچیدگی درمان: انتخاب روش درمان باید بر مبنای واقعیت ها و نتایج درمانی باشد، نه بر اساس گفته ها. باید با توجه به پیچیدگی درمان مشخص شود که دندان پزشک عمومی کار را انجام دهد یا متخصص.

امکانات درمانی

- در حال حاضر ۲ دیدگاه بحث انگیز در حوزه ی درمان وجود دارد:
- ۱- (Expansion) یا (extraction) دندان بکشیم یا قوس را گسترش دهیم؟
- ۲- (Growth modification) یا (camouflage یا surgery) از تغییر رشد استفاده کنیم یا استتار کنیم یا جراحی انجام دهیم؟

کراودینگ دندان: گسترش یا کشیدن؟

گفته شده است با کشیدن (ext) دندان احتمالا نتایج با ثبات تری نسبت به گسترش قوس (exp) حاصل می شود و سلامت بافت های پشتیبان دندان تامین می گردد ولی این امر ثابت نشده است. در بعضی بیماران برای رفع کراودینگ دندان، بیرون زدگی ثنایا (که موجب آسیب به زیبایی می شود) و تصحیح دیسکروپانسی فکین، ممکن است نیاز به کشیدن دندان حس شود.

ملاحظات اساسی برای تصمیم گیری پیرامون ext یا exp :

- زیبایی صورت و دندان
- ثبات
- اکلوژن دندان

ملاحظات مربوط به زیبایی

ابتدا به مبحث زیبایی می پردازیم: اگر همه ی شرایط یکسان باشد، گسترش قوس ظاهر دندان ها را برجسته تر می کند و کشیدن دندان باعث تو رفته تر شدن ظاهر می شود. زیبایی صورت در هر ۲ حالت بیرون زده بودن یا تو رفته بودن دندان ها می تواند قابل قبول باشد. از کجا بفهمیم تا چه حد بیرون زدگی و تورفتگی ثنایاها زیبایی را به خطر می اندازد؟! از راه بررسی ارتباط دندان با بافت نرم و نه بافت سخت. و اگر لب ها در حالت استراحت از هم فاصله بگیرند و بیمار برای رساندن لب ها به هم تلاش کند یعنی دندانها بیرون زده قرار گرفته اند و عقب بردن آنها باعث بهبود زیبایی خواهد شد (شکل ۳-۷) و باید توجه داشت این مساله ارتباطی به بیرون زده بودن دندان ها نسبت به قاعده ی استخوانی ندارد و صرفا بافت نرم منظور است.

دستورالعمل های کشیدن دندان

الف) اختلاف فضای > ۴ میلیمتر: کشیدن تجویز نمی شود (مگر مشکل عمودی شدید یا بیرون زدگی دندانها)
در بعضی موارد می توان با strip کردن هماهنگ دندان های بالا و پایین، بدون exp این کراودینگ را بر طرف کرد.

ب) اختلاف در حد ۵ تا ۹ میلیمتر: هر دو راه ext و exp ممکن است و بسته به ویژگی های بافت نرم و سخت و نحوه کنترل موقعیت نهایی ثنایاها دارد. در سال ۱۹۲۰ پیشنهاد شد که جهت برقراری اکلوزن نرمال احتیاج به عرض مشخصی بین پرمولرهای اول ماگزیلا داریم که به آن شاخص Pont می گویند و به دنبال آن شاخص های دیگری که مبتنی بر عرض قوس بودند بعنوان پیش بینی کننده نیاز به کشیدن دندان معرفی شدند. از انجایی که فاکتور کلیدی میزان ساپورت لبی توسط دندان های قدامی و اثرات زیبایی آن است، این شاخص ها راه به جایی نبرده و امروزه مهم نیستند.
اگر قرار بر افزایش طول قوس با دیستاله کردن مولرها باشد، زمان درمان طولانی تر خواهد بود.

ج) اختلاف فضا بیش از ۱۰ میلیمتر: تقریباً همیشه ext ضروری است. دندان های انتخابی ۴ پر مولر اول یا پر مولرهای اول بالا و لترال های پایین (که ممکن است باعث ثبات بهتر در طولانی مدت شود ولی نیاز به reshaping کانین پایین دارد) می باشند.
کشیدن پر مولر دوم یا مولر، ندرتا فضای کافی نزدیک به دندان های قدامی دارای کراودینگ ایجاد می کند و نمی تواند زمینه لازم را برای اصلاح میدلاین فراهم می کند.
در کمبود فضای بالای ۱۱ میل کشیدن دندان بر روی حمایت لبی یا ظاهر صورت تاثیر کمی خواهد داشت.

جدول (II/III):

TABLE 7.1 Space From Various Extractions^a

Extraction	Relief of Incisor Crowding	INCISOR RETRACTION ^b		POSTERIOR FORWARD ^b	
		Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Central incisor	5	3	2	1	0
Lateral	5	3	2	1	0
Canine	6	5	3	2	0
First premolar	5	5	2	5	2
Second premolar	3	3	0	6	4
First molar	3	2	0	8	6
Second molar	2	1	0	—	—

Values in millimeters.

^aWith typical anchorage management (not skeletal anchorage).

^bAnteroposterior plane of space in absence of crowding.

جدول ۱-۷ نشان می‌دهد که با کشیدن هر دندان چه میزان فضا برای انواع حرکات دندانی ایجاد می‌شود. مثلاً اگر می‌خواهیم کراودینگ را برطرف کنیم کشیدن کانین بیشترین فضا را به ما می‌دهد یا برای عقب بردن دندانهای قدامی کشیدن کانین و پرمولر به ما فضای خوبی می‌دهد ولی کشیدن مولر اول یا دوم فضای آنچنانی نمی‌دهد. برعکس برای پروترکشن دندانهای خلفی بهتر است از دندانهایی که نزدیک سگمان خلفی هست بکشیم تا فضای بیشتری بدست آوریم.

بیرون زدگی دندانی همراه با کراودینگ:

در مواردی که کراودینگ با بیرون زدگی دندانها همراه است شرایط پیچیده تر می‌شود چرا که دیسکروپانسی طول قوس شدیدتر بوده و به فضای بیشتری احتیاج خواهیم داشت. به طوریکه برای هر ۱ میلیمتر عقب بردن انسيزور سانترال به ۲ میلیمتر فضا (۱ میلی متر در هر سمت) احتیاج داریم. در نتیجه اگر فردی ۶ میلیمتر فضا برای رفع کراودینگ لازم داشته باشد و در عین حال بخواهیم انسيزورهای او را ۳ میلیمتر هم عقب ببریم، در مجموع به ۱۲ میلیمتر فضا احتیاج خواهیم داشت. همچنین به عنوان یک قانون کلی لب ها دو سوم مسافتی که ثنایاها عقب برده شوند، حرکت می‌کنند (مثلاً اگر ثنایاها ۳ میلیمتر عقب بروند، لب دو میلیمتر عقب می‌رود). البته اختلافات فردی زیاد است چرا که بعد از به هم رسیدن لب‌های بیرون زده در حالت استراحت، عقب رفتن آن‌ها متوقف می‌شود. به همین دلیل حداکثر ۲ تا ۳ میلیمتر عقب رفتن لب در مورد کشیدن دندان در مال اکلوزن کلاس I دیده می‌شود و حتی اگر ثنایاها بیشتر هم عقب بروند تاثیر چشمگیری بعد از این مقدار روی لب دیده نمی‌شود.

این ایده که کشیدن دندان منجر به عقب رفتن ثنایاها و باریک شدن قوس می‌شود و نکشیدن منجر به پروتروژن دندانها و پهن شدن قوس، چه در نمای فرونتال چه در نمای لترال به خوبی حمایت نشده است. هر قدر بتوان بدون زیاد جلو آمدن دندانها، قوس را گسترش داد یا بدون عقب رفتن ثنایاها، فضای ex را بست، درمان زیباتر و با ثبات تر است. این دو روش درمانی تفاوتی از لحاظ فانکشن و سلامتی ندارند.

۱- مشکلات استخوانی – ملاحظات ماکرو استتیک

در مواجهه با مشکلات استخوانی سه راهکار درمانی داریم: (۱) با ارتودنسی صرف و حرکت جبرانی دندانها و غالباً کشیدن دندان مشکل استخوانی زیرین را استتار یا کاموفلاژ کنیم. (۲) از روش های مبتنی بر ارتودنسی و جراحی فک استفاده کنیم. (۳) اگر بیمار در حال رشد است از درمان های اصلاح رشد بهره ببریم. اطلاعات تشخیصی حاصل از ماکرو استتیک و در نظر گرفتن نسبت های صورتی می‌تواند به طرح درمان درست کمک کند.

الف) درمان به روش استتار یا Camouflage

اگر بتوان بدون اصلاح واقعی عدم تناسب های فکین و اجزای صورت ظاهری رضایت بخش برای بیمار فراهم کرد در آن صورت درمان استتاری موفق خواهد بود. نظر بیمار اصل کلیدی در تصمیم گیری برای حل مشکل به صورت استتار یا جراحی است و علی الخصوص در موارد مرزی باید خود بیمار با کمک خانواده و دوستانش بگوید که آیا از ظاهر نهایی صورت راضی خواهد بود یا انتظار تغییرات بیشتر ناشی از جراحی را دارد.

کاموفلاژ ارتودنسی در دفی شنسی مندیبل با عقب بردن ثنایاهای بالا در جمعیت اروپای شمالی که اغلب دارای پروفایل محدب با کمی برجستگی چانه یا بدون برجستگی چانه هستند موفقیت آمیز تر است، در صورتی که کاموفلاژ بزرگی مندیبل از طریق عقب بردن ثنایاهای پایین در اروپایی ها و آفریقایی ها به ندرت تجویز می شود چرا که باعث بیرون زده شدن چانه می شود ولی در آسیایی ها که اغلب دارای برجستگی لب پایین به دلیل موقعیت جلو زده ثنایاها هستند تا بزرگی مندیبل، موثرتر است.

(ب) جراحی

راه مناسب، نشان دادن ظاهر بیمار و پیشبینی آن به کمک رایانه است. چون جراحی بعد از پایان رشد انجام می شود، پیشبینی آن قابل اعتماد تر است. بیماران از نتایج پیشبینی کامپیوتری رضایت زیادی دارند و نسبت به کسانی که از رایانه بهره نبرده اند، از درمان و نتایج آن هم راضی تر خواهند بود.
از نشانه های افزایش سن می توان به:

چین صورت

شل شدن پوست گونه و گردن

کاسته شدن از حالت پر بودن لبها

از دست رفتن بافت لایه ای عمیق پوست اشاره کرد

امروزه در مورد جراحی های زیبایی مفهوم «افزودن به حجم» رواج بیشتری نسبت به کاستن از حجم دارد. در جراحی های ارتوگناتیک که فک جلو می آید، بیمار جوانتر به نظر میرسد، نسبت به جراحی هایی که فک را عقب میبرند. عقب بردن فک پایین و بالابردن ماگزila میتواند باعث مسن تر دیده شدن بیمار شوند. امروزه تقریباً مشکلات کلاس III با جلو آوردن ماگزila و اغلب ترکیب آن با عقب بردن مندیبل انجام می شود.

