بررسی رابطه حداکثر نیروی اکلوزال و الگوی صورت و سر در دانشجویان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد تهران

دکتر مهدی عرق بیدی کاشانی[۱]- دکتر مهدی جابری جهرمی[۲]- دکتر سپیده باقری حسین ابادی[۳†]- دکتر محمدرضا شکوهی فر[۴]

۱- استادیار گروه آموزشی ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۲- دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۳- دستیاری تخصصی گروه آموزشی ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

۴- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی جندی شاپور، اهواز، ایران[۴]

Maximum occlusal force relationship with head and facial pattern in dental students of Shahed university

Mehdi Aragh Bidi Kashani[1], Mehdi Jabari Jahromi[2], Sepide Bagheri Hosein Abadi[3†], Mohammadreza Shokuhifar[4]

1- Associate Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Shahed University, Tehran, Iran
2- Dentistal Student, School of Dentistry, Shahed University, Tehran, Iran
3†- Post-Graduated Student, Deptment of Orthodontics, Dental School, Shahed University, Tehran, Iran (sepide0707@gmail.com)
4- Post-Graduate Student, School of Dentistry, Jundishapoor University of Medical Sciences, Ahwaz, Iran

Background and Aims: The vertical growth pattern of the face depends on several factors. One of these factors can be the muscle strength of the jaw. Maximum occlusal force (MOF) can be considered as an index to measure the function of the muscles of the masticatory system. Despite the various studies, the relationship between the facial pattern and muscle function is still controversial. According to soft tissue paradigm theory, muscle can affect the shape and form of bones of the jaw, face and head. The aim of this study was to determine the relationship between the maximum occlusal force and head and face growth pattern in dental students of Shahed University in Tehran.

Materials and Methods: 81 dental students (40 males and 41 females) were participated. MOF was measured with a loadcell designed for this purpose, and the anthropometric points of the face and head were measured with digital caliper. Two-way ANOVA and Tukey HSD tests were used to determine the effect of facial and head patterns on the maximum occlusal force. Statistical analysis was performed by SPSS23.

Results: The mean MOF in males was 480 N and in females 320 N. Head forms in our sample research were 54.32% Brachycephale, 32.09% Mesocephale, and 13.58% Dolicocephale. The form of the face was 23.45% euprosopic, 39.5% mesoprosopic, and 37.03% leptoprosopic. According to the statistical analysis, the relationship between the maximum occlusal force and leptoprosopic form of face was statistically significant (P=0.02). However, there was not significant relationship between the maximal occlusal force and none of the three type of head forms (P=0.813).

Conclusion: MOF was related to the leptoprosopic pattern of face, and these individuals had less bite power. No relationship between the maximum occlusal force and head forms and neither between the head pattern and facial pattern was found in this study. The maximum occlusal force in men was higher in all three facial patterns than that of women, although this relationship was not significant.

Key Words: Maximum occlusal force (MOF), Head pattern, Facial pattern, Anthropometry

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2020;33(1):1-8

† مؤلف مسؤول: تهران- خیابان وصال شیرازی- خیابان ایتالیا- دانشکده دندانپزشکی- دانشگاه شاهد- گروه آموزشی ارتودنتیکس

تلفن: ۰۹۳۷۱۴۵۸۸۹۱ نشانی الکترونیک: sepide0707@gmail.com

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

چکیده

زمینه و هدف: الگوی رشد عمودی صورت به فاکتورهای مختلفی وابسته است. که یکی از فاکتورها می‌تواند نیروی بالا برنده عضلات فک می‌باشد. حداکثر نیروی اکلوزالی (MOF) می‌تواند به عنوان مقیاسی برای اندازه‌گیری فانکشن عضلات سیستم جونده در نظر گرفته شود. با وجود مطالعات مختلف، رابطه بین الگوی صورتی و فانکشن عضلات جونده همچنان مورد بحث و اختلاف نظر است. طبق تئوری پارادایم بافت نرم، عضله می‌تواند بر شکل و فرم استخوان های فک، صورت و سر تأثیر بگذارد. در نتیجه هدف از مطالعه حاضر، تعیین رابطه حداکثر نیروی اکلوزال و الگوی رشد سر و صورت در نمونه دانشجویان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد بود.

