اهرم‌ها در 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

دانستن نحوهٔ 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 نحوهٔ 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

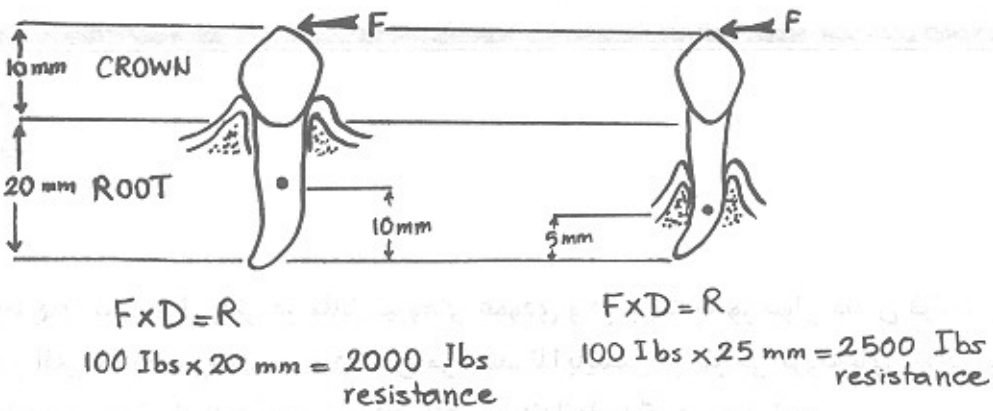
Box و Synge نشان دادند که دندانها و لیگامانهای پریودنتال آنها وقتی در برابر نیروهای عمودی که در جهت محور طولی آنها وارد می‌شود، قرار می‌گیرند، بهتر از خود مقاومت نشان می‌دهند تا موقعی که در برابر نیروهای افقی قرار می‌گیرند، این امر به دلیل آن است که تعداد الیاف پریودنتال بیشتری در برابر نیروهای عمودی نسبت به نیروهای غیرعمودی فعالیت دارند (شکل ۱). مشخص شده که 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 خواهند داشت.[۲] هنگامی که دندانی در معرض نیروهای غیرعمودی قرار می‌گیرد، یک سیستم اهرمی به وجود می‌آید. معمولاً محور چرخشی (Fulcrum) اهرم دندانی در نیمهٔ راه بخشی از ریشه است که ساپورت استخوانی دارد. بنابراین هرچه ساپورت استخوانی دندانی کمتر باشد، محور چرخش آن به Apex دندان نزدیکتر است.

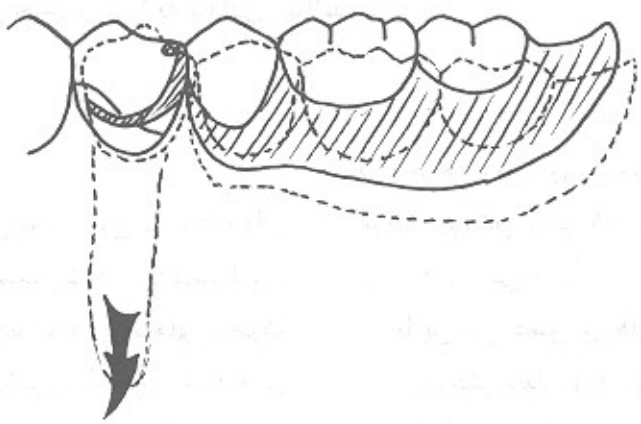
هنگامی که یک نیروی طرفی بر دندانی وارد می‌شود PDL آن دندان در برخی نواحی تحت کشش (Tension) و در برخی نواحی در معرض فشار (Compression) قرار می‌گیرد. این نواحی در بالا و پایین محور چرخش به صورت ضربدری قرار دارند. (شکل۲)

• استادیار و مدیر گروه پروتزهای متحرک فک و صورت دانشگاه علوم‌پزشکی تهران
•• استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]



شکل (۱)



شکل (۲)

اگر این کشش و فشار به صورت دائم و یا با تناوب زیاد صورت‌گیرد،می‌تواندمنجربه‌تخریب‌استخوان‌وتحلیل‌آن بشود، امااگر درمحدودهٔ فیزیولوژیک‌آن‌باقی‌بماند، مخرب‌نخواهد بود.