بر خلاف استتار، اصلاح رشدی بیشتری در بیماران کلاس سه نسبت به بیماران کلاس دو قابل انجام است.

۲- ملاحظات مینی استتیک - بهبود لبخند

الف- روابط عمودی لب و دندان

در لبخند اجتماعی ۷۵٪ تاج دندانها حداقل باید دیده شود. دیده شدن تمام تاج + قسمتی از لثه باعث ظاهر جوانتر می‌شود. میزان دیده شدن دندانها در دختران بیشتر از پسران است. دیده شدن دندان تابعی از سن است. در بلوغ میانگین آن ۸۵ درصد است و در اوج قرار دارد، تا ۳۰ سالگی تغییرات اندکی می‌کند و بعد از آن با افزایش سن به تدریج کمتر می‌شود.

راهکارهای ارتودنسی برای افزایش دیده شدن دندانها:

- اعمال مکانیک اکستروزیو ارتودنسی از طریق آرچ وایرها
 - استفاده زیاد از الاستیک‌های CL II که قدام پلن اکلوژال را به سمت پایین می‌چرخاند.
 - استفاده از الاستیکهای عمودی قدامی.
- با افزایش سن طول لب بالا زیاد شده و کمتر دندانهای بالا دیده می‌شوند و آنچه در دوران نوجوانی زیاد دیده شدن دندانها برداشت می‌شود، در دوران بزرگسالی احتمالاً نرمال جلوه خواهد کرد. با درمان جراحی و چرخاندن فک بالا به طرف پایین در ناحیه قدامی می‌توان لبخند را زیباتر کرد.

راهکارهای کاستن از دیده شدن بیش از حد و دندانها و لثه به دلیل روابط دندانی و اسلکتالی نامناسب چیست ؟

۱- اینتروژن دندانها از طریق به کارگیری مکانیک Segmented arch

۲- اینتروژن از راه انکوریج موقت استخوانی

۳- جراحی ارتوگناتیک با هدف بالابردن ماگزیلا

هر سه روش فوق ممکن است زیادی دندان را اینترود کرده و باعث مسن تر شدن بیمار شوند. در بعضی بیماران افزایش رشد لثه باعث این مشکل است در نتیجه انجام جراحی CL ارتفاع نرمال تاج را ایجاد می‌کند (اخیراً انجام جراحی با لیزر راحت تر است).

ب - ابعاد عرضی لبخند

عرض لبخند باید با عرض صورت و باکال کوریدر موجود هماهنگی داشته باشد. اگر کوریدر باکال پهن باشد، افزایش عرض لبخند می‌تواند فرد را جذابتر جلوه دهد. باید توجه کرد که قربانی کردن کوریدر باکال برای ایجاد لبخند عریض می‌تواند نمای دنچری به فرد بدهد. بیماری که دندان هایش تمایل محوری به باکال دارند کاندید مناسبی برای exp دندانی نیست. اینکه گسترش قوس دندانی باید با ارتودنسی معمولی انجام شود یا با باز کردن درز کام بستگی به اهداف اکلوژنی و ثبات بلند مدت دارد.

ج- قوس لبخند

دستیابی به قوس لبخند زیبا مستلزم توجه حین نصب براکتها است. روش سنتی نصب براکت براساس اندازه گیری از لبه برنده است. سانترال در وسط تاج کلینیکی، لترال ۰/۵ میلیمترانسیزیالی تر از سانترال و کانین ۰/۵ میلیمتر جینجیوالی تر از سانترال. نتیجه آن قرارگرفتن دندانها در رابطه‌ای زیبا نسبت به هم بدون درنظرگرفتن رابطه عمودی آنها با لب است و چون صرفاً رابطه دندانها با هم، بدون درنظرگرفتن لب، موردنظر قرار گرفته است، ممکن است قوس لبخند زیبا نشود. باید در نظر

داشت قوس لبخند موثرترین و منحصر بفرد ترین عنصر در زیبایی لبخند است. مشکل رایج صاف بودن قوس لبخند است. در این موارد، جینجیوالی تر قرار دادن براکت سانترال، قوس سیستم دنتال را افزایش می‌دهد و با نزدیکتر کردن سانترال بالا به لب پایین، نمای زیباتر ایجاد خواهد کرد. اگر قوس لبخند دچار مشکلات دیگری باشد قرار دادن براکت‌ها برای جبران آن با تغییر موقعیت دندان‌های راه حل خواهد بود. اگر قوس دندان در طی درمان به جای حالت consonant، صاف یا flat شود، تعبیه خم پله‌ای step bend در آرچ وایر یک جایگزین برای باند مجدد براکت‌ها جهت اصلاح قوس لبخند است که در بیماران ارتودنسی و جراحی ممکن است ضرورت یابد.

د - تقارن لبخند

باید دید علت عدم تقارن چیست. ممکن است ناهماهنگی ارتفاع لثه یا رویش بیش از حد دندان باشد. اینها اصلاح می‌شود ولی اگر عدم تقارن به خاطر بالا رفتن بیشتر لب در یک سمت حین لبخند (ایجاد نمای Cant) باشد، ویژگی ذاتی است و با درمان اصلاح نمی‌شود.

۳- ملاحظات میکرواستتیک - بهبود ظاهر دندان‌ها

شامل ۳ مورد است:

- الف - شکل دهی مجدد دندانها و تغییر نسبت دندانها و تصحیح مثلثهای سیاه
- ب- آماده سازی دندانها توسط ارتودنسی برای ترمیم ساختار دندان‌های از دست رفته و مشکلات مربوط به سایه و رنگ دندان
- ج- شکل دهی مجدد لثه

الف- شکل دهی مجدد دندانها و تغییر نسبت دندانها و تصحیح مثلثهای سیاه

معمولاً شامل تغییرات کوچکی مثل تغییر شکل لبه انسيزال دندان‌های قدامی جهت برداشت ماملون‌ها و یا صاف کردن لبه‌های نامنظم ایجاد شده از تروماهای خفیف دندان‌های است. بهتر و راحت‌تر است این تغییر کوچک قبل از درمان ارتودنسی ثابت انجام می‌شود.

تغییر نسبت‌های دندان‌های:

تغییر نسبت دندان‌های در شایعترین مورد زمان جایگزینی لترال بالای غایب با کانین صورت می‌گیرد.

راهکارهای موجود زمان غیبت ثنایای کناری:

- ۱- بستن فضا و قرار دادن کانین به جای آن
 - ۲- ایمپلنت کردن دندان غایب که در شرایط مناسب میتواند از لحاظ زیبایی عالی باشد.
- روش اصلاح کانین به شکل لترال در زمانی که درمان شماره ۱ قرار است انجام شود به ترتیب عبارت است از:
- اول: کاستن از سطوح پروگزیمال
 - دوم: پهن کردن نوک کانین
 - سوم: پهن کردن سطح لبیال
 - چهارم: کاستن از ضخامت سینگلوم و
 - پنجم: گرد کردن گوشه‌ها.
- سپس نصب براکت لترال روی کانین و آغاز درمان.

با elongate کردن دندان و افزودن به میزان لثه می‌توان نمای آن را بهبود بخشید. لثه ی پرمولر اول هم در حد کانین می‌تواند با لیزر دیود ریکانتور شود.

باید توجه داشت کانین در حالت معمول از لترال تیره تر است و برداشت مینای فاسیال جهت انعکاس نور از این سطح می‌تواند آن را تیره تر کند. در نتیجه گاهی استفاده از لامینت سرامیکی برای بهبود رنگ دندان لازم است. بستن فضا و تغییر شکل کانین می‌تواند منجر به نتایج زیبایی عالی شود که شاید در طولانی مدت از ایمپلنت هم بهتر باشد. در زمان کراودینگ بهترین کار جایگزینی لترال با کانین است ولی اگر بستن فضا، ظاهر عقب رفته به دندان بدهد و زیبایی را کم کند (یعنی اگر کراودینگ وجود نداشته باشد و ما بخواهیم فضای دندان غایب را با جایگزینی کانین به جای لترال ببندیم) بهتر است کانین به جای لترال غایب آورده شده تا استخوان آلوئول در آن محل رشد کند، سپس با پایان رشد عمودی حوالی ۲۰ سالگی کانین دیستاله شده و فضای خالی لترال با IMP درمان شود

تصحیح مثلث‌های سیاه:

راحت‌ترین کار برای پرکردن فضای سیاه بین دندانی، کاستن از مینا و حذف نقطه ی تماس است تا بتوان دندانها را به هم نزدیکتر کرد و با ایجاد یک کانتکت جدید از فضای سیاه بین دندانی کاست. در واقع این کار نقطه ی تماس را به سمت آپیکال جابه جا می‌کند.

باید دقت شود اگر این کار دندانهای سانترال را باریک کند، لاترال ها هم باریک شوند تا زیبایی به خطر نیفتد.

ب - تعامل بین ارتودنسیست و دندانپزشک ترمیمی:

هنگامی که رنگ ، ظاهر یا ابعاد دندانی نیازمند اصلاح به روش ترمیمی است باید با کمک ارتودنسی در موقعیتی قرار بگیرند که بعد ترمیم نرمال به نظر آیند.

لامینیت‌ها زمانی کاربرد دارند که علاوه بر اندازه ،رنگ دندان هم اصلاح بخواهد.

۲ راه برای تعامل بین ارتودنسیست و متخصص ترمیمی وجود دارد:

اول: محل دندان تعیین و بلافاصله پس از برداشتن دستگاه ارتودنسی یک نگهدارنده و کیوم ساخته شود و بیمار به متخصص ترمیمی ارجاع داده شود و پس از تکمیل ترمیم هرچه سریعتر یک نگهدارنده ی جدید ساخته شود.

مزایا: کار ترمیم می‌تواند در زمان مناسب انجام شود و تورم لثه ای ناشی از ارتودنسی زمانی کافی برای برطرف شدن دارد.

معایب: همکاری عالی بیمار را می‌خواهد که از و کیوم استفاده کند تا فضاها حفظ شوند. نمای دندان‌های ترمیم نشده زیبا نیست.

دوم: در مورد طرح درمان بازسازی با کامپوزیت به کار می‌رود (به جای لامینت سرامیکی) ارتودنسیست آگاهانه اندکی فضای بیشتر از مورد نیاز متخصص ترمیمی ایجاد میکند، براکتها را از روی دندان مدنظر برمی‌دارد، بیمار سریعاً به دندان پزشک ترمیمی ارجاع می‌شود و پس از تکمیل ترمیم، براکتها همان روز روی دندان دوباره گذاشته می‌شوند.