روش بررسی: ۸۱ دانشجوی دندانپزشکی (۴۰ مرد و ۴۱ زن) مورد مطالعه قرار گرفتند که حداکثر نیروی اکلوزال آن‌ها با فشار سنجی که برای این هدف طراحی شده بود و نواحی آنتروپومتریک مورد نیاز در سر و صورت نیز با کولیس دیجیتال، اندازه‌گیری شد. جهت تعیین اثر الگوی صورت و سر بر حداکثر میزان نیروی اکلوزال از آزمون Two-way ANOVA و Tukey HSD استفاده شد. آنالیز آماری توسط نرم‌افزار SPSS23 انجام پذیرفت.

یافته‌ها: میانگین MOF در مردان ۴۸۰ نیوتن و در زنان ۳۲۰ نیوتن بود. انواع فرم سر در نمونه مورد مطالعه براکی سفال (۵۴/۳۲٪)، مزوسفال (۳۲/۰۹٪)، دولیکوسفال (۱۳/۵۸٪) بودند. فرم صورت نیز یوپروسپیک (۲۳/۴۵٪)، مزوپروسپیک (۳۹/۵٪)، لپتوپروسپیک (۳۷/۰۳٪) بودند. طبق آنالیزهای آماری رابطه حداکثر نیروی اکلوزال با فرم صورت لپتوپروسپیک معنی‌دار بود (P=۰/۰۲). ولی رابطه معنی‌داری بین حداکثر نیروی اکلوزال و هیچ یک از فرم‌های سه گانه سر وجود نداشت (P=۰/۸۱۳).

نتیجه‌گیری: حداکثر نیروی اکلوزال (MOF) با الگوی صورت لپتوپروسپیک رابطه داشت و این افراد قدرت بایت کمتری داشتند. رابطه‌ای بین حداکثر نیروی اکلوزال و الگوی سر در این مطالعه یافت نشد. رابطه‌ای بین الگوی سر و صورت یافت نشد. حداکثر نیروی اکلوزال در مردان در هر سه الگوی صورت نسبت به زنان بیشتر بود، اگرچه این رابطه از نظر آماری معنی‌دار نبود.

کلید واژه‌ها: حداکثر نیروی اکلوزال، الگوی سر، الگوی صورت، آنتروپومتری

وصول:۹۸/۰۴/۳۱ اصلاح نهایی: ۹۸/۱۱/۲۵ تأیید چاپ: ۹۸/۱۲/۰۱

مقدمه

الگوی سر به سه فرم دراز (دولیکوسفال)، نرمال (مزوسفال) و پهن (براکی سفال) تقسیم می‌گردد. الگوی رشد عمودی صورت نیز به کوتاه (یوپروسپیک)، نرمال (مزوپروسپیک) و بلند (لپتوپروسپیک) طبقه‌بندی می‌شود. الگوی رشد عمودی صورت به فاکتورهای مختلفی وابستگی دارد، که یکی از آن‌ها می‌تواند نیروی بالا برنده عضلات فک باشد (۱). طبق مطالعات انجام شده هرچه نیروی عضلات جونده بیشتر باشد الگوی عمودی صورت کوتاه‌تر است و هر چه نیروی عضلات کمتر باشد الگوی عمودی صورت به سمت بلندتر شدن تغییر می‌کند (۲). در بررسی دیگری بیان شده است که ضخامت عضله ماستر با الگوی عمودی صورت مرتبط است و افراد دارای عضله ضخیم‌تر صورت کوتاه‌تری نیز دارند (۳). مطالعه‌ای عنوان کرد در افراد با صورت مربعی و دیپ بایت نسبت به افراد با صورت دراز و اپن بایت نیروی اکلوزالی بیشتر است (۴)، هرچند این ارتباط در کودکان کمتر مشخص است (۵). در مقابل مقاله‌ای بیان کرد که فعالیت روزانه عضلات بالا برنده در اکثریت طول روز در مقدار پایه خود است که در افراد با الگو صورت کوتاه و بلند در منطقه خنثی یکسان است (۶). بررسی دیگری بر روی عضله مندیبولار هیچ شواهد قطعی از تأثیر این عضله بر رشد و تکامل صورت نشان نداد (۷).