نسبت تاج به ریشه (Crown/Root Ratio) طبیعی، یک به دو است. بنابر این اگر طول تاج دندانی ۱۰^{mm} باشد، ریشه‌ای به طول تقریبی ۲۰^{mm} خواهد داشت. چنانچه استخوان اطراف این ریشه سالم باشد، این دندان باید بتواند در مقابل نیروهای وارده، 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 ۱۰^{mm} می‌باشد.

در این شرایط نیروی مقاوم لازم برای مقاومت استخوان آلوئلی نگهدارندهٔ دندان در مقابل نیروی طرفی اعمال شده، ۲۰٪ افزایش می‌یابد در حالی که نیمی از ساپورت استخوانی دندان از بین‌رفته است و تنها نیمی‌ازاستخوان‌برای‌مقابله‌با این نیروی افزایش یافته وجود دارد. لذا ممکن است نیروی وارده به آسانی از حد تحمل پریودنشیم دندان بیشتر شده و دندان بیشتر دچار مشکل شود.[۳] بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که:

۱ ـ بایستی تلاش نمود تا حتی‌الامکان 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 ساپورت استخوانی لازم برخوردار باشند

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]

(مثلاً کانین). در ضمن بایستی در مواردی که دندانی نمی‌تواند در معرض نیروهای جانبی قرار گیرد (مثلاً کانین)، نیروهای وارده بر روی تعداد بیشتری از دندانها پخش گردد (Group Function).

۲ـ پروتزهای دندانی بایستی به نحوی ساخته شوند که حتی‌الامکان 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:

اهرم‌ها در پروتزهای پارسیل

پروتز پارسیل متحرک را نباید به عنوان یک فلز غیرزنده و یا یک جسم پلاستیکی غیرفعال در حفرهٔ دهان تلقی کرد. در واقع هر پروتز پارسیل را باید به عنوان جزئی از سیستم جونده درنظر 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 ریج 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.[۱]

در میان انواع پروتزهای پارسیل، پروتزهای کلاس III بهتر هستند زیرا همانند پروتزهای ثابت توسط دندانهای طبیعی ساپورت می‌شوند و نیازی به ساپورت از ریج بی‌دندان ندارند. علاوه بر این، معمولاً نیروها را نیز در جهت محور طولی دندانها وارد می‌کنند. در پروتزهای پارسیل کلاس I، II و IV چون ساپورت از مجموعهٔ بافتهای نرم و سخت می‌باشد، استرسهای بیشتری به دندانها و نیز خود پروتز وارد می‌آید. برای کنترل این نیروها بایستی با پوشانیدن هرچه بیشتر نسج نرم، استفادهٔ صحیح از نگهدارنده‌های مستقیم و قراردادن اجزاء در بهترین محل، این نیروها را کنترل کرد.[۲و۵]

هر پروتز پارسیل متحرک می‌تواند عمل ۲ نوع ماشین 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).

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 حتی‌الامکان پرهیز گردد.[۲]

هر پروتز پارسیل حول سه محور افقی، عمودی و طولی چرخش می‌کند که به شرح آنها خواهیم پرداخت:

محور افقی (Horizontal Axis)

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، می‌چرخند.[۱]

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 مخرب‌ترین آنها نمی‌باشد. در این حالت جهت نیروهای وارده به دندانهای پایه همیشه به طرف مزیو آپیکال یا دیستوآپیکال می‌باشد و مولفهٔ بزرگتر در جهت آپیکال می‌باشد.[۵] (شکل ۲)

محور عمودی (Vertical Axis)

این نوع نیروها سبب می‌شوند که پروتز پارسیل کلاس I کندی حول یک محور عمودی فرضی بچرخد. حرکت پروتز پارسیل در این حالت در پلان افقی اتفاق می‌افتد. این نیروها توسط سختی اتصال‌دهندهٔ اصلی خنثی می‌شوند.[۱و۵]

محور طولی (Longitudinal Axis)

