

# مقایسه حداکثر نیروی بایت در بیماران کلاس I پروتز کامل و پارسیل انتهای آزاد فک پایین

دکتر مرتضی بنکدارچیان<sup>۱</sup>، دکتر ایمان محمدی<sup>۲\*</sup>، دکتر مهدی رفیعی<sup>۲</sup>،  
دکتر کیانا صالح زاده اصفهانی<sup>۳</sup>

## چکیده

**مقدمه:** کارایی سیستم جوئنده با حداکثر نیروی ناشی از عمل عضلات بالا برنده فک بین دندانهای بالا و پایین مرتبط است. هدف از انجام این مطالعه ارزیابی میانگین حداکثر نیروی بایت در بیماران بی‌دندانی کامل و نیمه کامل دارای بی‌دندانی انتهای آزاد فک پایین با توجه به شکل صورت و ریج بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه مداخله‌ای-تحلیلی، تعداد ۶۴ بیمار ۴۰ تا ۶۵ ساله که نیمی از آن‌ها بی‌دندانی کامل و نیمی دیگر نیمه بی‌دندان بودند به روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. بیماران براساس شکل صورت به چهارگروه صورت‌های مربعی، مربعی-مثلثی، مثلثی و بیضی و بر اساس شکل ریج بی‌دندان به سه گروه ریج مربعی، مثلثی و بیضی تقسیم شدند. حداکثر نیروی بایت در ناحیه مولر اول در هر سمت به کمک دستگاه دیجیتال سه مرتبه اندازه‌گیری و میانگین این نیروها برای آنالیز آماری مورد استفاده قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری ANOVA, Spearman correlation و independent t tests و Chi square در سطح معنی‌داری  $\alpha = 0/05$  آنالیز شدند.

**یافته‌ها:** حداکثر نیروی بایت در بیماران نیمه بی‌دندان برحسب کیلوگرم  $5/18 \pm 18/4$  ( $4/63$ )  $\pm 20/7$  در مردان و  $4/7 \pm 16$  در زنان) بود ( $p \text{ value} < 0/001$ ). همچنین حداکثر نیروی بایت در بیماران بی‌دندانی کامل برحسب کیلوگرم  $3/21 \pm 8/5$  ( $3/53$ )  $\pm 9/9$  در مردان و  $2/17 \pm 7/1$  در زنان) بود ( $p \text{ value} < 0/001$ ). در بین شکل‌های مختلف صورت، صورت‌های مربعی میزان حداکثر نیروی بایت بیش‌تری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند ( $p \text{ value} < 0/001$ ). همچنین در بین شکل‌های مختلف ریج بی‌دندانی، ریج‌های مربعی میزان حداکثر نیروی بایت بیش‌تری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند ( $p \text{ value} < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** حداکثر نیروی بایت در افراد نیمه بی‌دندان بیش از حداکثر نیروی بایت در افراد دارای بی‌دندانی کامل بود. همچنین حداکثر نیروی بایت در صورت‌های مربعی، ریج‌های بی‌دندانی مربعی و مردان بیش از سایر گروه‌ها بود.

**کلید واژه‌ها:** نیروی بایت، دنچر کامل، دنچر پارسیل

\* دستیار تخصصی، گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)  
iman\_mohamadi59@yahoo.com

۱: دانشیار، مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی تربیتی‌نژاد، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲: دستیار تخصصی، گروه ارتودنسی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خورسگان، اصفهان، ایران

۳: متخصص دندان‌پزشکی کودکان، اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۲/۱۱/۱۵ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۳/۲/۱۱ اصلاح شده و در تاریخ ۹۳/۲/۱۶ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان  
۲۵۸ تا ۲۴۹، (۴)۱۰-۱۳۹۳

## مقدمه

یکی از اهداف اصلی علم پروتزهای دندانی بازسازی عملکرد اصلی دهان یعنی جویدن است که نقش آن در حفظ سلامت بدن انکارناپذیر است [۱]. کارایی سیستم جویده تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر وضعیت دندان‌های خلفی، نیروی بایت، مال اکلوژن و میزان سطح تماس اکلوژالی است که از بین آن‌ها وضعیت دندان‌های خلفی و نیروی بایت از بقیه عوامل مهم‌ترند [۲].

مطالعات مختلفی ارتباط مستقیم بین کارایی سیستم جویده و حداکثر نیروی بایت (حداکثر نیروی ناشی از عمل عضلات بالا برنده فک بین دندان‌های بالا و پایین) را نشان می‌دهند [۳-۵].

