

اهرم‌های پروتزهای دندانی متحرک

دکتر عباس منزوی

دکتر رامین مشرف

چکیده

دندانها و لیگامانهای پریودنتال وقتی در مقابل نیروهای عمودی و در جهت محور طولی دندان قرار می‌گیرند، در مقایسه با نیروهای افقی مقاومت بهتری از خود نشان می‌دهند. لذا بایستی در طراحی پروتزهای دندانی و برقراری روابط بین دندانها دقت نمود که از وارد شدن نیروهای افقی به دندانها جلوگیری بعمل آید.

هر پروتز پارسیل حول سه محور افقی، عمودی و طولی چرخش پیدا می‌کند که با درک اهرم‌ها و طراحی صحیح فریم ورک فلزی می‌توان این چرخش‌ها را به حداقل رسانید.

مقدمه

در برابر هر واحد نیروی عمودی اعمال شده بر دندان، تعداد الیاف پریودنتال درگیر ۱۷ برابر هر واحد نیروی افقی وارد بر همان دندان می‌باشد.^[۱]

با این حال همین نیروهای غیرعمودی نیز اگر نزدیکتر به محور چرخش دندان وارد شوند، اثر تخریبی کمتری خواهد داشت.^[۲] هنگامی که دندانی در معرض نیروهای غیرعمودی قرار می‌گیرد، یک سیستم اهرمی به وجود می‌آید. معمولاً محور چرخشی (Fulcrum) اهرم دندانی در نیمه راه بخشی از ریشه است که سایورت استخوانی دارد. بنابراین هرچه سایورت استخوانی دندانی کمتر باشد، محور چرخش آن به دندان نزدیکتر است.

هنگامی که یک نیروی طرفی بر دندانی وارد می‌شود PDL آن دندان در برخی نواحی تحت کشش (Tension) و در برخی نواحی در معرض فشار (Compression) قرار می‌گیرد. این نواحی در بالا و پایین محور چرخش به صورت ضربه‌دری قرار دارند. (شکل ۲)

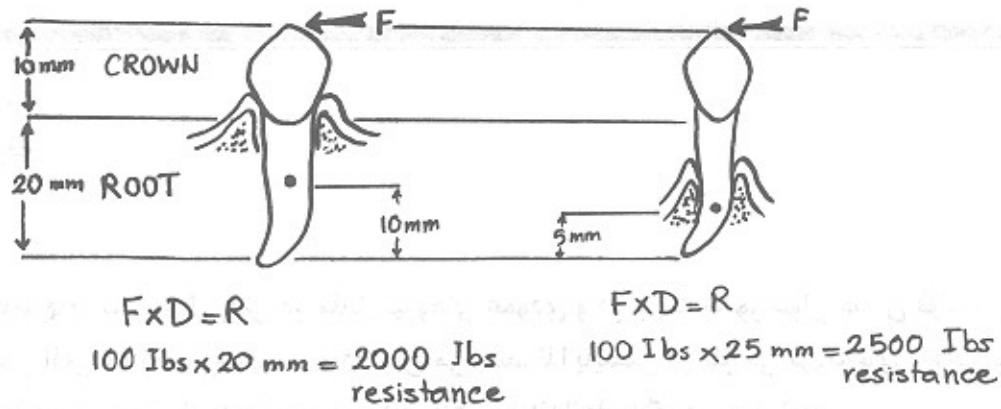
دانستن نحوه توزیع نیروها بر روی نسوج نرم و دندانهای پایه در پروتزهای متحرک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. اهرم‌ها به سه نوع تقسیم می‌گردند که در پروتزهای متحرک پارسیل، نوع I و II آن کاربرد بیشتری دارد برای هر درمان موفق در پروتز، تجسم فضائی نحوه اعمال نیروها و در صورت نیاز پرهیز از ایجاد نیروهای مخرب ضروری است. پروتز پارسیل حول سه محور افقی، عمودی و طولی چرخش پیدا می‌کند که باید با طراحی صحیح میزان آن را کاهش داد.