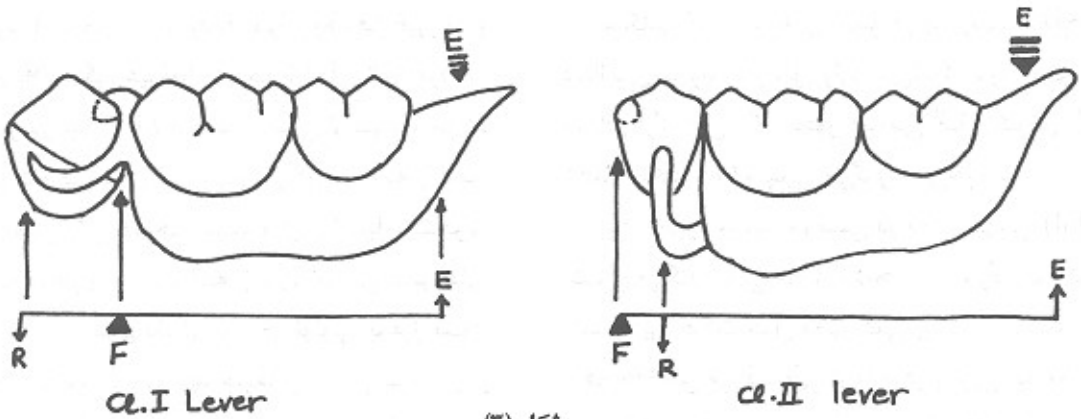
در این حالت، پروتز پارسیل انتهای آزاد حول یک محور طولی فرضی می‌چرخد که از قدام به خلف از هر ریج بی‌دندان

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]

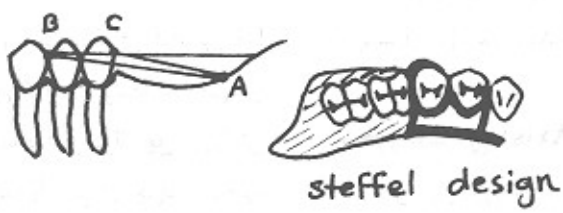
می‌گذرد. حرکت پروتز پارسیل در این شرایط در پلان فرونتال اتفاق می‌افتد.[۱] این محور از رست اکلوزال آخرین دندان پایه گذشته و در طول قوس یک طرف کشیده می‌شود. در هر پروتز کلاس I کندی، ۲ عدد از این محورها وجود دارد. در واقع این محورها، محل چرخش پروتز پارسیل در موقع Rocking یا حرکت Side to Side هستند.[۵] این نیروهای چرخشی نیز توسط سختی اتصال‌دهنده 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 باقیماندهٔ بیمار کاهش می‌یابد)، بار وارد بر ساختمانهای ساپورت‌کنندهٔ 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 انتهای آزاد افزایش یافته و نیروی مخرب بیشتری بر دندانها و نسوج وارد می‌شود. لذا Steffel و دیگران پیشنهاد نمودند که‌برای تغییراهرم از نوع I به نوع II ، رست دیستال به طرف مزیال برده شود.(شکل ۳)

با انتقال رست اکلوزال به طرف مزیال (نقطهٔ c به b) و در برگیری دندانها در میان Occlusal Rest و قاعدهٔ پروتز (base) توسط Continous Clasp ، ۶ مزیت زیر حاصل می‌شود (Steffel Design) (شکل ۴).



شکل (۳)



شکل (۴)

۱ ـ بازوی‌محرک‌وسعت بیشتری پیدا می‌کند و سبب می‌شود که نیرو در وسعت‌بیشتری روی‌ریج بی‌دندان پخش شود.

۲ ـ دندان پایه به طرف دیستال کشیده نمی‌شود.

۳ ـ هنگامی‌که‌پروتزبه‌طرف‌بافت حرکت‌می‌کند، کلاسپ هم‌به‌طرف‌نسج‌رفته‌ودندان‌رارهامی‌کند ولذا نیرویی به دندان وارد نمی‌شود.

۴ ـ کلاسپ ممتد (Continous) ، ثبات (Stability) بیشتری به پروتز پارسیل می‌دهد.