در مطالعه Fontijn-Tekamp و همکاران [۲] که بر روی بیماران دارای وضعیت دندانی مختلف شامل اوردنچر متکی بر ایمپلنت یا دندان طبیعی، دنچر کامل، دنچر پارسیل و اکلوژن نرمال با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری بایت صورت گرفت، رابطه مستقیمی بین نیروی بایت و کارایی جویدن مشاهده شد. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد بیش‌ترین نیروی بایت در گروه دارای اکلوژن نرمال مشاهده می‌شود و پس از آن بیماران دارای دنچر پارسیل، اوردنچر متکی بر دندان طبیعی، اوردنچر متکی بر ایمپلنت و دنچر کامل قرار داشتند.

همچنین ارتباط نیروی بایت با میزان رضایت‌مندی بیمار از دنچر، نوع رژیم غذایی بیمار و میزان تحلیل ریح بی‌دندان مشخص شده است [۶-۸].

به‌خوبی مشخص شده است که میزان نیروی بایت در مردان بیشتر از زنان است که می‌تواند به دلیل بیش‌تر بودن قدرت عضلانی آن‌ها و یا بزرگ‌تر بودن دندان‌های آن‌ها نسبت به زنان باشد [۹-۱۲].

یک وسیله اندازه‌گیری نیروی بایت می‌تواند به‌عنوان یک وسیله کمک تشخیصی در ارزیابی کارایی دنچر ارزشمند باشد [۱۰]. نخستین گزارش‌ها از اندازه‌گیری نیروی بایت به قرن ۱۷ میلادی برمی‌گردد. در قرن بیستم از دستگاه‌های مکانیکی و امروزه از دستگاه‌های الکترونیکی برای اندازه‌گیری نیروی بایت استفاده می‌شود [۱۱].

با توجه به نقش کیفیت مضغی دنچر، بر میزان کارایی آن، با انجام این مطالعه می‌توان به کارایی و کیفیت ساخت دنچر نیز دست یافت. از آنجایی که تاکنون مطالعه‌ای با این عنوان در ایران انجام نشده است، هدف از انجام این مطالعه اندازه‌گیری میانگین حداکثر نیروی بایت در بیماران بی‌دندانی کامل و نیمه بی‌دندان دارای بی‌دندانی انتهایی آزاد فک پایین و تأثیر شکل صورت و ریح بر آن است.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه توصیفی-مقطعی است که در سال ۱۳۹۱ در بخش پروتز دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان انجام شد. معیارهای قابل قبول برای شرکت در این مطالعه شامل موارد زیر بود:

۱. بیماران پروتز کامل دارای ارتفاع عمودی صحیح (بر اساس نظر یک متخصص پروتزهای دندانی و مطابق مطالعه مشابه [۲])، با اکلوژن بالانس شده‌ی دو طرفه مناسب (در حرکات سنتریک اکلوژن بوسیله‌ی کاغذ آرتیکولاسیون کنترل و بایستی در هر طرف نقاط تماس هماهنگ وجود داشته باشند) و ریح مناسب در مطالعه وارد شدند.

۲. بیماران نیمه بی‌دندان انتهایی آزاد دو طرفه فک پایین (در فک بالا دندان‌ها طبیعی است) که دندان‌های پایه آن‌ها دندان کاین و یا پرمولر اول باشند.

۳. بیماران نیمه بی‌دندان فک پایین دارای پروتز پارسیل کلاس I با طرح بار لینگوالی باشند و بیس آن‌ها تطابق کافی داشته باشد (به‌وسیله‌ی اعمال نیرو بر روی رست قدامی و مشاهده حرکات بیس پروتز به‌صورتی که حرکت بیس انتهایی آزاد بیش از ۲ میلی‌متر نباشد).

۴. هیچ نشانی از آزرده‌گی نسجی وجود نداشته باشد.

۵. رابطه افقی (CR) آن‌ها به‌درستی تعیین شده باشد.

۶. حداقل یک ماه از استفاده آن‌ها از دنچر گذشته باشد.

۷. مشکلات TMJ شامل درد، صدا و محدودیت حرکت نداشته باشند.

۸. براساس طبقه‌بندی انگل ICL باشند.