اهرم‌های دندانی

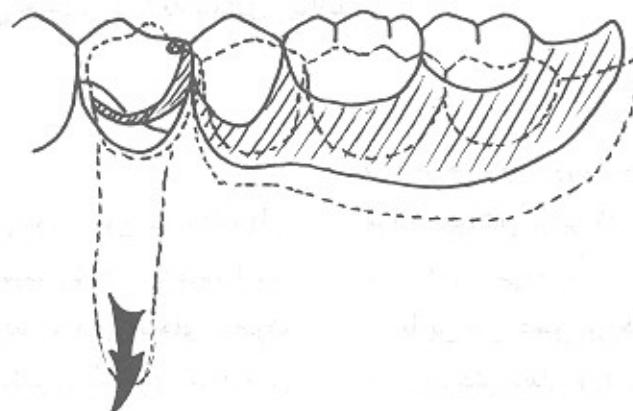
Individual tooth levers Synge و Box نشان دادند که دندانها و لیگامانهای پریودنتال آنها وقتی در برابر نیروهای عمودی که در جهت محور طولی آنها وارد می‌شود، قرار می‌گیرند، بهتر از خود مقاومت نشان می‌دهند تا موقعی که در برابر نیروهای افقی قرار می‌گیرند، این امر به دلیل آن است که تعداد الیاف پریودنتال بیشتری در برابر نیروهای عمودی نسبت به نیروهای غیرعمودی فعالیت دارند (شکل ۱). مشخص شده که

* استادیار و مدیر گروه پروتزهای متحرک فک و صورت دانشگاه علوم پزشکی تهران

** استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان



شکل (۱)



شکل (۲)

در این شرایط نیروی مقاوم لازم برای مقاومت استخوان آلوئی نگهدارنده دندان در مقابل نیروی طرفی اعمال شده، ۲۰٪ افزایش می‌یابد در حالی که نیمی از سایپورت استخوانی دندان از بین رفته است و تنها نیمی از استخوان برای مقابله با این نیروی افزایش یافته وجود دارد. لذا ممکن است نیروی وارد به آسانی از حد تحمل پریودنتیم دندان بیشتر شده و دندان بیشتر دچار مشکل شود.^{۳۱} بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که:

- باقیستی تلاش نمود تا حتی الامکان نیروهای جانبی وارد بر دندانها (مثلاً در اثر تماس‌های زودرس سمت متعادل‌کننده) به حداقل رسانیده شوند و علاوه بر این دندانهایی را در معرض تحمل نیروهای جانبی اکلوزال قرار داد که از سایپورت استخوانی لازم برخوردار باشند

اگر این کشش و فشار به صورت دائم و یا با تناوب زیاد صورت گیرد، می‌تواند منجر به تخریب استخوان و تحلیل آن بشود، اما اگر در محدودهٔ فیزیولوژیک آن باقی بماند، مخرب نخواهد بود. نسبت تاج به ریشه (Crown/Root Ratio) طبیعی، یک به دو است. بنابر این اگر طول تاج دندانی 10 mm باشد، ریشه‌ای به طول تقریبی 20 mm خواهد داشت. چنانچه استخوان اطراف این ریشه سالم باشد، این دندان باید بتواند در مقابل نیروهای وارد، مقاومت خوبی داشته باشد.

در شکل زیر دندانی طبیعی با دندانی مقایسه شده است که دچار بیماری پریودنتال شده و نیمی از استخوان اطراف آن دچار تحلیل گردیده است. در این شکل فرض شده که میزان تحلیل استخوان 10 mm می‌باشد.

ساده را در دهان انجام دهد. این دو ماشین عبارتند: اهرم‌ها و سطح شیبدار، البته پروتز پارسیل ممکن است به صورت گوه (Wedge) هم عمل کند (که در شرایط طبیعی نمی‌باشد).^[1] در موارد انتهای آزاد، پروتز پارسیل در معرض چرخش در سه پلان فضایی می‌باشد لذا طراحی پروتز پارسیل بایستی به نحوی باشد که بدون افزودن اجزاء غیرضروری از حرکت آن در هر سه پلان حتی امکان پرهیز گردد.^[2] خط لمسه هر پروتز پارسیل حول سه محور افقی، عمودی و طولی چرخش می‌کند که به شرح آنها خواهیم پرداخت:

۱- محور افقی (Horizontal Axis): شکل ۳-۲۷ نمای متماثل

هنگامی که نیروهای عمودی بر روی سطح اکلوزال دندانهای پروتز پارسیل وارد می‌شود، پروتزهای پارسیل انتهای آزاد حول یک محور عرضی افقی فرضی که از دو Occlusal Rest انتهایی می‌گذرد، می‌چرخد.^[1]

این محور، حرکت چرخشی در پلان سهمی (Sagital) را کنترل می‌کند (یعنی حرکات دنچر به طرف بافت و دور از بافت). این حرکت حول محور افقی بیشتر از حرکت حول سایر محورها اتفاق می‌افتد ولی الزاماً مخرب ترین آنها نمی‌باشد. در این حالت جهت نیروهای واردہ به دندانهای پایه همیشه به طرف مزیو آپیکال یا دیستوآپیکال می‌باشد و مولفه بزرگتر در جهت آپیکال می‌باشد.^[۲] (شکل ۲)