حداکثر نیروی اکلوزالی (MOF) می‌تواند به عنوان مقیاسی برای اندازه‌گیری فانکشن عضلات سیستم جونده در نظر گرفته شود. اختلاف MOF در افراد می‌تواند وابسته به فاکتورهای زیادی از قبیل سن، جنس، شاخص توده بدنی، اندازه و جهت عضله ماستر، مورفولوژی کرانیوفاسیال، وضعیت دندانی، مشکل پریودنتال، عوامل روانی باشد (۸،۹). خصوصیات مورفولوژیکی در انسان به وسیله عوامل زیست محیطی، زیست شناسی، جغرافیایی، نژادی، جنسیتی و سن تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱۰).

در بافت نرم مانند روابط اسکلتی و دندان‌ها، واحدهای سنجشی مورفولوژیک وجود دارد که می‌توان برای بررسی و طبقه بندی قسمت‌هایی از بدن از آن‌ها استفاده کرد (۱۱). آنتروپومتری یکی از این روش‌ها می‌باشد. آنتروپومتری شاخه‌ای از آنتروپولوژی است که به اندازه‌گیری ابعاد مختلف بدن افراد می‌پردازد و در کشورهای مدرن در پزشکی قانونی، جراحی فک و صورت، جراحی پلاستیک، مهندسی پزشکی، ارتوپدی، دندانپزشکی، تشخیص بیماری‌ها و ناهنجاری‌ها استفاده می‌شود (۱۲).

از آنجا که ابعاد عمودی صورت و سر به طور مستقیم با

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

زیبایی شناسی صورت و سر در ارتباط است. دستیابی به مشخصات عمودی صورت واقعی، یکی از اهداف اصلی درمان ارتودنسی است. پس از ظهور تئوری پارادایم بافت نرم، پارامترهای مختلف بافت نرم، تبدیل به بخشی جدایی‌ناپذیر از لیست مشکلات ارتودنسی شده‌اند (۱۳).

با وجود مطالعات مختلف، رابطه بین الگوی صورتی و فانکشن عضلات جونده همچنان مورد بحث و اختلاف نظر است. از این رو تعیین وجود رابطه یا عدم ارتباط بین الگوی صورتی و فانکشن عضلات جونده می‌تواند در درمان‌های ارتودنسی مؤثر باشد. ضمن اینکه هیچ مطالعه منتشر شده‌ای در داخل کشور حول موضوع مورد مطالعه انجام نشده است.

هدف از مطالعه حاضر، تعیین رابطه حداکثر نیروی اکلوزال و الگوی رشد سر و صورت در نمونه دانشجویان دانشکده دندانپزشکی شاهد بوده است.