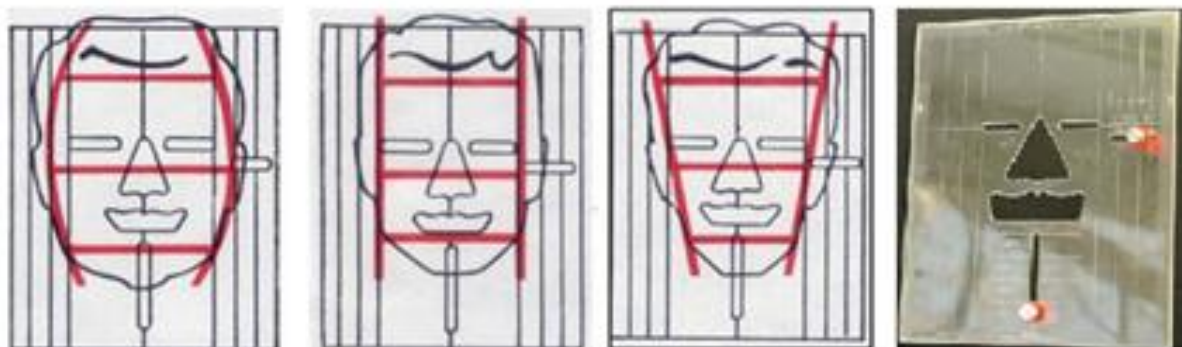
استفاده از نرم‌افزار فتوشاپ (Photoshop, Adobe, USA) ارزیابی شد. با استفاده از خطوط راهنمای افقی (روی مردمک‌ها) و عمودی (در ناحیه میانی صورت) هرگونه چرخش تصویر اصلاح گردید. در ادامه خطوط راهنمای افقی دیگری (در محل رویش مو، ریح سوپرا اوربیتال و خار بینی قدامی) رسم و براساس آن‌ها صورت به سه قسمت فوقانی، میانی و تحتانی تقسیم شد. سپس خطوط راهنمای عمودی دیگری در دو طرف صورت رسم شدند.

بیماران براساس شکل صورت به چهارگروه صورت‌های مربعی (کناره صورت از خطوط راهنمای عمودی پیروی می‌کند)، مربعی-مثلثی (یک سوم میانی صورت به سمت داخل باریک می‌شود)، مثلثی (صورت از پیشانی تا زاویه فک باریک می‌شود) و بیضی (با مشاهده انحنا کناره صورت در مقایسه با خطوط راهنمای عمودی) و بر اساس شکل ریح بی‌دندان به سه گروه ریح مربعی، مثلثی و بیضی تقسیم شدند [۱۳] (شکل ۱).

بیمارانی که معیارهای ورود به مطالعه را نداشتند و یا دارای بیماری سیستمیک بودند و براساس فرم رضایت‌نامه (پیوست ۱) تمایل به شرکت در مطالعه را نداشتند، از مطالعه حذف شدند. تعداد ۶۴ بیمار مطابق با مطالعات مشابه با تعداد ۳۲ نمونه در دو گروه به احتمال ۸۰ درصد تفاوتی معادل ۳/۴۶ کیلوگرم نیرو در سطح  $\alpha = 0/05$  معنی‌دار خواهد شد.

نیمی از این تعداد بی‌دندانی کامل و نیمی دیگر نیمه بی‌دندان بودند و دامنه سنی آن‌ها بین ۴۰ تا ۶۵ سال بود به روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. همچنین با توجه به اثر جنس بر میزان نیروی بایت در هرگروه نیمی از بیماران مذکر و نیمی دیگر مؤنث انتخاب شدند.

از افراد شرکت‌کننده با استفاده از دوربین دیجیتال (Digital cam, Sony, Japan) در شرایط یکسان (فاصله یک متری همراه با نور فلاش به‌صورتی که دوربین روبه‌روی صورت بیمار و در راستای دهان باشد) تصویر تهیه شد و با



شکل ۱. تعیین فرم‌های مختلف صورت با استفاده از Trubyte Tooth Indicator

برای کالیبره کردن کرنش‌سنج از دستگاه اینسترون (Electromechanical Universal Testing Machine, ) K-21046, Walter+Bai Co, Lohringen, Switzerland) استفاده شد. برای این منظور دامنه تغییرات دستگاه (از صفر تا ۱۰۰ کیلوگرم) تنظیم و اندازه‌گیری‌های مختلفی با نیروهای متفاوت انجام شد. نتایج به کمک آزمون Spearman correlation و Pair-t tests تحلیل شد. دستگاه اندازه‌گیری نیروی بایت به کمک یک کیت تبدیل آنالوگ به دیجیتال (Analog to Digital Convertor) نوع ADC0804 شرکت National sem Conductor

برای اندازه‌گیری حداکثر نیروی بایت از دستگاه کرنش‌سنج (Strain Gauge) دیجیتال (Tokyo Sokki Kenkyujo, ) (Japan) استفاده شد. نحوه‌ی کار این دستگاه به این صورت است که با اعمال نیروی بایت به قسمت U شکل متصل به قطعه فولادی، در آن قطعه تغییر شکل ایجاد می‌شود و با استفاده از میزان تغییر شکل ایجاد شده، دستگاه میزان نیروی بایت را به‌صورت غیر مستقیم اندازه‌گیری می‌کند. برای اتصال دستگاه به قطعه فولادی براساس دستور کارخانه سازنده از چسب سیانوآکریلات (Henkel, Canada Ciano acrylate) استفاده شد.