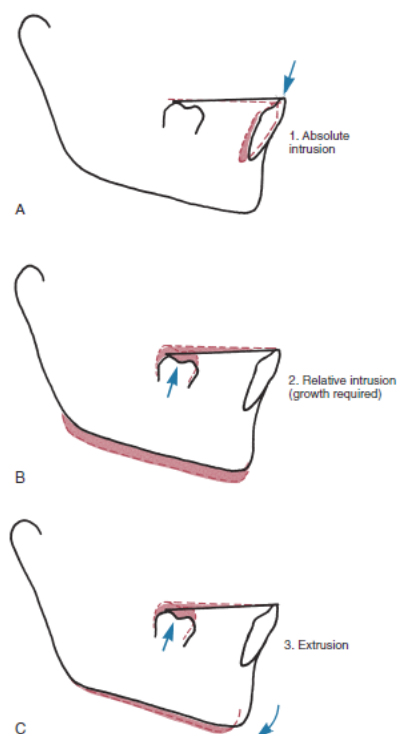
مزایا: حذف تعدیل‌های درمان ترمیمی که در مورد اول ممکن است به دلیل حرکت دندانها نیاز باشد.

معایب: هماهنگی دقیق زمانی لازم دارد.

ج - اصلاح کانتور لثه:

امروزه به کمک لیزر صورت می‌گیرد.

حرکات دندانی مورد ۲ و ۳ شبیه هم است. تفاوت آنها در این است که آیا رشد عمودی راموس، افزایش ارتفاع مولر را جبران خواهد کرد یا نه؟ یعنی آیا زاویه ی پلن فک پایین حفظ می شود (اینتروژن نسبی) یا با چرخش فک زاویه فک پایین افزایش می یابد (اکستروژن).



شکل ۱۰-۷: برای مسطح کردن قوس اسپی افزایش یافته در فک پایین ۳ راه وجود دارد: (۱) اینتروژن مطلق، (۲) اینتروژن نسبی که در این روش رویش دندانهای قدامی محدود می شود در حالی که دندانهای خلفی در فضای حاصله از رشد رویش می کنند و (۳) الانگیشن دندانهای خلفی: در صورت عدم وجود رشد، این روش سبب خواهد شد که مندیبل به سمت پایین و عقب بچرخد. دقت کنید تفاوت بین روش ۲ و ۳ تنها در چرخش مندیبل می باشد که این امر خود تابع وجود یا عدم وجود رشد راموس است.

تأثیر متقابل راه های درمانی بر یکدیگر (Interaction)

بعضی راه حلها برای یک مشکل خاص ممکن است به برطرف شدن مشکل دیگر مریض کمک کنند، در عین حال ممکن است باعث تضاد برای درمان مشکل دیگر بیمار شوند. برای مثال در بیمار اپن بایت، اینتروژن مولرها باعث چرخش فک پایین به جلو و بالا می شود تا بایت بسته شود. حال اگر بیمار Cl II باشد این امر کمک کننده است ولی اگر Cl III باشد باعث بدتر شدن وضعیت بیمار می گرد و یا مثال دیگر آن رابطه بیرون زدگی لبها و ثناها و نمای صورت است که باعث تجویز exp یا ext میگردد.

در کل ارتباطی قوی بین موقعیت عمودی ماگزایلا و موقعیت عمودی و قدامی خلفی مندیبل وجود دارد. با بالا رفتن ماگزایلا، مندیبل رو به جلو می چرخد و با پایین آمدن ماگزایلا، مندیبل به عقب می چرخد مگر اینکه رشد عمودی راموس آن را جبران کند. لازم به ذکر است که رویش بیش از حد دندان های خلفی ماگزایلا نیز اثری مشابه بر مندیبل دارد و آن را در جهت عقربه های ساعت می چرخاند.

تعديل compromise

در بیمارانی که دارای چندین مشکل هستند، ممکن است امکان برطرف کردن همه مشکلات را نداشته باشیم و مجبور به تعیین مشکلات و توجه به اولویتها شویم. این مسئله ارتباطی با مهارت عمل کننده ندارد. اهداف ارتودنسی امروزه شامل ۳ مورد ثبات، اکلوزن و زیبایی است و اغلب دستیابی به هر سه ی این اهداف غیرممکن است. برای مثال تلاش برای داشتن حداکثر زیبایی ممکن است با ثبات و اکلوزن ایده آل در تضاد باشد یا تلاش برای کسب ایده آل ترین اکلوزن ممکن است پروفایل نازیبایی برای بیمار ایجاد کند. برخی اوقات ماکسیمم زیبایی بیمار را مجاب میکنند برای حفظ دندانها در موقعیتی بی ثبات از نگه دارنده دائمی استفاده کند یا اکلوزن ایده آل نداشته باشد، در شرایطی که مجبور به تعدیل هستیم باید به ارزیابی اولویت و خواست بیمار توجه ویژه شود.

تجزیه و تحلیل منافع و مخاطرات درمان

باید آن چه را بیمار کسب میکند در مقابل بهایی که می پردازد، (مالی، زمانی، سختی درمان، میزان همکاری و...) مقایسه شود. برای مثال سختی جراحی برای درمان این بایت فرد بالغ باید با آسانی درمان بوسیله الاستیک ها مقایسه شود. آیا این سختی ارزش آن را دارد که بخاطر افزایش راحتی از نتایج بهتر درمان جراحی صرف نظر کنیم؟

سایر ملاحظات

نکات خاص مربوط به هر بیمار در این مرحله مدنظر قرار می گیرد. مثلاً آیا به دلیل بیماری پریو، وضعیت درمان و زمان آن باید کوتاه تر شود، آیا باید متناسب با الگوی رشد جلو رفت؟ یا آیا بیمار ارتودنسی نامرئی میخواهد؟ تنها در این مقطع راههای درمانی ممکن برای مطرح کردن با بیمار و والدین برای تصمیم گیری نهایی درخصوص تعیین طرح درمان نهایی آماده است.

مشاوره با بیمار و والدین

امروزه روش پدر سالارانه دندان پزشکی در ارائه طرح درمان نه از نظر قانونی و نه از نظر اخلاقی قابل دفاع نیست. بیمار باید از تمام مراحل درمان اطلاع داشته باشد و عواقب آن را بداند. تحقیقات اخیر نشان داده اند که اگر مطالب مربوط به زبان عامیانه و به صورت تصویری مطرح شوند افراد بهتر متوجه می شوند تا اینکه فقط با صحبت ارائه شوند. بیمار باید از مشکلات خود آگاه باشد و آگاهی بیمار باعث همکاری بیشتر او برای رسیدن به نتیجه مطلوب می شود. صرفاً ارایه بروشور یا ویدیو و یا استفاده از فرم رضایت نامه با لغات سنگین و پیچیده و عدم توضیحات کافی نمی تواند باعث درک بیمار شود.

نکات ویژه برای بحث

هر بیماری باید در مورد پیامدهای احتمالی درمان مطلع گردد. از جمله: درد و ناراحتی و راهکار مقابله با آن، تحلیل ریشه (علی الخصوص ثنایاها و مولرهای اول)، نتایج عدم رعایت بهداشت و ایجاد white spot lesion ها، التهاب لثه، عفونت به دلیل عدم رعایت بهداشت، نیازهای ریتنشن بعد درمان.

۱- بحث با والدین پیرامون کشیدن دندان یا exp قوس

۲- بحث با والدین پیرامون زمان آغاز درمان (قبل از بلوغ جنسی یا صبر تا زمان جهش رشدی بلوغ) در این مورد هم باید همکاری کودک و هم وسیله ای که تجویز می شود مدنظر قرار گیرد. برای مثال هدگیر و دستگاه فانکشنال بیش از تفاوت، به هم شبیه هستند و اگر کودک به یکی از این دو روش گرایش بیشتری دارد نباید با او مخالفت نمود و حتماً یک مورد خاص را تجویز کرد.

۳- جراحی یا استتار: گاهی اوقات این تصمیم پیرامون ثبات و فانکشن راه های مختلف درمان است ولی غالباً زیبایی عامل کلیدی است و زیبایی صورت احتمالاً با اصلاح روابط غلط فکی از طریق جراحی بهتر خواهد شد. باید به کمک تصاویر نتایج درمانهای مختلف را به بیمار نشان داد و تصمیم گرفت آیا درمان ایده آل، به هزینه و رنج بیشتر می ارزد یا خیر. مشارکت بیمار در تصمیم گیری برای طرح درمان، به معنی اجازه دادن برای تصمیم گیری به او نیست و پزشک میتواند از طرح درمان پیشنهادی بیمار امتناع کند.

طرح درمان جزء به جزء: انتخاب روش درمانی ویژه در این مرحله باید مکانیک درمان با جزئیات مشخص شود. مثلاً چگونه می خواهیم exp دهیم. با چه مکانیکی؟

جدی ترین و بدترین اشتباه در طرح ریزی درمان ارتودنسی زمانی رخ می دهد که دستگاه انتخابی، نامناسب و بدون بررسی انتخاب شده باشد. نباید اجازه داد روشهای درمانی نتیجه درمان را تعیین کند. خطاست اگر قبل از تعیین هدف درمان، مکانیک درمان تعیین شود.

هدف درمان نباید تحت الشعاع مکانیک درمان واقع شود بلکه باید دیکته کننده ی مکانیک درمان باشد.

زیر نویس شکل: پروتروود شدن انسیزورهای فک پایین ساپورت لب پایین را ارتقا داده و عمق سالکوس لبیال را کاهش می دهد و احتیاج به ریتنشن طولانی مدت دارد.

طرح ریزی درمان برای موارد ویژه

مشکلات دندانی

هیچ تفاوتی در حرکت دندان اندو شده با دندان وایتال نیست و مادامی که PDL سالم باشد دندان به نیروی های ارتودنتیک پاسخ می دهد. در عقیده فعلی تحلیل ریشه ی دندانهای اندو شده در اثر حرکت ارتودنتیک را مساله ی عمده و جدی ای تلقی نمی کنند. حتی دندان root resect شده هم میتواند تحت نیروی ارتودنسی قرار گیرد و مشکلی ندارد. دندانهای اندو شده هیچ مشکلی برای ارتودنسی ندارند ولی دندانها با سابقه تراما چه اندو شده باشند چه نه خطر تحلیل ریشه دارند.

در مورد پریو نیز، هر عملی به جز جراحی استخوان، قبل ارتودنسی قابل انجام است. جرمگیری، کورتاژ، فلپ و پیوند

لثه از این موارد هستند. در کودکان و بالغینی که کمبود لثه ی چسبنده دارند، بخصوص اگر طرح درمان شامل پروتروژن باشند، قبل ارتودنسی پیوند لثه صورت می گیرد.