محور عمودی (Vertical Axis)

این نوع نیروها سبب می‌شوند که پروتئز پارسیل کلاس I کندی حول یک محور عمودی فرضی بچرخد. حرکت پروتئز پارسیل در این حالت در پلان افقی اتفاق می‌افتد. این نیروها توسط سخت اتصال دهنده اصل خنثی می‌شوند. [۱۵]

محور طولی (Longitudinal Axis) چه میتواند باشد؟

(مثالاً کانین). در خلمن بایستی در مواردی که دندانی نمی‌تواند در معرض نیروهای جانبی قرار گیرد (مثالاً کانین)، نیروهای واردہ بر روی تعداد بیشتری از دندانها پخش گردد (Group Function). پس از اینکه به اینکه حتی الامکان از وارد کردن نیروهای مخرب و جانبی بر دندانهای پایه پرهیز شود، نظر به اهمیت این موضوع در این مجال به بحث پیرامون اهرم‌ها در پروتزهای متحرک پارسیل خواهیم پرداخت:

پارسیل (Parasite)، گوتودوم (Goutodem)، پسک (Pase)، اهرم‌ها در پروتزهای پارسیل (Parasitic Design)،

پروتز پارسیل متحرک را باید به عنوان یک فلز غیرزنده و یا یک جسم پلاستیکی غیرفعال در حفره دهان تلقی کرد. در واقع هر پروتز پارسیل را باید به عنوان جزئی از سیستم جونده در نظر گرفت که فانکشن دندانهای از دست رفته را ابقاء می‌کند. به همین دلیل طراحی پروتزهای پارسیل متحرک بایستی به نحوی باشد که از وارد آمدن نیروهای غیرفیزیولوژیک بر نسوج دندانی و ریچ آلوئولی پرهیز شود. هدف از پروتز پارسیل نباید تنها جایگزین کردن بافت‌های از دست رفته باشد بلکه حفظ بافت‌های باقیمانده از اهمیت شایانی برخوردار است.^[1]

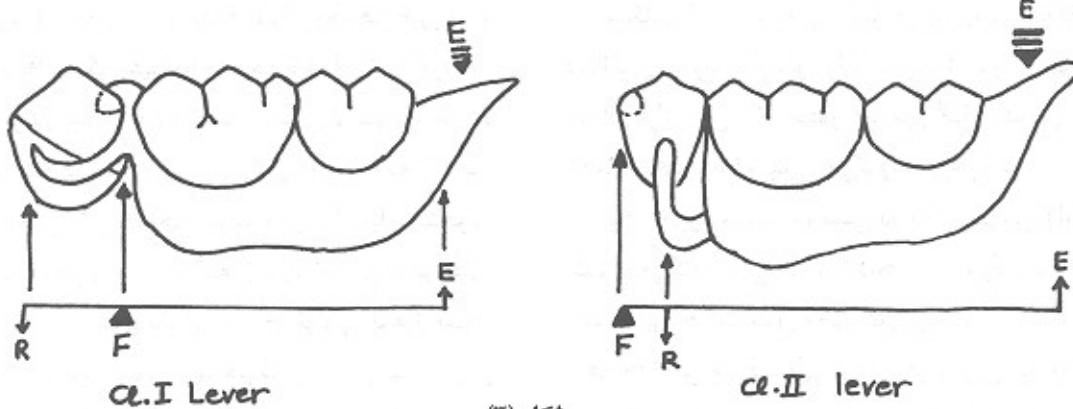
در میان انواع پروتکلهای پارسیل، پروتکلهای کلاس III بیشتر هستند زیرا همانند پروتکلهای ثابت توسط دندانهای طبیعی ساپورت می‌شوند و تیازی به سایبورت از ریج بی‌دندان ندارند. علاوه بر این، معمولاً نیروها را نیز در جهت محور طولی دندانها وارد می‌کنند. در پروتکلهای پارسیل کلاس I، II و IV چون سایبورت از مجموعه بافت‌های نرم و سخت می‌باشد، استرس‌های بیشتری به دندانها و نیز خود پروتک وارد می‌آید. برای کنترل این نیروها بایستی با پوشانیدن هرچه بیشتر نسخ نرم، استفاده صحیح از نگهدارنده‌های مستقیم و قراردادن اجزاء در بهترین محل، این نیروها را کنترل کرد.^{۱۵۲} هر دو تراپ پارسیل متحرک می‌تواند عمل ۲ نوع ماشین