براساس (ADC0804, National Conductor sem, JPN)

دستورات سازنده به کامپیوتر متصل شد.

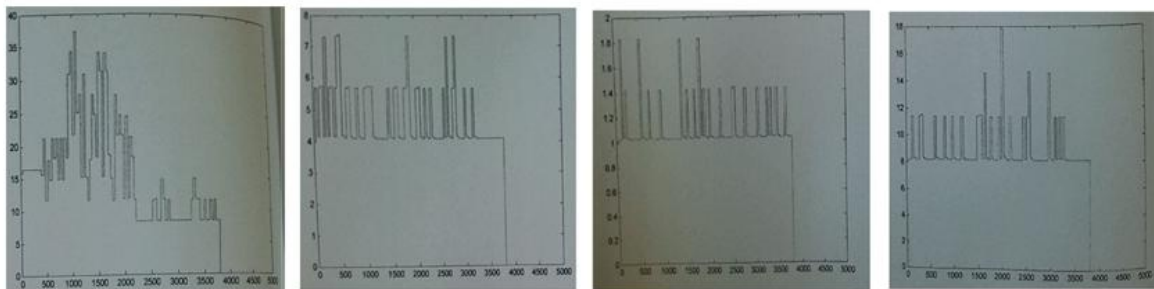
برای اندازه‌گیری نیروی بایت از هر بیمار خواسته شد بر روی صندلی به راحتی بنشینند و به آن تکیه دهد. بر روی قطعه فولادی U شکل یک صفحه لاستیکی به ضخامت ۲ میلی‌متر در هر دو طرف در ناحیه مولر اول برای جلوگیری از اعمال نیروی بیش از حد به دندان‌ها قرار داده شد، به طوری که این قطعه با دندان‌های مولر در تماس باشد.

مجموعه ابزار اندازه‌گیری به‌طور کامل درون یک دستکش لاتکس قرار داده شد و در فاصله بین بیماران این پوشش لاتکسی تعویض شد.

از هر بیمار خواسته شد با حداکثر نیرو دستگاه را گاز گرفته و ۲۰ ثانیه در این حالت باقی بماند. پس از ۲۰ ثانیه نمودار نیروی بایت هر فرد در نمایشگر مشخص و ذخیره گردید.

برای آشنایی بیماران، یک بار به‌صورت آزمایشی حداکثر نیروی بایت اندازه‌گیری شد و سپس سه بار حداکثر نیروی بایت در ناحیه مولر اول در هر سمت به کمک دستگاه دیجیتال اندازه‌گیری شد. سپس نیروی بایت برای هر بیمار محاسبه و میانگین این نیروها برای آنالیز آماری مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۲). در پایان از بیماران خواسته شد عامل محدود کننده نیروی خود (فقدان توانایی عضلانی بیش‌تر، ترس از شکستن دندان، درد در ناحیه TMJ، در بافت‌های ساپورت کننده پروتز و یا در عضلات جونده) را مشخص کنند.

همچنین تعداد دندان‌های باقی مانده ریح بی‌دندان مندیبل در بیمار نیمه بی‌دندان مورد ارزیابی قرار گرفت (پیوست ۲ و ۳). داده‌ها در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) وارد شدند و با استفاده از آزمون‌های آماری ANOVA, Spearman correlation و chi squared و independent t tests آنالیز شدند.



شکل ۲. نمودار نیروی بایت. ۱. بیش‌ترین نیروی بایت در گروه پروتز کامل؛ ۲. کم‌ترین نیروی بایت در گروه پروتز کامل؛ ۳. بیش‌ترین نیروی بایت در گروه پروتز پارسیل؛ ۴. کم‌ترین نیروی بایت در گروه پروتز کامل

### یافته‌ها

نحوه‌ی توزیع فرم‌های مختلف صورت در جدول ۱ نشان داده شده است. حداکثر نیروی بایت در بیماران نیمه بی‌دندان برحسب کیلوگرم  $5/18 \pm 1/4$  ( $4/63 \pm 20/7$  در مردان و  $4/7 \pm 16$  در زنان) بود ( $p < 0/001$  independent t test value) (جدول‌های ۲ و ۳).

همچنین حداکثر نیروی بایت در بیماران بی‌دندانی کامل برحسب کیلوگرم  $3/21 \pm 8/5$  ( $3/53 \pm 9/9$  در مردان و  $2/17$

$\pm 7/1$  در زنان بود ( $p < 0/001$  independent t test value) (جدول‌های ۲ و ۳).

بیش‌ترین عامل محدود کننده نیرو در بیماران هر دو گروه پروتز کامل و پارسیل، فقدان توانایی بیش‌تر بیماران در اعمال نیرو بود (۴۵ درصد) (جدول ۴).