مشکلات سیستمیک

وقتی این بیماران تحت درمان ارتودنسی می باشند در معرض خطر بیشتری برای اگر تحت کنترل باشند جای نگرانی نیست.

شایعترین مشکل سیستمیک در کودکان یا بالغین دیابت یا حالت قبل دیابت که:

اگر تحت کنترل باشد، PDL به خوبی به نیروهای ارتودنسی پاسخ می دهد.

اگر تحت کنترل نباشد، تخریب بیشتر PDL را خواهیم داشت در این بیماران در صورت امکان باید از اقدام به درمان های جامع ارتودنسی دوری کرد.

رماتیسسم مفصلی کودکان موجب کوچکی شدید استخوان مندیبل شده و آرتريت رماتیسسمی در بالغین زایده کندیل را تخریب و شکل آن را عوض میکند. با تزریق استروئید به مفصل TMJ برای درمان رماتیسسم مفصلی کودکان رشد فک کاهش می یابد. همچنین تجویز طولانی استروئید در بیماران پریو، ممکن است طی ارتودنسی، وضع را بدتر کند. کودک تحت درمان با استروئید ممکن است بیسفوسفونات هم مصرف کنند که حرکت دندانی را غیرممکن میکند.

درمان ارتودنسی طولانی در بیماران مبتلا به هر نوع آرتريت روماتوئید، کنتراندیکه می باشد.

کودکانی با مشکلات پیچیده مثل فیروز کیستیک، تومور بدخیم، سابقه رادیوتراپی، مصرف استروئید طولانی مدت و آنهایی که پیش آگهی طولانی مدت در آنها ضعیف است امکان درمان ارتودنسی جامع را دارند ولی باید کوتاه و محدود به موارد ضروری باشد.

تنوعات هورمونی در دوران بارداری ممکن است هایپرپلازی لثه بدهد.

به دلیل تغییر و تبدیل استخوانها حین حاملگی و شیردادن، ارتودنتیست باید مراقب تحلیل ریشه و استخوان آلوئول حین بارداری باشد. تجویز رادیوگرافی در حاملگی مجاز نمی باشد.

اگر بیمار حین درمان ارتودنسی حامله شده عاقلانه است تا پایان سه ماهه دوم میزان حرکت دندانها به حداقل برسد.

نکته: رماتیسسم مفصلی و تخریب کندیل ناشی از آن فک را به طرف پایین و عقب می چرخاند.

صدمات فکی

اگر فک بالا ضربه خورده و جابه جا شود باید فوراً به جای خود برگردد.

اگر نشود فوراً آن را برگرداند، استفاده از فیس ماسک قبل بهبودی کامل لازم است.

دانشمنشی نامتقارن فک پایین: در بیماران مبتلا به همی فاسیال میکروزومی و بیماران مبتلا به صدمه کندیل باید مشخص شود کندیل امکان جابه جایی طبیعی دارد یا نه. در موارد همی فاسیال میکروزومی خفیف تا متوسط و آسیب پس از ضربه که کندیل توانایی جابه جایی دارد دستگاه فانکشنال کار آمد است. ولی اگر کندیل توانایی جابه جایی نداشته باشد، باید اسکار مزاحم جابه جایی برداشته شود و صرف دستگاه فانکشنال بی تاثیر است. در افراد دچار ناقزینگی که توانایی جابه جایی کندیل در آنها هست، دستگاه فانکشنال هیبرید با بایت بلاک در سمت سالم و فاقد بایت بلاک در

طرف مبتلا که باعث رشد دندانها و حل مشکل عمودی می شود کاربرد دارد. این دستگاه با بیشتر جلو آوردن سمت مبتلا ساخته می شود.

در ممانعت رشدی شدید کندیل که کندیل امکان جابه جایی طبیعی ندارد، و تغییر شکل پیشرونده وجود دارد، جراحی زودهنگام برای فراهم آوردن محیط مساعد رشد و ادامه ی درمان با فانکشنال هایپرید بعد از ایجاد امکان جابجایی کندیل راهکار درمانی ما خواهد بود.

پس ملاک درمان حضور یا عدم حضور حرکت جابجایی طبیعی کندیل است.

هایپر تروفی یک طرفه فک پایین

این اختلال در اثر رشد بیش از حد کندیل یا طول شدن کردن کندیل رخ می دهد و در اکثر بیماران یکی از کندیلها سالم یا نسبتاً سالم است. این اختلال باعث بروز عدم تقارن فک پایین شده و هرگز به صورت قرینه رخ نمی دهد. در حوالی ۲۰ سالگی و غالباً در دخترها رخ می دهد. ولی امکان رخ داد آن در هر سنی هست. فک پایین در طرف مبتلا به طرف پایین خم و حالت کمانی پیدا میکند. نام قدیم آن که هایپرپلازی کندیل است هم درست میباشد چون علت این رویداد رشد زیاد در ناحیه کندیل است. رشد دیده شده، تومور نیست و سلول های آن غیر نرمال نیستند و در نمای هیستولوژی هیچ تفاوتی با سلول های سمت سالم ندارند.

۲ راه حل برای این مشکل داریم:

(۱) استئوتومی یک طرفه راموس پس از توقف رشد.

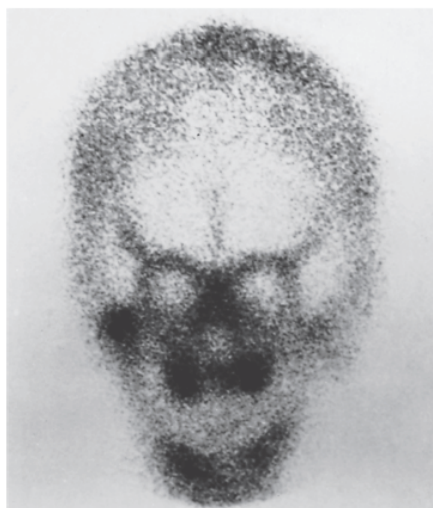
(۲) کندیلکتومی در کندیلی که در حال رشد اضافی است و سپس بازسازی مفصل.

در روش اول حتماً باید رشد متوقف شده باشد یا در آستانه ی اتمام باشد. به طور کلی در موارد رشد سریع مورد دوم و در موارد خفیف تر مورد اول (که ترجیح بر آن است) صورت می گیرد.

T_{c}^{99} مشخص میکند که رشد کندیل تمام شده یا خیر. این ماده در نواحی فعال رسوب و پرتوی گاما متساعد میکند. در شرایط عادی، تشعشع گاما را در نواحی ریج آلوئول و مناطق رشد دندان داریم و کندیل در شرایط عادی محل رسوب این ماده نیست و رسوب T_{c}^{99} نشان دهنده ی کندیل فعال از لحاظ رشدی است. منفی کاذب این روش زیاد است و اگر جواب منفی شود نمیتوان قطعاً گفت کندیل در حال رشد نیست ولی اگر مثبت شود، قطعاً کندیل رشد زیاد دارد و احتمالاً کندیلکتومی روش درمان خواهد بود.

مثبت: کندیلکتومی

منفی: استئوتومی یا کندیلکتومی (منفی کاذب)



شکل ۷-۱۱: اسکن استخوان با TC ۹۹ m (نمای Towne با دهان باز) در یک پسر ۱۰ ساله مشکوک به هیپرپلازی کندیل سمت راست. به نقطه داغ (hot spot) در کندیل راست و تفاوت رسوب ایزوتوپ بین طرف راست و چپ توجه کنید. رویش دندانها و جایگزینی (رسوب) استخوان در زوائد آلوئولی به صورت طبیعی تصویر پر رنگی در امتداد قوسهای دندانی ایجاد میکند.

نمای Towne دهان باز برای بررسی کندیل این افراد انتخاب می‌شوند.

Sleep Apnea

امروزه علاقه‌ی فراوانی جهت درمان این اختلال توسط اپالینس‌های jaw-repositioning، که اساساً شبیه اپالینس‌های متحرک فانکشنال می‌باشد، وجود دارد.

علت نامگذاری: تنفس افراد مبتلا حین خواب متوقف شده و معمولاً قبل از بیدار شدن ناگهانی و نفس نفس زدن، چندین سیکل حرکات تنفسی از دست می‌رود.

علت رخداد: این مشکل به علت انسداد یا تنگی شدید راه هوایی است که می‌تواند در هر جایی بین مسیر سوراخ‌های بینی تا ریه رخ دهد، اما معمولاً این انسداد در مسیر حلق فوقانی به midpharynx وجود دارد، جایی که زبان به طور متناوب می‌تواند باعث انسداد راه هوایی حلقی شود و هنگامی که شل شدگی عضلانی حین خواب، باعث می‌شود مندیبل به طرف عقب بیفتد.

دفی شنسی مندیبل یک ریسک فاکتور برای این نوع Sleep Apnea خواهد بود، زیرا موقعیت زبان تحت تأثیر موقعیت مندیبل است ولی دفی شنسی مندیبل به هیچ‌وجه ریسک فاکتور اصلی Sleep Apnea نمی‌باشد. چاقی و افزایش سن عوامل مشارکت کننده‌ی اصلی می‌باشند.

چاقی بیشتر برابر است با رسوب چربی اطراف گردن و آن هم برابر است با تمایل به فشردن راه هوایی. می‌شود جلوی چاقی را گرفت.

افزایش سن برابر است با تون عضلانی کاهش یافته و آن هم برابر است با مشکل تر شدن حفظ موقعیت زبان حین. نمی‌شود جلوی پیر شدن را گرفت.

نکته: اغلب با افزایش سن، وزن بدن هم افزایش می‌یابد. بنابراین حتی اگر دفی شنسی مندیبل نقش ثانویه در اتیولوژی Sleep apnea داشته باشد، تصحیح آن می‌تواند یک جنبه مهم درمان باشد.

سفالوگرام تا چه حدی می تواند در تشخیص این مشکل کمک کننده باشد؟ راه‌هوایی حلقی را می‌توان در لترال سفالومتری دید. محل احتمالی انسداد راه هوایی، قابل مشاهده است. اما عمق راه هوایی در سفالوگرام دیده نمی‌شود، بنابراین محل کوچکترین (تنگ‌ترین) ابعاد راه هوایی قابل شناسایی نیست. حتی در تصاویر سه بعدی، فقط تصویر لحظه‌ای از راه هوایی گرفته می‌شود، که این راه هوایی دقیقه به دقیقه دچار تغییرات کوچکی می‌شود و در حالات Upright یا سوپاین و حالت بیداری یا خواب، تحت تأثیر تغییرات بزرگتری قرار می‌گیرد. ممکن است لترال سفالومتری در یک فرد نرمال، راه هوایی را تنگ نشان دهد و یا در یک فرد با آپنه شدید بینیم راه هوایی در سفالومتری نرمال است. پس تصاویر دوبعدی اغلب یک نمای ابتدایی از طیف ابعاد فارنژیال می‌باشد و از این تصاویر برای تشخیص Sleep apnea نمی‌توان استفاده کرد.