۵ ـ رست اکلوزو مزیالی نیاز به نگهدارندهٔ غیرمستقیم را به حداقل می‌رساند.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]

Zach مزیت‌دیگری را نیز برای‌رست‌مزیال‌بیان داشت که عبارت بود از نزدیکتر شدن محور چرخش به مرکز چرخش دندان پایه.

کراتوچویل، تامپسون و کاپوتو، 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:

۱ـ 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.

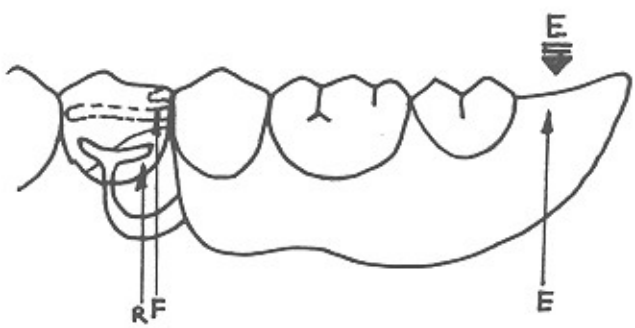
۲ـ رست‌های دیستالی، تاج دندان را به طرف دیستال و ریشهٔ آنرا به طرف مزیال می‌رانند و لذا نیروهای افقی بر روی استخوان اعمال می‌کنند.

۳ـ رست‌های قدامی مزیالی نیروها را در جهت عمودی‌تری وارد می‌کنند.

۴ـ رست‌های دیستالی در صورتی که همراه با بازوی ریختگی حلقوی باشند، نیروهای افقی بیشتری بر روی بافتهای نگهدارنده اعمال می‌کنند.[۱]

در مطالعهٔ دکتر گرامی‌پناه و همکاران[۶] در بررسی به روش المانهای محدود، با اعمال نیروی ۳۰ پوند به ناحیهٔ مولر دوم بیس پروتز انتهای آزاد و مقایسه تنشهای حاصل از رست مزیال و دیستال در سطح ریشهٔ 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 فاصلهٔ میان صفحهٔ راهنمای پروگزیمالی و دندان نیز جلوگیری به عمل می‌آید. (شکل ۵)



شکل (۵)

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.[۴]

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

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]

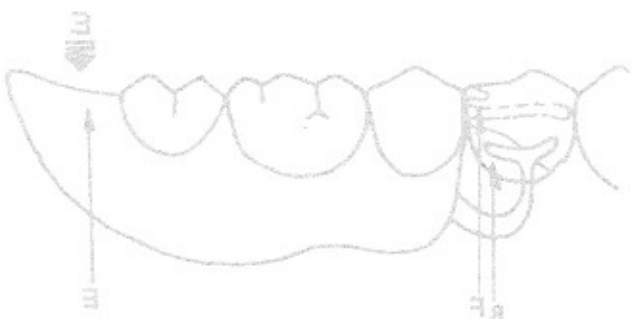
پارسیل کلاس III شبیه پروتز ثابت بوده و ساپورت را از دندانهای طبیعی می‌گیرد و کلاس I، II و IV ساپورت را از نسوج نرم و سخت می‌گیرند در این حالت پروتز پارسیل حول سه محور حرکت دارد، در حرکت دور از نسوج کلاس I و II برای کاهش تروما به دندانهای پایه بهتر است (به جای رست دیستال و اندرکات مزیوباکال) از رست مزیال و اندرکات دیستوباکال استفاده کرد تا اهرم کلاس I به کلاس II تبدیل گردد.

Summary

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

Usually, the centre of rotation in 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 in obtained from teeth. But, Cl I, II and IV take support from soft and hard tissues. In these situations the movement of prosthesis in 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.



[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]

REFERENCES

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، گرامی‌پناه. 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 ۲ـ۱، ص ۶۳ـ۵۵.
۷. دکتر عباس، منزوی. دکتر رامین، مشرف. (۱۳۷۵): بررسی نقش اهرم‌ها در اکلوژن، مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پـزشکی تهران، دوره ۹، شماره ۲ـ۱، ص ۷۱ـ۶۴.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-27]