در بین فرم‌های مختلف صورت، صورت‌های مربعی میزان حداکثر نیروی بایت بیش‌تری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند ( $p < 0/001$  ANOVA) (جدول ۵).

همچنین در بین شکل‌های مختلف ریج بی‌دندانی، ریج‌های مربعی میزان حداکثر نیروی بایت بیش‌تری نسبت به سایر گروه‌ها داشتند ( $ANOVA p \text{ value} < 0/001$ ) (جدول ۵).

ارتباط معنی‌داری بین فرم صورت و شکل ریج بی‌دندانی وجود نداشت ( $chi \text{ squared } p \text{ value} = 0/082$ ) (جدول ۵).

جدول ۱. توزیع فراوانی شکل‌های مختلف صورت به تفکیک گروه

گروه	فرم صورت	مربعی	مربعی-مثلثی	مثلثی	بیضی
پروتز پارسیل	۷	۵	۱۰	۱۰	۱۰
پروتز کامل	۸	۷	۱۰	۱۰	۷

جدول ۲. میانگین حداکثر نیروی بایت برحسب کیلوگرم به تفکیک نوع پروتز

گروه	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
پارسیل مرد	۲۰/۷	۴/۶۳	۱۵/۹	۳۰/۶
پارسیل زن	۱۶/۰	۴/۷۰	۱۰/۸	۲۴/۸
کامل مرد	۱۸/۴	۵/۱۸	۱۰/۸	۳۰/۶
کامل زن	۹/۹	۳/۵۳	۴/۲	۱۵/۳
کل مرد	۱۹/۵۵	۲/۱۷	۳/۹	۱۲/۱
کل زن	۱۲/۹۵	۳/۲۱	۳/۹	۱۵/۳

جدول ۳. نتایج آزمون T-test برای مقایسه میانگین حداکثر نیروی بایت به تفکیک نوع پروتز

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	p value
پارسیل	۳۲	۱۸/۴	۵/۱۸	*p value < 0/001
کامل	۳۲	۸/۵	۳/۲۲	*p value < 0/001

\*اختلاف معنی‌دار

جدول ۴. مقایسه عوامل محدود کننده‌ی نیروی بایت در بیماران به تفکیک نوع پروتز برحسب درصد

گروه	فقدان توانایی بیشتر	درد در محل قرار دادن دستگاه	ترس از شکستن دستگاه	درد در مفصل TMJ
پارسیل	۵۰	۴۰/۶	۹/۴	۰
کامل	۴۰/۶	۴۰/۴	۱۸/۸	۰
کل	۴۵	۴۰/۴	۱۴/۱	۰

جدول ۵. نتایج آزمون Spearman rho برای بررسی ارتباط متغیرهای میانگین حداکثر نیروی بایت، فرم صورت و شکل ریج

متغیرها	تعداد	ضریب همبستگی	p value
فرم صورت	۶۴	۰/۲۰۹	۰/۰۹۷
میانگین حداکثر نیروی بایت	۶۴	۰/۴۶۹	* ۰/۰۰۷
فرم صورت	۶۴	۰/۳۱۲	۰/۰۸۲

\* اختلاف معنی‌دار

## بحث

جویدن فرایند پیچیده‌ای است که تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر وضعیت دندان‌های خلفی، نیروی بایت، مال اکلوژن و میزان سطح تماس اکلوژالی است که براساس پژوهش‌های قبلی نقش وضعیت دندان‌های خلفی و نیروی بایت از سایر عوامل پررنگ‌تر است [۲، ۱].

این مطالعه با هدف اندازه‌گیری میزان حداکثر نیروی بایت در دو گروه بیماران بی‌دندانی کامل و نیمه بی‌دندان و بررسی اثر فرم صورت و شکل ریح باقی‌مانده بر این نیرو انجام شد. همچنین عامل محدود کننده اعمال نیرو نیز مورد بررسی قرار گرفت.

در مقایسه میزان نیروی بایت بیماران پروتز کامل و پارسیل انتهای آزاد، میزان حداکثر نیروی بایت بیماران پروتز پارسیل انتهای آزاد نسبت به گروه پروتز کامل به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود. این یافته با مطالب مندرج در کتاب Shilnberg و همکاران [۱۳] و هم‌چنین Fontijn-Tekamp و همکاران [۲] همخوانی دارد. در بیماران نیمه بی‌دندان ساپورت دریافتی برای پروتز هم از طریق ریح باقیمانده و هم از طریق الیاف پرپودنتال دندان‌ها تأمین می‌شود، ولی در بیماران بی‌دندانی کامل تنها ریح بی‌دندانی نقش ساپورت پروتز را تأمین می‌کند. بنابراین وجود نیروی بایت بیش‌تر در بیماران نیمه بی‌دندان نسبت به افراد بی‌دندانی کامل کاملاً منطقی به‌نظر می‌رسد. هم‌چنین در مطالعه‌ای که توسط Lassila و همکاران [۱۴] در مورد ارتباط بین نیروی بایت و انواع دنچر انجام شد، بیماران گروه پروتز پارسیل به‌طور معنی‌داری نیروی بایت بیش‌تری نسبت به گروه پروتز کامل داشتند که با مطالعه‌ی حاضر همخوانی دارد.