راهکارهای درمانی مرتبط با ارتودنسی چیست؟

(۱) نگهداری مندیبل به سمت جلو توسط اپالینس داخل دهانی در موارد با شدت خفیف تا متوسط
به دلیل این که حین خواب فشار طولانی از طرف دستگاه بر دندان‌ها اعمال می‌شود، بنابراین این دستگاه‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند تا حرکات دندانی را به حداقل ممکن برسانند.

(۲) جراحی ارتوگناتیک برای جلو آوردن مندیبل و ماگزینا و فراهم شدن فضای بیشتر برای زبان، در درمان بیمارانی که شدیداً تحت تأثیر قرار گرفته‌اند، بسیار اهمیت دارد و برای این بیماران، فانکشن تنفسی بهبود یافته، اثرات مخرب احتمالی بر روی ظاهر صورت و اکلوزن دندانی را جبران می‌کند.

آیا یک ماگزینای باریک می‌تواند یک عامل کمک کننده یا حتی عامل اولیه برای ایجاد Sleep apnea باشد؟ این امر در صورتی صحیح است که در هنگام بیداری نیاز به تلاش‌های تنفسی شدیدی وجود داشته باشد و در نتیجه آن شل شدگی و استراحت عضلانی در حین خواب باعث حرکات تنفسی ناکافی شود. اگر چنین باشد، آیا عریض کردن کام و قاعده حفره‌ی بینی، درمان مؤثری خواهد بود؟ این موضوع زمانی صحیح است که انسداد بینی بخشی از مشکل تنفسی باشد. در بعضی از کودکان مشاهده شده که گسترش ماگزینا توسط باز کردن سوچور میدپالاتال هم‌چنین باعث توقف bed-wetting یا nocturnal enuresis یا همان شب ادراری شد، که احتمالاً به علت گسترش حفره‌ی بینی و بهبود تنفس است.

مطالعه‌ای اخیر در در یک گروه ۳۲ تایی از کودکان سوئدی مبتلا به شب ادراری اولیه که به درمان‌های استاندارد antineuritic و آنالوگ وازوپرسین پاسخ ندادند، rapid maxillary expansion و ۶ ماه retention بعداز آن توسط transpalatal arch، باعث ۶۰٪ بهبود در یک سال شد. قبل از expansion این کودکان Sleep apnea کلاسیک نداشتند، اما در مقایسه با گروه کنترل، مقاومت بیشتری در جریان هوای بینی داشتند، بنابراین این که بهبود تنفسی تا چه میزان مکانیسم اصلی کاهش شب ادراری بود، مشخص نیست.

اگر چه تصور می‌شد که عمل جراحی جابه‌جایی فوقانی ماگزینا باعث کاهش اندازه اتاقک بینی و به خطر افتادگی جریان هوای بینی می‌گردد، با این حال نشان داده شده است که تقریباً در همه‌ی این بیماران بعداز درمان جراحی، کاهش مقاومت جریان هوای بینی اتفاق افتاده است. چرا؟ به دلیل عریض شدن سوراخ‌های بینی بعد از این عمل جراحی. عمل expansion ماگزینا توسط جراحی در بالغین مبتلا به Sleep apnea، نیز باعث باز شدن مسیر تنفسی بینی

درمان ارتوپدی قبل جراحی در نوزادان منافع کوتاه مدت چشمگیر دارد ولی در دراز مدت تاثیر بارزی ندارد و در حال حاضر از ارتودنسیست برای جابه جایی قطعات قبل جراحی کمک گرفته نمی شود. در عوض در شرایط بیرون زدگی پره ماگزیلا ترمیم لب در دو مرحله صورت میگیرد. ابتدا دو قسمت لب به هم ارتباط داده می شوند تا نیروی رو به عقب رو پره ماگزیلا وارد کنند سپس لب در جراحی بعدی به طور کامل ترمیم می شود. ارتوپدی نوزادی در موارد کلاپس شدید دو قسمت جانبی فک بالا که در افراد با شکاف دو طرفه دیده می شود کاربرد دارد.

ب) اواخر دوره دندان شیری و اوایل دوره مختلط

مشکلات این دوره معمولاً ناشی از ترمیم و اسکار جراحی قبلی است، نه خود شکاف. جراحی لب و شکاف کام در فک بالا در مقایسه با افراد با شکاف ولی بدون سابقه جراحی قبلی باعث انقباض و بروز کراس قدامی و خلفی می شود پس به درمان ارتودنسی بعدی در این بیماران نیاز مبرم است. بهترین زمان درمان ارتودنسی در این دوره، پس از رویش ثنایهای دائمی می باشد تا موقعیت آنها را که معمولاً دچار چرخش و کراس است، اصلاح کند. منطقه شکاف در ریج الوئول باید با پیوند پر شود. هدف این است که دندان دائمی از درون پیوند بروید و با خود استخوان بیاورد.

چه زمانی پیوند آلوئول انجام دهیم؟

اگر لترال داشته باشد: حدود ۷ سالگی و قبل رویش لترال

اگر کانین باشد و لترال غایب باشد: قبل از رویش کانین.

قبل از انجام پیوند آلوئول باید اکسپنشن خلفی قوس دندان و مرتب سازی ثنایها صورت گرفته باشد. در موارد شکاف دوطرفه دستگاهی که قدام را بیشتر از خلف اکسپند نماید، کارآمد تر است.

تنها راه ترمیم کامل شکاف آلوئول رویاندن دندان از محل پیوند و آمدن استخوان به همراه آن است.

(د) جراحی فک

ادامه‌ی رشد، بخصوص در مردان، پس از درمان ارتودنسی باعث بروز مجدد کراس قدامی و جانبی می‌شود که به خاطر کوچکی ماگزایلا در بعد AP و عمودی میباشد تا به دلیل رشد فک پایین. با پیشرفت جراحی کام، نیاز به جراحی ارتوگناتیک کاهش یافته است.

ممکن است در بیماران بالای ۱۸ سال نیاز به حرکت دادن ماگزایلا به جلو و پایین به کمک جراحی باشد یا احتیاج به Set back مندیبل پیدا شود. اغلب بعد از جلوآوردن ماگزایلا، لازم است برای کنترل نشت هوا به بینی از یک فلپ پایه‌دار فارنژیال استفاده شود. بعد از این جراحی‌ها می‌توان کارهای ترمیمی نهایی را انجام داد.

امروزه در تعداد نوجوانان نیازمند به جایگزینی دندانهای غایب و جراحی فک کاهش دیده می‌شود.

در حال حاضر مراقبت استاندارد از این بیماران به ۲ راه انجام می‌شود:

(۱) لزوم جراحی بدون تروما به کام تا تداخلات رشدی به حداقل برسد.

(۲) بستن فضا در محل‌های Missing که با پیوند آلوتول در اوایل دوره دندان‌ی مختلط انجام می‌شود

سوالات دستیاری

۱- ایجاد **biologic dressing** در اصلاح کانتور لثه ناشی از استفاده از کدام لیزر است؟ ۹۴

الف) Co₂

ب) Er-YAG

ج) Diode

د) Nd-YAG

۲- در مورد گسترش پایدار قوس دندانی فک پائین، کدام عبارت صحیح است؟ ۹۴

الف) در تمام دندانها تا حد یکسانی مجاز دانسته شده است.

ب) امکان گسترش در شش دندان قدامی یکسان است.

ج) در دندانهای قدامی و پرمولر یکسان است.

د) در ناحیه مولر بیش از پرمولر مجاز دانسته شده است.

۳- در ارتباط با **Hemimandibular hypertrophy** کدام مورد صحیح است؟ ۹۵

الف) نتایج منفی Bone scan کندیل بیانگر عدم وجود رشد هیپرپلاستیک می باشد.

ب) بازسازی مفصل معمولاً با استخوان لگن انجام می شود.

ج) معمولاً در سنین جوانی و غالباً در پسران دیده می شود.

د) در مواردی که رشد سریع در حال وقوع است قطع کندیل پیشنهاد می شود.

۴- انجام پیوند استخوان آلوئول در بیماران مبتلا به شکاف لب و کام ۹۵

الف) قبل از Expansion خلفی فک انجام می شود.

ب) در صورت وجود دندان لترال، می تواند زودتر صورت گیرد.

ج) بستر مناسبی را برای تعبیه ایمپلنت تامین می کند.

د) در دوران نوزادی پیشنهاد می شود.

۵- چنانچه پرمولرهای اول بالا طی درمان ارتودنسی کشیده شده باشند و درمان بصورت مطلوب با اورجت

نرمال به اتمام رسیده باشد روابط مولری و کانینی به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟ ۹۶

الف) کلاس یک - کلاس یک

ب) کلاس یک - کلاس دو

ج) کلاس دو - کلاس یک

د) کلاس دو - کلاس دو

۶- همه گزینیه‌ها در ارتباط با همی مندیبولار هیپر تروفی صحیح است، بجز: ۹۷

الف) در سنین ۲۰-۱۵ سالگی احتمال بروز بیشتر دارد.

ب) بیشتر در خانمها مشاهده می شود.

ج) علت آن محدود به رشد اضافی کندیل است.

د) نام قدیم آن هیپرپلازی کندیل بوده است.

- ۷- براساس نظم پروفیت روش ارجح برای اصلاح پلن اکلوزال در بیمار ۱۱ ساله Class II/Short face (دفی‌شنسی مندیبل) با کرواسپی عمیق کدام است؟ ۹۸
- الف) اینتروژن واقعی قدامی‌ها با دستگاه ثابت
- ب) اکستروژن واقعی دندان‌های حلقی با الاستیک‌ها
- ج) اینتروژن نسبی قدامی‌های مندیبل به همراه هدگیر
- د) دستگاه فانکشنال ثابت مانند Herbst

پاسخنامه

- ۱- گزینه ج
- ۲- حذف شده است.
- ۳- گزینه د
- ۴- گزینه ب
- ۵- گزینه ج
- ۶- گزینه ج
- ۷- گزینه ج

به جز کلاژن در PDL دو جزء دیگر نیز دیده می‌شود که هر دو در فانکشن دندان و حرکت ارتودنسی نقش دارند:

(۱) سلول‌ها: از جمله سلول‌های مزانشیمی، عروقی، عصبی

(۲) مایعات بافتی

سلول‌های موجود در PDL:

- مزانشیمی تمایز نیافته

- فیبروبلاست: ماتریکس کلاژنی جدید را تولید می‌کنند.