روش بررسی

جامعه مورد مطالعه را دانشجویان دانشکده دندانپزشکی شاهد تشکیل دادند. پس از ارائه توضیحات لازم در مورد روش انجام مطالعه به هر فرد شرکت کننده در طرح، رضایت نامه آگاهانه شرکت در طرح از آن‌ها اخذ شد. معیارهای خروج از مطالعه، بیماری عصبی عضلانی، سابقه درمان ارتودنسی در کمتر از دو سال قبل، سابقه جراحی فک و صورت، دندان مولر دارای پر کردگی وسیع بیش از دو سطحی و وجود خط ترک در دندان ۶ در نظر گرفته شد. حجم نمونه با توجه به مطالعه Elham و همکاران (۱۱) و با استفاده از گزینه Oneway ANOVA power analysis نرم افزار PASS11 با در نظر گرفتن α=۰/۰۵ و β=۰/۲ و انحراف معیار متوسط N115 و Effective size=۰/۷۱ در هر کدام از گروه‌های مطالعه در هر جنس حداقل ۸ نمونه قرار گرفت که در نهایت از بین ۵۷۳ نفر تعداد ۸۱ نفر از دانشجویان دانشکده دندانپزشکی شاهد در مطالعه نهایی مورد ارزیابی آماری قرار گرفتند. در میان نمونه‌ها ۴۱ زن و۴۰ مرد و همگی دارای اکلوژن کلاس I بودند. افراد از لحاظ الگوی صورت در ۳ گروه یوپروسپیک، مزوپروسپیک، لپتوپروسپیک و از لحاظ الگوی سر نیز در ۳ گروه دولیکوسفال، مزوسفال و براکی سفال قرار داده شدند. حداکثر نیروی اکلوزال با فشارسنجی که برای این هدف طراحی شده بود، گرفته شد. که در این باره از یک Loadcell برند zimec با ظرفیت ۱۰۰ کیلوگرم استفاده شد که توسط دو بازوی فلزی که به آن متصل شده بود، قابلیت گاز گرفته شدن توسط بیمار را پیدا کرده بود. در قسمت بایت لایه‌ای لاستیکی اضافه شد تا بایت روی فلز انجام نشود و راحت‌تر صورت گیرد (شکل ۱). میزان نیروی وارده توسط بیمار در یک نمایشگر و با واحد نیوتن قابل مشاهده بود. ابتدا روکش یکبار مصرف روی سر وسیله قرار داده شد. سپس سر سنسور روی سطح دندان مولر اول مندیبل/ماگزیلا قرار داده شد (۴،۱۰،۱۱) و از افراد خواسته شد تا در حالی که سر آن‌ها به جایی تکیه ندارد با حداکثر نیروی ممکن سر سنسور را به مدت ۲ تا ۳ ثانیه گاز بگیرند. سپس به مدت ۲۰ ثانیه استراحت کنند. این عمل ۲ بار دیگر تکرار شد. حداکثر مقدار اندازه‌گیری شده مبنای محاسبه قرار گرفت. اندازه‌گیری معیارهای صورتی به وسیله دو کولیس دیجیتال انجام شد که به یکی از آن‌ها برای اندازه‌گیری راحت‌تر ابعاد، سر بازویی اضافه شد (شکل ۲).

شکل ۱- دستگاه ثبت نیروی بایت

شکل ۲- کولیس مورد استفاده در پژوهش

فاصله بین نقاط Nasion-Gnation و Nasion-Subnasal و Subnasal- Gnation و Zygoma-zygoma و Gonial-Gonial و Glabella- Opisthocranion و Biparietal از روی صورت و سر افراد

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

به دست آمد. الگوی صورت از تقسیم ارتفاع صورت به عرض صورت ضرب در ۱۰۰ و الگوی سر از تقسیم عرض سر به طول سر ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد. مقادیر اندازه‌گیری شده در جدول از پیش تهیه شده وارد گردید.

داده‌ها توسط یک دانشجوی سال آخر جمع آوری شده و جهت روایی داده‌ها ۱۰٪ از نمونه‌ها توسط یک دندانپزشک دیگر که آموزش‌های لازم را دیده بود، دوباره اندازه‌گیری شد و مقادیر مقایسه شد و در مواردی که اختلاف وجود داشت از مقدار میانگین آن دو استفاده شد.

آنالیز آماری توسط نرم افزار SPSS23 انجام پذیرفت. جهت تعیین اثر الگوی صورت و سر بر حداکثر میزان نیروی اکلوزال از آزمون Two-way ANOVA و Tukey HSD استفاده شد. جهت بررسی ارتباط هر یک از اندازه‌های صورت و سر با حداکثر نیروی اکلوزال در هر جنس از ضریب همبستگی Pearson استفاده شد.

یافته‌ها

به طور کلی از بین ۸۱ نفر ۱۹ نفر یوپروسپیک، ۳۲ نفر مزوپروسپیک، و ۳۰ نفر لپتوپروسپیک در جامعه مورد مطالعه ما وجود داشت. الگوی غالب در مردان مزوپروسپیک و در زنان لپتوپروسپیک بود. میانگین نیروی اکلوزال اندازه‌گیری شده توسط دستگاه ثبت بایت در مردان ۴۸۰± نیوتن و در زنان ۳۲۰± نیوتن بود. کمترین مقدار نیروی اکلوزال در مردان و زنان لپتوپروسپیک به ثبت رسید و بیشترین مقدار نیروی اکلوزال در مردان لپتوپروسپیک و زنان یوپروسپیک به دست آمد (جدول ۱).

برای بررسی رابطه بین MOF با فرم صورت از آزمون Tukey HSD استفاده شد. با توجه به این تست رابطه حداکثر نیروی اکلوزال با فرم صورت لپتوپروسپیک معنی‌دار بود (P=۰/۰۲). ولی رابطه MOF با دو الگوی مزوپروسپیک و یوپروسپیک معنی‌دار نبود (جدول ۲).