در مطالعه‌ی حاضر میانگین حداکثر نیروی بایت در هر دو گروه پروتز کامل و پارسیل در مردان نسبت به زنان بیش‌تر بود که می‌توان آن را با بیش‌تر بودن توانایی عضلانی در مردان نسبت به زنان توجیه کرد. این بخش نیز با مطالعات قبلی همخوانی کامل دارد [۱۸-۱۵، ۹، ۱].

در این مطالعه اثر سن بر روی میانگین حداکثر نیروی بایت ناچیز به‌نظر رسید. در مطالعه‌ای که توسط Helkimo و همکاران [۱۶] انجام شد به این نتیجه رسیدند که اثر سن بر روی حداکثر نیروی بایت بیش از همه مربوط به از دست رفتن

دندان‌هاست، زیرا نیروی عضلانی تفاوت چندانی بین گروه‌های سنی مختلف ندارد. نیروی کم بایت بیماران بی‌دندانی کامل در این مطالعه نظریه Helkimo و همکاران [۱۶] را تأیید می‌کند.

اثر فرم صورت در این مطالعه بر حداکثر نیروی بایت مورد ارزیابی قرار گرفت. در بین الگوهای مختلف صورتی، میزان حداکثر نیروی بایت در بیماران دارای الگوی صورت مربعی دیده شد. مطالعه‌ی دیگری توسط بنکدارچیان و همکاران [۱۱] انجام شد و اثر فرم صورت بر میزان نیروی بایت افراد عادی (دندان‌دار) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه‌ی حاضر با نتایج آن‌ها همخوانی دارد. بیش‌تر مطالعات قبلی رابطه‌ی بین نیروی بایت را با اندازه‌گیری‌های سفالومتریکی بررسی کرده‌اند. Profit و همکاران [۱۷] نیروی بایت افراد دارای صورت‌های بلند و نرمال را مقایسه کردند و نشان دادند در افراد دارای الگوی صورتی نرمال، حداکثر نیروی بایت ۲ تا ۳ برابر افراد دارای الگوی صورتی بلند است. از علل احتمالی آن می‌توان افزایش مزیت مکانیکی عضلات جونده با افزایش زاویه گونیال را نام برد. در مطالعه‌ی حاضر و بنکدارچیان و همکاران [۱۱] نیز افراد دارای الگوی صورت مربعی به‌طور معنی‌داری حداکثر نیروی بایت بیش‌تری از سایرین داشتند که می‌توان آن را با بسته‌تر بودن زاویه گونیال و به‌دنبال آن افزایش مزیت مکانیکی عضلات جونده توجیه کرد. بین دیگر شکل‌های صورت و نیروی بایت رابطه معنی‌داری مشاهده نشد که با مطالعه بنکدارچیان و همکاران [۱۱] همخوانی دارد.

در این مطالعه ارتباط بین حداکثر نیروی بایت در بیماران پروتز کامل و شکل ریح معنی‌دار بود. این نیرو در شکل ریح مربعی بیش‌ترین و در شکل ریح مثلثی کم‌ترین میزان بود. این اختلاف را می‌توان با تفاوت ساپورت تأمین شده توسط بافت‌های ساپورت کننده و نیز چگونگی انتقال نیرو بر اساس خصوصیات اهرمی توجیه نمود. براساس اطلاعات موجود، پژوهشی که اثر شکل ریح باقی مانده بر میزان نیروی بایت را اندازه بگیرد، در دسترس نیست.

براساس داده‌های مطالعه حاضر، بین شکل صورت و شکل ریح ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. با این وجود، احتمال وجود ارتباط بین فرم صورت و فرم ریح بی‌دندان در مطالعه‌ای گزارش شده است که با نتایج حاصل از این مطالعه همخوانی

ندارد [۱۷]. شاید با افزایش تعداد نمونه‌ها بتوان نتیجه معنی‌داری به‌دست آورد.

در این مطالعه اندازه‌گیری نیروی بایت تنها در محل دندان‌های مولر اول و فقط در بیماران با الگوی صورت CLI مورد بررسی قرار گرفت، از آنجایی که میزان نیروی بایت تحت تأثیر فاکتورهای مختلفی نظیر محل اندازه‌گیری نیرو و نوع اکلوزن است، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در آینده

در گروه‌های اکلوزنی مختلف و در حجم نمونه بیش‌تر انجام گردد.