- استئوبلاست

- فیبروکلاست: کلاژن تولید شده قبلی را از بین می‌برد.

- استئوکلاست

میزان ریمادل شدن PDL طی فانکشن طبیعی بیشتر از استخوان و سمان است ولی هر سه آن‌ها در هر صورت در فانکشن طبیعی ریمادل می‌شوند.

فیبروبلاست‌های PDL شبیه استئوبلاست‌ها هستند و استئوبلاست‌های متمایز شده از سلول‌های موضعی، استخوان جدید را شکل می‌دهند. امروزه دیده شده که تمایز فیبروبلاست‌های PDL وابسته به میزان استرین (strain) مکانیکی است و کلسی‌تونین نیز این تمایز را تحریک می‌کند. همچنین استئوکلاست‌ها، سمنتوکلاست‌ها و فیبروکلاست‌ها سلول‌های بزرگ و چند هسته‌ای هستند که با انواع سلول‌های با پسوند بلاست کاملاً متفاوت می‌باشند.

در مورد انواع سلول‌های کلاستیک ۲ منشأ ذکر شده:

- منشأ خونی: در اکثر موارد، این سلول‌ها از سلول‌های پیش ساز خون منشأ گرفته و در فضای PDL تمایز می‌یابند. یعنی از اول درون خود PDL دیده نمی‌شوند و از اطراف می‌آیند.

- سلول‌های پایه موجود در محل (stem cell) که از همون اول در PDL هستند.

PDL ناحیه پر عروقی نمی‌باشد ولی رگ خونی و سلول عروقی دارد.

اعصاب در PDL شامل دو قسمت میشوند:

(۱) پایانه‌های عصبی انتهایی آزاد بدون میلین با وظیفه‌ی دریافت حس درد

(۲) گیرنده‌های پیچیده فشار و موقعیت (Proprioception)

فضای PDL پر از مایعی است که شبیه تمام بافت‌های دیگر از خون منشأ می‌گیرد. حضور این مایع و دیواره استخوان متخلخل اطراف دندان، محیط PDL را ضربه گیر مناسبی در طی فانکشن نرمال کرده است.

پاسخ به فانکشن طبیعی

نیروهای ناشی از جویدن سنگین و متناوب هستند. تماس دندانی حین فانکشن حدود ۱ ثانیه یا کمتر است. میزان نیروی وارده به دندان، بسته به قوام غذا از ۱ کیلوگرم تا ۵۰ کیلوگرم متغیر است. مایعات بافتی در این زمان (زیر یک ثانیه) غیرقابل فشردن هستند و به کمک همین ویژگی از جا به جایی دندان درون PDL، حین اعمال نیروهای مضغی جلوگیری کرده، نیرو را به استخوان آلوئولار منتقل کرده و در پاسخ، این استخوان است که خم می‌شود.

خم شدن تنه‌ی استخوان فک حتی در باز و بسته کردن بدون حضور نیروهای جونده هم رخ می‌دهد و هنگام باز شدن به میزان زیاد، فاصله بین مولرهای فک پایین ۲ تا ۳ میلی‌متر کاهش می‌یابد. در صورت سنگینی فانکشن و در اثر خمش ناشی از آن دندان‌ها اندکی جابه‌جا شده و استرس حاصله به نواحی دور دست منتقل می‌شود. خم شدن استخوان در فانکشن نرمال، جریان پیزوالکتریک ایجاد می‌کند که نقش مهمی در بازسازی، ترمیم و آدپتاسیون استخوان در پاسخ به نیازهای فانکشنال دارد (پیزوالکتریک یعنی چی؟ جلوتر می‌گیم). با ادامه فشار، مایع از PDL خارج، دندان درون PDL جابه‌جا و لیگامان به استخوان فشرده می‌شود. اگر فشار در حد ۳ تا ۵ ثانیه باقی بماند بیمار احساس درد خواهد کرد. اتفاقات رخ داده در بازه‌های زمانی زیر را حتماً حتماً به یاد داشته باشید

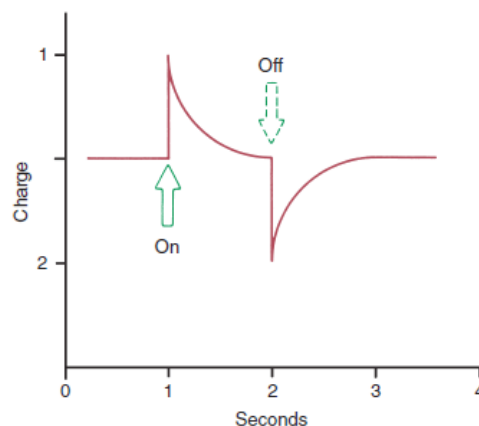
۱ < غیرقابل فشرده شدن (incompressible) مایع PDL، ایجاد خمش در استخوان آلوئول و تولید جریان پیزوالکتریک

۱-۲ فشرده شدن (expressed) مایع PDL، حرکت دندان در عرض PDL

۳-۵ خارج شدن (squeezed out) کامل مایع PDL، فشرده شدن بافت‌ها، ایجاد درد ناگهانی در صورتی که نیرو سنگین باشد.

مهم:

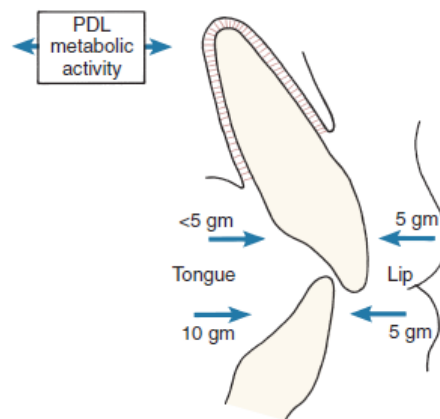
-مقاومت مایع بافتی، امکان فانکشن طبیعی بدون ایجاد درد را در مدت زمان اعمال نیروی ۱ ثانیه یا کمتر فراهم می‌کند.
-با خروج مایع از PDL، خاصیت تطابق پذیری آن از بین میرود و نیروها، هرچند سبک، با مدت زمان طولانی پاسخی دیگری را رقم می‌زنند: ریمادلینگ استخوان (جلوتر توضیح می‌دهیم)
-احساس درد یعنی مایع در PDL فشرده شده است



خب! پیزوالکتروسیتی یعنی چی؟ زمانی که نیرو به یک ساختار کریستالی مانند استخوان و یا کلاژن اعمال می‌شود، این نیروی مکانیکی یک جریانی از الکترون ایجاد می‌کند و به سرعت از بین می‌رود. زمانی که نیرو برداشته می‌شود، یک جریان از الکترونی در خلاف جهت مشاهده می‌شود. اثر پیزوالکتریک ناشی از مهاجرت الکترون‌ها در شبکه کریستالی است و بر اثر تغییر شکل ساختار کریستالی به واسطه اعمال نیرو و سپس حذف نیرو شاهد آن هستیم. در فاصله‌ی بین لحظه اعمال نیرو و لحظه حذف نیرو، هیچ جریانی در ساختار کریستال دیده نمی‌شود. یعنی جریان را فقط در ۲ لحظه اعمال و حذف نیرو می‌بینیم.

نقش PDL در رویش و ثبات دندان‌ها

نیروهای ایجاد شده در خود PDL می‌توانند موجب حرکت دندان شوند. رویش بیشتر دندان پس از ظاهر شدن در دهان به فعالیت متابولیک PDL که شامل تشکیل، Cross-linkage و کوتاه شدن الیاف کلاژن حین بلوغ آن‌ها می‌باشد، وابسته است. البته فقط این مورد تعیین‌کننده میزان رویش نیست و در ضمن، این فرآیند متابولیک داخل لیگامان همیشگی است و بعد از رویش هم با سرعتی کمتر ادامه دارد. همچنین دندانی که دندان مقابل (آنتاگونیست) خود را از دست داده باشد، معمولاً پس از سالها عدم رویش مشهود، مجدداً شروع به حرکت می‌کند. حضور همیشگی این مکانیسم باعث پایداری فعال (active stabilization) در مقابل نیروهای ملایم و مداوم می‌شود. (یعنی چی؟) تا حالا فکر کردید چرا دندان در برابر نیروهای وارد شده به آن‌ها از جانب لب، گونه و زبان که اکثراً مساوی هم نیستند، جابه‌جا نمی‌شود؟ به دلیل خلق نیرو در PDL و پایداری فعال در برابر این نیروها (زبان، گونه و لب) (یعنی PDL درون خودش نیرو درست می‌کند و با نیروی لب و زبان و گونه مقابله می‌کند). بنابراین نیروهای کمتر از حد active stabilization نمیتوانند دندان را تکان دهند. نیروهای active stabilization بسته به نیروهای بافت نرم احاطه‌کننده دندان متفاوت است و حد آستانه‌ای برای حرکت دندان ایجاد می‌کند و تحقیقات نشان داده که این حد آستانه بسیار کم است. امروزه اعتقاد دارند نیروهای ناشی از active stabilization شاید در حد ۵ تا ۱۰ گرم بر سانتیمتر مربع، یعنی معادل اختلاف نیرویی که در حالت استراحت بین بافته‌های نرم وجود دارد، می‌باشد و اگر قرار باشد دندان جابجا شود باید بر این نیرو غلبه کرد. پس نیروی PDL در رویش دندان و active stabilization نقش دارد.



در شکل بالا میبینیم که زبان ۱۰ گرم نیرو به ثنایای پایین وارد می‌کند و لب فقط ۵ گرم آن را جبران می‌کند. ۵ گرم مابقی با active stabilization جبران می‌شود و باعث می‌شود دندان تکان نخورد. در فک بالا هم در سمت کام کمتر از سمت لب نیرو داریم ولی دندان ثابت باقی مانده است. پس حضور پدیدهای active stabilization باعث می‌شود در شرایط نرمال دندان‌ها در فک بالا پالاتالی و در فک پایین لیبالی نشوند.

پاسخ PDL و استخوان به نیروهای ارتودنسی

دو نظریه عمده در مورد کنترل بیولوژیک حرکت دندان وجود دارد. این دو نظریه نه با هم تضاد دارند و نه لازم و ملزوم هم هستند و ممکن است هر دو مهم باشند هرچند اهمیت مورد دوم (نظریه فشار-کشش) بیشتر است.