سایپورت کننده پروتز افزایش می‌یابد. این امر به دلیل افزایش سطح اکلوزالی است که تحت نیروهای اکلوزال قرار می‌گیرد. بنابراین با افزایش بازوی محرک، مزیت مکانیکی اهرم نوع I موجود در موارد انتهایی آزاد افزایش یافته و نیروی مخرب بیشتری بر دندانها و نسوج وارد می‌شود. لذا Steffel و دیگران پیشنهاد نمودند که برای تغییر اهرم از نوع I به نوع II، رست دیستال به طرف مزیال برده شود. (شکل ۳)

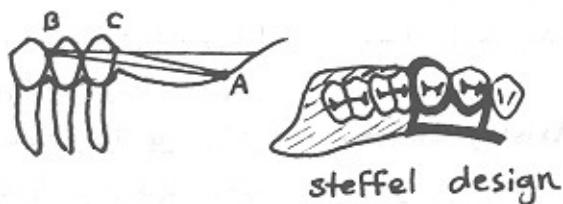
با انتقال رست اکلوزال به طرف مزیال (نقطه c به b) و در برگیری دندانها در میان Occlusal Rest و قاعدة پروتز Continous Clasp (base) توسط زیر حاصل می‌شود (Steffel Design) (شکل ۴).

می‌گذرد. حرکت پروتز پارسیل در این شرایط در پلان فرونتال انفاق می‌افتد.^[۱] این محور از رست اکلوزال آخرین دندان پایه گذشته و در طول قوس یک طرف کشیده می‌شود. در هر پروتز کلاس I کنده، ۲ عدد از این محورها وجود دارد. در واقع این محورها، محل چرخش پروتز پارسیل در موقع Rocking Side to Side هستند.^[۵] این نیروهای چرخشی نیز توسط سختی اتصال دهنده اصلی و احیاناً سطوح پروگزیمال Rest های نیمه دقیق داخل تاجی کنترل می‌شوند.^[۱]

با توجه به مطالب فوق می‌توان چنین دریافت که هرچه طول بازوی محرک افزایش می‌یابد (یا تعداد دندانهای باقیمانده بیمار کاهش می‌یابد)، بار وارد بر ساختمنهای



شکل (۳)



شکل (۴)

- ۱- دندان وارد نمی‌شود.
- ۲- کلاسپ ممتد (Continous) ، ثبات (Stability)
- ۳- بیشتری به پروتز پارسیل می‌دهد.
- ۴- رست اکلوزال مزیالی نیاز به نگهدارنده غیرمستقیم را به حداقل می‌رساند.

- ۱- بازوی محرک وسعت بیشتری پیدا می‌کند و سبب می‌شود که نیرو در وسعت بیشتری روی ریج بی دندان پخش شود.
- ۲- دندان پایه به طرف دیستال کشیده نمی‌شود.
- ۳- هنگامی که پروتز به طرف بیافت حرکت می‌کند، کلاسپ هم به طرف نسج رفته و دندان را هامی کند ولذا نیرویی به

روش المانهای محدود، با اعمال نیروی ۳۰ پوند به ناحیه مولر دوم بیس پروتز انتهای آزاد و مقایسه تنشهای حاصل از رست مزیال و دیستال در سطح ریشه دندان پایه مولر اول مشاهده شد که نحوه توزیع تنش در ایندو مشابه بوده و فقط با رست مزیال میزان توزیع تنش یکنواختتر و مقدار آن (در تنشهای کششی و فشاری هر دو) کمتر از رست دیستال بوده است.

با این وجود، علاوه بر تمام مزایای رست مزیال، در برخی شرایط می‌توان از رستهای دیستالی همراه با اندرکاتهای دیستوباکال استفاده کرد. در این شرایط با وجود آنکه اهرم همچنان از نوع I است ولی اثرات مخرب آن به حداقل می‌رسد، زیرا بازوی مقاوم در زیر تکیه‌گاه یا بسیار نزدیک به آن قرار می‌گیرد و اگرچه براساس تحریف اهرم‌ها بایستی نیروی بیشتری به دندانها وارد کند.^[۷] ولی از آنجاکه وسعت و میدان حرکت آن به حداقل می‌رسد، نیروی بسیار جزئی به دندان وارد می‌کند. علاوه بر این با قراردادن رست دیستال، از تراکم غذا در فاصله میان صفحه راهنمای پروگزیمالی و دندان نیز جلوگیری به عمل می‌آید. (شکل ۵)

مزیت دیگری را نیز برای رست مزیال بیان داشت که عبارت بود از نزدیکتر شدن محور چرخش به مرکز چرخش دندان پایه.