### نتیجه‌گیری

حداکثر نیروی بایت در افراد نیمه بی‌دندان بیش از حداکثر نیروی بایت در افراد دارای بیدندانی کامل بود. همچنین حداکثر نیروی بایت در صورت‌های مربعی، ریج‌های بی‌دندانی مربعی و مردان بیش از سایر گروه‌ها بود.

### References

- Hatch JP, Shinkai RS, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol* 2000; 46(7): 641-8.
- Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van der Bilt A, van't Hof MA, Witter DJ, Kalk W, et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentition. *J Dent Res* 2000; 79(7): 1519-24.
- Raadsheer MC, van Eijden TM, van Ginkel FC, Prahl-Andersen B. Contribution of jaw muscle size and craniofacial morphology to human bite force magnitude. *J Dent Res* 1999; 78(1): 31-42.
- Pereira LJ, Pastore MG, Bonjardim LR, Castelo PM, Gavião MB. Molar bite force and its correlation with signs of temporomandibular dysfunction in mixed and permanent dentition. *J Oral Rehabil* 2007; 34(10): 759-66
- Hartstone-Rose A, Perry JM, Morrow CJ. Bite force estimation and the fiber architecture of felid masticatory muscles. *Anat Rec (Hoboken)* 2012; 295(8): 1336-51.
- Bakke M, Holm B, Gotfredsen K. Masticatory function and patient satisfaction with implant-supported mandibular overdentures: a prospective 5-year study. *Int J Prosthodont* 2001; 15(6): 575-81.
- Cune M, van Kampen F, Van der bilt A, Bosman F. Patient satisfaction and preference with magnet, bar-clip, and ball-socket retained mandibular implant overdentures: a cross-over clinical trial. *Int J Prosthodont* 2005; 18(2): 99-105.
- Rismanchian M, Mostajeran E. Evaluation of maximum bite force and satisfaction in patients with conventional full denture and over denture supported by mandibular dental implant. *J Isfahan Dent Sch* 2007; 2(4): 23-28.
- Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Dellavia C, Tartaglia GM. Single tooth occlusal forces in healthy young adults. *J Oral Rehabil* 2004; 31(1): 18-22.
- Waltimo A, Kononen M. Maximal bite force and its association with signs and symptoms of craniomandibular disorders in young Finnish non-patients. *Acta Odontol Scand* 1995; 53(4): 254-8.
- Bonakdarchian M, Askari N, Askari M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. *Arch Oral Biol* 2009; 54(3): 201-4.
- LaVere AM, Marcroft KR, Smith RC, Sarka RJ. Denture tooth selection: an analysis of the natural maxillary central incisor compared to the length and width of the face. Part I. *J Prosthet Dent* 1992; 67(5): 661-3.
- Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, Kessler JC. *Fundamentals of Fixed Prosthodontics*. 4<sup>th</sup> ed. Chicago: Quintessence Pub; 2012.
- Lassila, V, Holmlund I, Koivumaa K. Bite force and its correlations in different denture types. *Acta Odontol Scand* 1985; 43(3): 127-32.
- Koc D, Dogan A, Bek B. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. *Eur J Dent* 2010; 4(2): 223-32.
- Helkimo, E, Carlsson GE, Helkimo M. Bite force and state of dentition. *Acta Odontol Scand* 1977; 35(6): 297-303.
- Proffit WR, Fields HW, Nixon WL. Occlusal forces in normal- and long-face adults. *J Dent Res* 1983; 62(3): 566-70.
- Gionhaku, N, Lowe AA. Relationship between jaw muscle volume and craniofacial form. *J Dent Res* 1989; 68(5): 805-9.

## Comparison of mean maximum bite force in class I complete denture and mandibular distal extension partial denture wearers

Mortaza Bonakdarchian, Iman Mohammadi\*, Mahdi Rafiei, Kiana Salehzadeh Esfahani

### Abstract

**Introduction:** *The efficacy of masticatory system depends on maximum produced by elevating muscles between the mandible and maxilla. The purpose of this study was to determine mean maximum bite force in complete denture and mandibular distal extension partial denture wearers by considering the face and ridge form.*

**Materials and Methods:** *Sixty-four patients, including 32 complete denture and 32 partial denture patients aged 40–65 years were selected by simple sampling technique for this interventional/analytical study. The patients were divided into 4 groups based on face form (square, square-tapering, tapering and oval) and into 3 groups based on ridge form (square, tapering and oval). Three measurements were made on each side in the first molar region with a digital measuring tool for maximum bite force and mean of these values was used for statistical analysis. Data were analyzed with ANOVA, Spearman's correlation coefficient, independent t-test and chi-squared test ( $\alpha = 0.05$ ).*