نظریه اول

(۱) الکتريسيته بيولوژيك (نظريه بيوالكترىك): اين نظريه جريان پيزوالكترىك را مسئل تغيير متابوليسم استخوان و در نتيجه حركت دندان مى داند. پيزوالكترىسيته در مواد بلورى (كريستالى) مشاهده مى شود. تغيير شكل بلور، سبب جابه جايى الكترون ها و ايجاد جريان الكترىكى مى شود. پيزوالكترىك هم در بلور هاى معدنى و هم در شبكه هاى آلئ مثل كلاژن موجود در PDL ديده مى شود. دو ويژگى پيزوالكترىك:

(۱) حتى با باقى ماندن نيرو، به سرعت از بين مى روند. (يعنى فقط در لحظه اعمال نيرو حاضر هستند)
(۲) هنگام برداشته شدن نيرو يك سيگنال مساوى ولئ خلاف جهت ايجاد مى شود. (به نمودار صفحه قبل دقت كنيد.)
هر دو مورد بالا به دليل مهاجرت الكترون ها رخ ميدهد. با اعمال نيرو، الكترون ها از يك محل به محل ديگر مهاجرت و شارژ الكترىكى مشاهده مى شود. تا زمان باقى ماندن نيرو، بلور پايدار بوده و جريانى ديده نمى شود. با برداشته شدن نيرو، بلور به فرم اوليه برمىگردد و يك جريان معكوس مشاهده مى شود. هرچه فعاليت الكترون ها و قطع و وصل نيرو منظم تر باشد سيگنال منظم تر است و مى توان آن را در قالب آمپير اندازه گرفت.

Streaming Potential: يونهاى موجود در مايع در برگرينده استخوان با ميدان الكترىكى پيچيده ناشئ از خم شدن استخوان برخورد كرده و سيگنالهاى الكترىكى (در قالب ولت) و يا حرارتئ ايجاد ميكنند. در واقع در اين شرايط ميتوان جريان هاى هدايت انتقال الكترىكى و گرما (Convection, Conduction) را در مايع خارج سلولئ مشاهده كرد. ولتاژ كم ناشئ از اين جريان ها Streaming Potential نام دارد كه جدا از پيزوالكترىك است ولئ مثل آن، با اعمال فشار و قطع آن، ولتاژ نئز با همان سرعت تغيير مى كند. اين جريان توسط ماهيت مايع دربرگرينده استخوان تحت تأثير قرار مى گيرد. Reverse Piezoelectric: اعمال يك ميدان الكترىكى ميتواند مثل اعمال فشار، بلور را به هم ريخته و نيرو ايجاد كند. يعنى همان طور كه فشار به بلور ميتواند جريان الكترىكى درست كند، اعمال ميدان الكترىكى به بلور ميتواند فشار و نيرو درست كند (پيزو الكترىك معكوس). اين اثر در كنترل طبيعى جايئ ندارد ولئ احتمالاً مى شود براى تقويت بازسازئ و بهبود استخوان از اين پديده بهره گرفت.

بدون ترديد حضور سيگنالهاى تنشئ پيزوالكترىك براى بقاى استخوان ضرورى است و در نبود آنها مواد معدنى استخوان از دست رفته و آتروفئ رخ ميدهد. (مثل فضانوردان كه به دليل نبود جاذبه، استخوان دچار خم و راستئ نمى شود). از طرفئ اعمال طولانئ مدت نيرو به صورت پايدار نمئ تواند جريانى را براى حركت دادن دندان ايجاد كند. اگر قرار باشد براى اعمال ريمادلينگ و حركت دندان از اين پديده استفاده شود، بايد نيرو را به صورت ارتعاشئ وارد كرد تا همواره تأثير پيزوالكترىك را داشته باشيم. هر چند اعتقاد بر اين است كه نيروهاى ارتعاشئ مزيت ناچيزئ نسبت به نيروهاى پايدار از منظر پاسخ به نيروها و حركات دندانئ دارند. پس اين سيگنال ها براى فانكشن طبيعى و حفظ استخوان ضرورى اند ولئ نقشئ در حركت ارتودنتيك دندان ندارند.
ميدان الكترومغناطيس نئز پتانسيل غشا سلول و آستانه نفوذپذيرئ و تحريك آن را تحت تأثير قرار مى دهد ديده شده. تغيير ميدان الكترومغناطيس نبض دار از راه كوتاه كردن فاز تاخيرئ (lag phase) حركت دندان در حيوانات (و نه در انسان ها) را افزايش مى دهد. البته اين بدان معنا نيست كه اعمال نيرو از طريق آهتر با ميتواند اساس بيولوژيك پاسخ به نيرو را تغيير دهد و ثابت نشده كه اين روش بتواند درد و لقئ را كاهش دهد.

دوستان دقت كنيد پيزوالكترىك، streamig، پيزوالكترىك معكوس و ميدان الكترومغناطيس چهار مفهوم مجزا بوده و ربطئ به هم ندارند.

نظریه دوم

فشار – کشش در PDL (نظریه کلاسیک): به نقش پیام‌رسان‌های شیمیایی توجه می‌کند و اعتقاد دارد:

۱- فشردگی بافتی و ۲- تغییرات جریان خون موجب رها شدن پیام‌برهای سلولی شده که حرکت دندان را ایجاد می‌کنند. اعمال فشار در PDL، در بعضی نواحی لیگامان را می‌فشارد و در بعضی نواحی تحت کشش قرار می‌دهد. در نواحی فشار جریان خون کاهش می‌یابد و در جایی که تحت کشش است، جریان خون حفظ شده و یا افزایش می‌یابد. این تغییرات باعث تغییر در پیام‌برهای سلولی می‌شود. به عنوان مثال سطح اکسیژن در نواحی فشار کاهش و سطح کربن دی اکسید افزایش می‌یابد. این حالت در نواحی کشش برعکس است.

فشردگی اولیه بافت‌ها و بروز تغییر در جریان خون ← تشکیل و آزاد سازی پیام‌رسان شیمیایی ← فعالیت سلول‌های استئوبلاست و استئوکلاست و ریمادلینگ استخوان آلوئول.

تاثیر مقدار نیرو :

فشار و نیروی بیشتر در PDL موجب کاهش بیشتر جریان خون و نهایتاً کلاپس و بسته شدن رگ‌های خونی می‌شود. در حیوانات تغییر جریان خون PDL با نفوذ جوهر هندی به درون سیستم عروقی بعد از کشتن حیوان قابل مشاهده است.

مشترک	کمتر از ۱ ثانیه ۱ تا ۲ ثانیه	غیرقابل فشردگی شدن مایع PDL، خم شدن آلوئول، ایجاد جریان پیزوالکتریک خروج مایع PDL و حرکت دندان در داخل فضای PDL
	۳-۵ ثانیه	۳-۵ ثانیه، فشردگی شدن نسبی عروق خونی در سمت فشار و گشاد شدن نسبی در سمت کشش، دیستورشن مکانیکی سلول‌ها و الیاف PDL
نیروهای Light	دقیقه ساعت ۴ ساعت	تغییر جریان خون، تغییر فشار اکسیژن، آزاد شدن سیتوکانین‌ها و پروستاگلاندین‌ها ایجاد تغییرات متابولیک، تأثیرگذاری پیامدهای شیمیایی بر فعالیت سلولی یا تغییر سطح آنزیم‌ها افزایش سطح CAMP، آغاز تمایز سلولی درون PDL
	۲ روز	آغاز حرکت دندان در اثر ریمودل شدن ساکت توسط استئوبلاست‌ها و استئوکلاست‌ها
	۳-۵ ثانیه دقیقه ساعت	انسداد عروق خونی در سمت فشار (occlusion of blood vessels) قطع جریان خون در ناحیه تحت فشار PDL مرگ سلول‌ها در نواحی تحت فشار
نیروهای Heavy	۳-۵ روز ۱۴-۷ روز	تمایز سلولی و آغاز تحلیل نقبی تحلیل نقبی لامینادورا سمت فشار را از بین می‌برد و در نتیجه آغاز حرکت دندان را می‌بینیم

جدول بالا انواع اتفاقات رخ داده در لیگامان را در اثر اعمال نیروی زیاد و نیروی کم نشان می‌دهد و باید آن را به طور کامل بلد باشید. مثلاً مرگ سلولی در اثر اعمال چند ساعته فشار سنگین روی لیگامان رخ می‌دهد.

تغییرات PDL زمان اعمال نیروی سبک و پیوسته

هنگام اعمال نیروی سبک : مایع از PDL خارج شده- PDL باریک می‌شود- جریان خون کاهش می‌یابد- دندان در حفره حرکت می‌کند.
۶ تا ۸ ساعت پس از اعمال فشار روی دندان سطح CAMP افزایش می‌یابد. CAMP پیام‌بر ثانویه برای اعمال مهمی مثل تمایز سلولی است. پس اگر قرار باشد نیرویی دندان را تکان دهد باید بیش از ۴ ساعت اعمال شود.

طی مدت کوتاهی پس از اعمال فشار و قبل از ظهور پیامبرهای ثانویه، سطوح پروستاگلاندین (PG) و اینترلوکین ۱ (بتا) در PDL افزایش می‌یابد. وقتی سلول به طور مکانیکی تحریک و دچار تغییر شکل می‌شود PGها را می‌گردند. پس رهایی PGها یک پاسخ اولیه است تا ثانویه.

رسپتور مکانیکی موجود در PDL، focal adhesion kinase (FAK) است که فشرده شدن آن، قسمتی از علت رهایی PGE₂ می‌باشد.

* حین حرکات ارتودنسی تجمع RANKL و OPG در مایع سالکولار لثه را داریم و این ممکن است نشان دهنده تشکیل استئوکلاست‌ها از طریق افزایش RANKL در هنگام تحت استرس قرار گرفتن سلول‌های PDL باشد.
 Receptor activator of nuclear factor-kappa ligand=RANKL
 OPG= استئوپروتگترین

سایر پیام رسان‌های شیمیایی عبارتند از:

۱) نیتریک اکساید (NO)

۲) گروه سایتو کائین‌ها

۳) سایر نظم دهنده‌های فعالیت سلولی

پروستاگلاندین خاصیت جالب تحریک هم استئوبلاست‌ها و هم استئوکلاست‌ها می‌باشد و به همین دلیل نقش واسطه دارد. با تزریق هورمون پاراتیروئید استئوکلاست‌ها تنها طی چند ساعت ظاهر می‌شوند ولی با تغییر شکل مکانیکی PDL این پاسخ آهسته‌تر و حدود حداکثر ۴۸ ساعت بعد درون و در مجاورت نواحی تحت فشار PDL دیده می‌شود.

منشاء استئوکلاست‌ها طبق مطالعات کینتیک سلولی:

از سلول‌های موضعی (موج اول)، تعداد کمتر

از نواحی دوردست که توسط خون به محل می‌آیند (موج دوم)، تعداد بیشتر.

این سلول‌های کلاستیک لامینا دورا را طی فرایندی به نام تحلیل فرونتال یا مستقیم حذف می‌کنند و دندان بلافاصله بعد از آن حرکت می‌کند.