فرم سر در نمونه مورد مطالعه به این صورت بود که از ۸۱ نمونه مورد مطالعه ۴۴ نفر براکی سفال، ۲۶ نفر مزوسفال و ۱۱ نفر دولیکوسفال بودند. در مردان و زنان الگوی غالب براکی سفال است.

بیشترین نیروی اکلوزال در مردان و زنان با فرم سر براکی سفال اندازه‌گیری شد و کمترین نیروی اکلوزال مربوط به مردان براکی سفال و زنان مزوسفال بود (جدول ۳).

جدول ۱- حداکثر نیروی اکلوزال در فرم‌های صورت مختلف

جنس	الگوی صورت	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
مرد	یوپروسپیک	۱۲	۲۱۰	۷۳۰	۵۰۱/۳۱	۱۳۷/۵۳
	مزوپروسپیک	۱۶	۲۵۰	۸۰۰	۵۱۴/۴۵	۱۵۰/۶۷
	لپتوپروسپیک	۱۲	۱۹۲	۸۴۰	۴۱۴/۰۶	۱۹۱/۰۶۶
زن	یوپروسپیک	۷	۲۶۰	۵۸۰	۴۲۹/۸۵	۱۲۲/۹۱
	مزوپروسپیک	۱۶	۱۳۴	۵۴۴	۳۵۵/۷۵	۱۰۷/۶۹
	لپتوپروسپیک	۱۸	۱۱۳	۴۳۲	۲۴۶/۲۲	۹۶/۲۲

جدول ۲- رابطه حداکثر نیروی اکلوزال و فرم صورت (آزمون Tukey HSD)

فرم صورت	فرم صورت	تفاضل میانگین	خطای استاندارد میانگین	سطح معنی‌داری
یوپروسپیک	مزوپروسپیک	۳۹/۸۸	۳۹/۱۷۵۹۰	۰/۵۶۸
	لپتوپروسپیک	۱۶۱/۶۲	۳۹/۶۵۹۴۷	۰/۰۰۰
مزوپروسپیک	یوپروسپیک	-۳۹/۸۸	۳۹/۱۷۵۹۰	۰/۵۶۸
	لپتوپروسپیک	۱۲۱/۷۴	۳۴/۳۷۵۲۵	۰/۰۰۲
لپتوپروسپیک	یوپروسپیک	-۱۶۱/۶۲	۳۹/۶۵۹۴۱	۰/۰۰۰
	مزوپروسپیک	-۱۲۱/۷۴	۳۴/۳۷۵۲۵	۰/۰۰۲

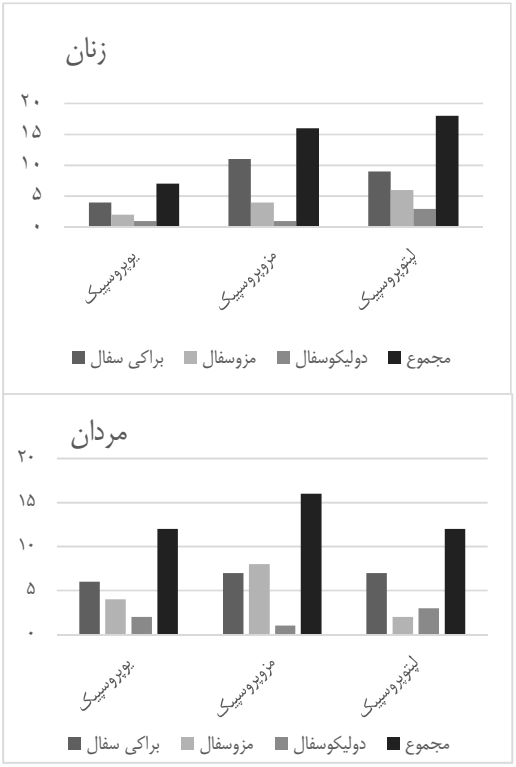
[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