کراتوچوپل، تامپسون و کلپوت، هفت نوع طراحی مختلف را برای پروتزهای پارسیل انتهای آزاد آزمودند و الگوهای توزیع تنش را در آنها با روش فتوالاستیک بررسی کردند و به نتایج زیر رسیدند:

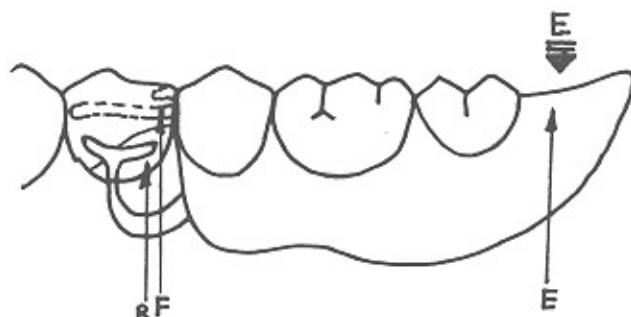
- بهترین توزیع تنش موقعی صورت می‌گیرد که از رست مزیال همراه با I-Bar باکالی یا سیم مفتولی همراه با بازوی ریختگی لینگوالی استفاده شود.

- رستهای دیستالی، تاج دندان را به طرف دیستال و ریشه آنرا به طرف مزیال می‌رانند و لذا نیروهای افقی بر روی استخوان اعمال می‌کنند.

- رستهای قدامی مزیالی نیروها را در جهت عمودی تری وارد می‌کنند.

- رستهای دیستالی در صورتی که همراه با بازوی ریختگی حلقوی باشند، نیروهای افقی بیشتری بر روی بافتهای نگهدارنده اعمال می‌کنند.^[۱]

در مطالعه دکتر گرامی‌بناه و همکاران^[۸] در بررسی به



شکل (۵)

خلاصه

دندانها و لیگامانهای پریودنتال نیروهای عمودی را بهتر از نیروهای افقی تحمل می‌کنند. معمولاً محور چرخش در وسط بخشی از ریشه است که ساپورت استخوانی دارد. پروتزهای

برخی از مولفین معتقدند بهترین کلاسپی که حداقل نیروی Torque را به دندانهای پایه وارد می‌کند، T. Clasp است که یک رست دیستو اکلوزال و یک بازوی سخت لینگوالی برای تقابل داشته باشد.^[۹]

Summary

Teeth and periodontal tissues tolerate vertical forces better than horizontal forces.

Usually, the centre of rotation is located in the centre portion of root which has alveolar support. Cl III partial dentures are similar to fixed prosthesis in the sense that support is obtained from teeth. But, Cl I, II and IV take support from soft and hard tissues. In these situations the movement of prosthesis is around three fulcrums.

In order to reduce the trauma induced onto the abutment teeth by the movement of prosthesis away from the tissues, in the free end saddles of Cl I and II situations, we should make use of mesial rest and distobuccal undercut instead of distal rest and mesiobuccal undercut or change the lever from Class I to Class II.

منابع لاتین:

1. Argerakis, George P., (1985): Functional Forces with Rem. Partial Den., Dental Clinics of N. America. 29 (1): 67-80.
2. Henderson, Davis, Mc Cracken's (1985): Rem. Partial Dentures, Mosby. Chapters. 7,8,9,15.
3. Huffman, Richard. W. (1973): Principles of Occlusion, H & R Press, London, Chap.1.
4. Mohi, Norman. [et al]. (1988): A text book of Occlusion, Quintessence books, USA, Chap 6.
5. Stewart, Kenneth L. (1992): Clinical Rem. Partial Prosth. Ishikoya Euro - Am. Publishing, Chap 4,8.

منابع فارسی:

۶. دکتر فریده، گرامی پناه، و همکاران (۱۳۷۵): مقایسه توزیع تنش در دورست مزیال و دیستال در دندان پایه مجاور پروتز پارسیل انتهای آزاد، مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره ۹، شماره ۱-۲، ص ۵۵-۶۳.
۷. دکتر عباس، منزوی، دکتر رامین، مشرف. (۱۳۷۵): بررسی نقش اهرم‌ها در اکلوزن، مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، دوره ۹، شماره ۱-۲، ص ۶۴-۷۱.