همزمان و البته با کمی تاخیر در قسمت کشش پس از بزرگ شدن فضای PDL، استئوبلاست‌ها که منشاء موضعی در PDL دارند و از سلول‌های Progenitor منشاء می‌گیرند، در طرف کشش، استخوان تشکیل می‌دهند و در طرف فشار فعالیت ریمادلینگ استخوان را آغاز می‌کنند.

پس استئوبلاست‌ها منشاء موضعی دارند و در هر ۲ طرف فعال هستند.

اگر فشار به حدی باشد که عروق را کاملاً مسدود کند و جریان خون قطع شود: سلول‌ها به جای تبدیل به استئوکلاست ناپدید می‌شوند: بروز نکروز استریل.

در ارتودنسی، هدف اعمال نیرو به حدی است که از قطع جریان خون و پیدایش نکروز جلوگیری شود که کاری مشکل است.

نواحی نکرور باعث درد می‌شود و جویدن آدامس پس از اعمال نیرو، کمی دندان‌ها را جابجا کرده و باعث جهش خون به نواحی نکرور و کاهش آن نواحی و کاهش درد می‌شود. نمای بافتی این حالت (نکرور) شبیه ناحیه هیالینیزه است ولی این فرآیند هیچ ارتباطی به تشکیل بافت هم بند هیالین ندارد و صرفاً تشابه نما است. با قطع خون، از بین رفتن سلول‌ها و بروز نکرور استریل، ریمادل شدن استخوان مجاور ناحیه نکروتیک باید توسط سلول‌های منشاء گرفته از نواحی آسیب ندیده مجاور انجام شود. پس از یک تأخیر چند روزه عناصر سلولی به ناحیه هیالینیزه حمله کرده، استئوکلاست‌ها در فضای مغز استخوان مجاور ناحیه نکروتیک حاضر شده و استخوان زیرین ناحیه ی PDL نکرور را تحلیل می‌برند که به این عمل تحلیل نقبی می‌گویند (undermining resorption). در صورتی که اگر فشار زیاد نباشد و جریان خون قطع نشود و نواحی نکرور نداشته باشیم تحلیل مستقیم رخ می‌دهد. پس در تحلیل نقبی، از دور و بر ناحیه نکرور، آرام آرام استئوکلاست‌ها مهاجرت کرده و از زیر استخوان را تحلیل می‌برند.

تحلیل نقبی به با تأخیر چند روزه رخ می‌دهد:

(۱) تمایز سلولی در فضای مغز استخوان مجاور زمان بر است.

(۲) ضخامت قابل توجهی از استخوان ناحیه زیرین باید برداشته شود تا دندان حرکت کند.

دلیل ویژگی‌های تحلیل مستقیم:

نیروی سبکتر - حرکت زودتر - درد کمتر - نکرور کمتر - عدم قطع جریان خون

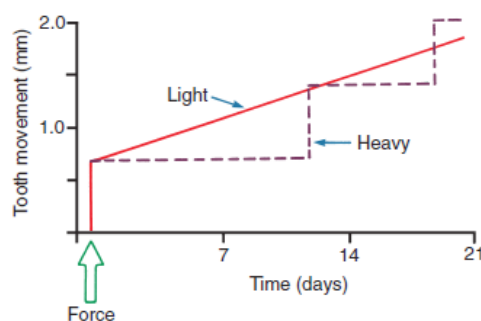
ویژگی‌های تحلیل نقبی:

نیروی سنگین - حرکت تأخیری - درد زیاد - نکرور - قطع جریان خون

حتی با اعمال سبک نیرو، نواحی نکرور را تا حدی خواهیم داشت. حرکت یکنواخت دندان یک ایده آل دست نیافتنی است و در کلینیک به دلیل پیدایش نواحی نکرور و لزوم تحلیل نقبی، حرکت دندان به صورت پله ای خواهد بود. توجه شود که روند انجام تحلیل نقبی در دور اول خیلی زمان بر تر از سایر دوره‌ها می باشد و رفته رفته مدت زمان کمتری برای انجام تحلیل نقبی لازم خواهد بود و با انجام هر دوره از تحلیل نقبی، دندان پُرش خواهد کرد.

اون جدول صفحه قبل یادتونه؟ در اثر اعمال نیروی سبک، ظرف ۴ ساعت تمایز سلول رخ می‌دهد ولی در اثر نیروی سنگین تمایز سلولی ۳ تا ۵ روز زمان می‌برد.

در نمودار می‌بینیم که این تحلیل نقبی باعث حرکت پله‌ای دندان می‌شود و مدت زمان هر وقفه (خط ممتد افقی) نسبت به مرحله قبل کمتر و کمتر می‌شود.



پس نیروی optimum نیروی است که بدون قطع عروق، فعالیت سلولی را تحریک کند.

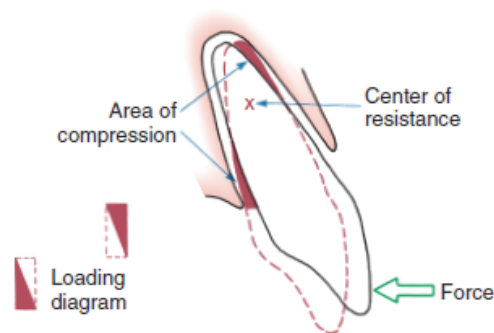
اثرات توزیع نیرو و انواع حرکات دندانی

اثر بیولوژیک نیرو بر دندان به ۲ عامل ۱- مقدار نیرو و ۲- سطحی از PDL که تحت تأثیر نیرو قرار می‌گیرد بستگی دارد. توزیع نیرو درون PDL و بنابراین فشار وارده به دندان، در انواع مختلف حرکات دندانی متفاوت است. یعنی الزماً نیروی یکسان باعث اثرات و حرکات یکسان در دندان‌ها نمی‌شود، چون سطح مقطع هم مهم است. پس پاسخ PDL هم به مقدار نیرو و هم به فشار (نحوه پخش نیرو به ازای سطح) بستگی دارد.

Tipping

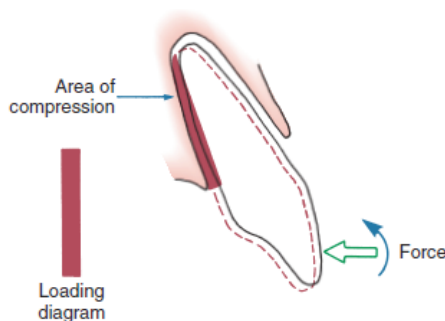
ساده‌ترین شکل حرکت (مثلاً به کمک فنر یک پلاک متحرک) بوده و دندان حول مرکز مقاومت که حدوداً در وسط ریشه است می‌چرخد. در این حرکت PDL در ناحیه نزدیک به آپکس طرفی که فنر قرار دارد ناحیه کرسست آلونول طرف مخالف، فشرده می‌شود. (یعنی اگر دندان را با فنری که در سمت پالاتال است، باکالی می‌کنیم آپکس در سمت پالاتال و کرسست در سمت باکال بالاترین فشار را تجربه می‌نمایند) در این نواحی فشار حداکثر و متمرکز و هرچه به مرکز مقاومت نزدیک می‌شویم این فشار به صفر میل می‌کند. در Tipping تنها نصف سطح PDL تحت فشار قرار می‌گیرد. به همین دلیل نیروهای Tipping باید در سطح کاملاً کم حفظ شوند (۶۰ gr-۳۵ gr). کتاب گفته بهتر است نیروی Tipping از ۵۰ گرم تجاوز نکند.

دیگرام loading شبیه دو مثلث است که راس آن به سمت مرکز مقاومت می‌باشد.



Bodily

اگر دو نیرو به طور همزمان به تاج دندان وارد شود به گونه‌ای که هیچ گشتاور تیپ‌کننده‌ای نداشته باشیم (گشتاور چیه؟ فصل ۹ رو ببین) آپکس و تاج در یک جهت و به یک میزان حرکت می‌کنند و PDL در تمام ناحیه و به صورت یکنواخت فشرده می‌شود. چون سطح تحت فشار PDL در حرکت بادیلی دو برابر حرکت Tipping است، پس برای ایجاد همان مقدار فشار و پاسخ بیولوژیک مشابه حرکت Tipping در حرکت Bodily به نیروی دو برابر احتیاج داریم (۱۲۰ gr-۷۰ gr). برای حرکت به صورت مقداری tip شدن و مقداری بادیلی، نیروی لازم حد واسط نیروهای فوق است. دیگرام loading حرت بادیلی به شکل مستطیلی است.



: Rotation

در تئوری نیروی لازم برای چرخاندن دندان حول محور طولی باید بیش از سایر حرکت دندانی باشد چرا که نیرو به تمام سطح PDL اعمال می‌شود، نه فقط یک نوار عمودی باریک. ولی امکان یک حرکت چرخشی خالص و بدون Tip شدن وجود ندارد و نیروی مناسب برای حرکت چرخشی همانند حرکت Tipping است. (۳۵gr-۶۰gr)

:Extrusion

در حالت ایده آل در حرکت اکستروژن تنها نواحی کشش خواهیم داشت و نواحی فشار نباید داشته باشیم ولی در واقعیت به همراه اکستروژن Tipping نیز رخ داده و نواحی فشار را خواهیم دید و به همان نیروی Tipping برای اکستروژن نیز نیاز داریم. (۳۵gr-۶۰gr) رفقا! در واقع چون در حین اکستروژن یا روتیشن به هر حال Tipping رخ می‌دهد، یعنی به هر حال فشار تو PDL میره بالا، پس ما ناچاریم نیرومون رو در حد همون Tipping نگه داریم. اگه می‌شد تو واقعیت کاری کرد که با انجام اکستروژن یا روتیشن، Tipping رخ نده و فشار بالا نره، می‌شد از نیروهای بیشتری هم استفاده کرد.

:Intrusion

فقط زمانی رخ می‌دهد که نیروی وارده خیلی سبک باشد. چون نیرو در ناحیه ی بسیار کوچکی در آپکس متمرکز می‌شود باید نیرو سبک باشد و در حد (۱۰gr-۲۰gr) قابل قبول است. در اینتروژن هم احتمالاً مقداری تپ شدن داریم. دیاگرام لودینگ آن به شکل کمان است. با اینکه در حرکت هم Tipping رخ می‌ده ولی تجمع نیرو در ناحیه آپکس خیلی خیلی بیشتره و فشار در ناحیه آپکس خیلی بالاتر از فشار افزایش یافته در اثر Tipping هستش یعنی با نگه داشتن نیرو در حد ۱۰ تا ۲۰ گرم هم از افزایش فشار در ناحیه آپکس می‌کاهیم و هم نمی‌گذاریم در اثر Tipping که چه خواهیم چه نخواهیم رخ خواهد داد، فشار زیادتر از حد مجاز، افزایش می‌یابد.