**Results:** *Mean maximum bite force in partial denture wearers was  $18.4 \pm 5.18$  kg ( $20.7 \pm 4.63$  in men and  $16 \pm 4.7$  in women) ( $p$  value  $< 0.001$ ). Mean maximum bite force in complete denture wearers was  $8.5 \pm 3.21$  kg ( $9.9 \pm 0.53$  in men and  $7.1 \pm 2.17$  in women) ( $p$  value  $< 0.001$ ). In different face forms, square face form had maximum bite force compared to others ( $p$  value  $< 0.001$ ). In different ridge forms, square ridge had maximum bite force compared to others ( $p$  value  $< 0.001$ ).*

**Conclusion:** *Maximum bite force in partial denture patients was significantly greater than that in complete denture patients. In addition, maximum bite forces in square face form, square ridge form and men were higher than others.*

**Key words:** *Bite force, Complete denture, Partial denture*

**Received:** 25 Jan, 2014    **Accepted:** 6 May, 2014

**Address:** Postgraduate Student, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Email:** iman\_mohamadi59@yahoo.com

**Citation:** Bonakdarchian M, Mohammadi I, Rafiei M, Salehzadeh Esfahani K. Comparison of mean maximum bite force in class I complete denture and mandibular distal extension partial denture wearers. J Isfahan Dent Sch 2014; 10(4): 249-58.



**پیوست ۱. فرم رضایت‌نامه آگاهانه**

عنوان طرح پژوهشی	تعیین میانگین حداکثر نیروی بایت در بیماران پروتز کامل و پارسیل انتهایی آزاد فک پایین مراجعه کننده به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
نام مجری یا مجریان	دکتر مرتضی بنکدارچیان، دکتر ایمان محمدی، دکتر مهدی رفیعی
دانشکده یا واحد مربوطه	دانشکده دندان پزشکی
معرفی پژوهش	این پژوهش یک پژوهش توصیفی- مقطعی است که با هدف اندازه‌گیری حداکثر نیروی بایت در بیماران دارای بی‌دندانی کامل و نیمه بی‌دندان انجام می‌شود.
مداخله (procedure)	اندازه‌گیری نیروی بایت به وسیله کرنش سنج
مزایا	معاینه رایگان بیماران
خطرات	خطری بیمار را تهدید نمی‌کند
جبران خطرات	-
هزینه	هزینه بر عهده پژوهشگران است
روش‌های جایگزین	-
محرمانه بودن	فرم‌ها کدگذاری می‌شود و تنها پژوهشگران به اطلاعات افراد دسترسی دارند
پاسخگویی به پرسش‌ها	مجریان در بخش پروتز دانشکده دندان پزشکی پاسخگوی مراجعان هستند
حق نپذیرفتن یا انصراف	بیمار آزادانه می‌تواند از مطالعه خارج شود
نام و نام خانوادگی بیمار/ داوطلب سالم (یا قیم قانونی وی) و امضاء: _____ تاریخ: _____ / _____ / ۱۳	
امضاء پژوهشگر	

**پیوست ۲. فرم جمع‌آوری اطلاعات طرح پژوهشی بررسی حداکثر نیروی بایت در بیماران پروتز کامل**

جنس: مرد  زن

سال تولد: \_\_\_\_\_

فرم صورت: مربعی  مثلثی  مربعی- مثلثی  بیضی

شکل ریج: مثلثی  مربعی  بیضی

رابطه فکین: CL I  CL II  CL III

وضعیت مخاط: نازک  غیر یکتواخت  نرمال

وضعیت VD: صحیح است  صحیح نیست

وضعیت CR: صحیح است  صحیح نیست

چپ			راست			نیرو	عامل محدود کننده
۳	۲	۱	۳	۲	۱		
							درد ریج
							ترس از شکستن
							درد TMJ
							عدم توانایی

پیوست ۳. فرم جمع‌آوری اطلاعات طرح پژوهشی بررسی حداکثر نیروی بایت در بیماران پروتز پارسیل

جنس: مرد  زن

سال تولد: \_\_\_\_\_

فرم صورت: مربعی  مثلثی  مربعی-مثلثی  بیضی

شکل ریج: مثلثی  مربعی  بیضی

رابطه فکین\*: CL I  CL II  CL III

وضعیت مخاط: نازک  غیر یکنواخت  نرمال

تعداد دندان‌های باقی‌مانده: \_\_\_\_\_

چپ			راست				
۳	۲	۱	۳	۲	۱		
						نیرو	
						درد ریج	عامل محدود کننده
						ترس از شکستن	
						درد TMJ	
						عدم توانایی	

\* بر اساس تصویر نیم‌رخ افراد (Macro esthetic dentofacial appearance)