جدول ۳- حداکثر نیروی اکلوزال درفرم‌های سر مختلف

جنس	الگوی سر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
مرد	براکی سفال	۲۰	۱۹۲	۸۴۰	۴۸۳/۷۵	۱۸۲/۹۰
	مزوسفال	۱۴	۲۱۰	۷۳۰	۴۸۶/۷۷	۱۵۹/۷۴
	دولیکوسفال	۶	۲۸۱	۵۹۶	۴۵۴/۳۳	۱۰۴/۴۶
زن	براکی سفال	۲۴	۱۳۲	۵۸۰	۳۳۲/۱۶	۱۳۷/۱۲
	مزوسفال	۱۲	۱۱۳	۴۳۲	۲۸۲/۶۶	۹۶/۹۹
	دولیکوسفال	۵	۱۳۹	۴۷۰	۳۵۳/۸	۱۲۵/۴۴

در مردان دارای فرم صورتی یوپروسپیک، الگوی براکی سفال غالب بود. این ارتباط در مردان دارای فرم صورتی مزوپروسپیک، غلبه با مزوسفال بود و در مردان دارای فرم صورتی لپتوپروسپیک، بیشتر فرم سر براکی سفال مشاهده شد.

در زنان با فرم صورتی یوپروسپیک، الگوی براکی سفال غالب بود. این ارتباط در زنان دارای فرم صورتی مزوپروسپیک، بدین گونه بود که غالبا براکی سفال بودند. در زنان دارای فرم صورتی لپتوپروسپیک نیز الگوی براکی سفال به صورت غالب ثبت شده بود (نمودار ۱).



نمودار ۱-ارتباط الگوی صورت و فرم سر در زنان و مردان

بر طبق آنالیز آماری رابطه معنی‌داری بین حداکثر نیروی اکلوزال و هیچ یک از فرم‌های سه گانه سر وجود نداشت (P=۰/۸۱۳). طبق تست correlation بین الگوی سر و صورت رابطه معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۵۲۳). حداکثر نیروی اکلوزال در مردان همواره بیشتر از زنان بود و این بیشتر بودن در هر یک از الگوهای صورتی نیز برقرار بود. به طور مثال در مردان یوپروسپیک میزان MOF از زنان یوپروسپیک بیشتر بود و این بیشتر بودن در هر یک از فرم‌ها به یک نسبت در مردان از زنان بود به همین دلیل از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (نمودار ۲).

نمودار ۲- حداکثر نیروی اکلوزال و جنس و الگوی صورت

حداکثر نیروی اکلوزال در فرم صورتی لپتوپروسپیک حداقل مقدار بود و در فرم یوپروسپیک بیشترین میزان را داشت و در الگوی مزوپروسپیک بین این دو قرار می‌گرفت ولی از لحاظ آماری حداکثر نیروی اکلوزال تنها با فرم صورتی لپتوپروسپیک معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۲).

طول صورت از مجموع یک سوم میانی و تحتانی صورت

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

به دست آمد و وقتی طول صورت در لپتوپروسپیک افزایش می یافت هر دو یک سوم، به یک نسبت افزایش می‌یافتند و نتیجه مرتبط با نیمه خاصی نبود. این رابطه در مطالعه ما فقط در مردان از لحاظ آماری معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۱)، ولی در زنان از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۰۹۴).

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق در مورد حداکثر نیروی اکلوزال در انسان، بالغ بر ۳۰۰ سال پیش آغاز شد (۱۴). در این مطالعه، برای ثبت MOF، یک فشار سنج (Loadcell) به گونه‌ای طراحی شد که آنقدر کوچک باشد که به راحتی در ناحیه مولری قرار گیرد و یک پوشش لاستیکی در ناحیه بایت قرار گرفت تا اعمال فشار آسانتر شود. این دستگاه دارای مزایای متعددی بود: استفاده آسان، عدم نیاز به نصب تخصصی، عدم تداخل با زبان و امکان تعویض راحت پوشش پلاستیکی یکبار مصرف روی سر دستگاه. در این مطالعه تنها خطر، تخریب و شکستن دندان بود و این امر با حذف بیماران دارای ترمیم‌های بزرگ روی دندان‌های مولر و یا دارای ترک کاهش یافت.

مقدار میانگین حداکثر نیروی اکلوزال در این مطالعه ۳۹۹/۹۲ نیوتن بود که میانگین MOF در مردان ۴۸۰ نیوتن و در زنان ۳۲۰ نیوتن بود. این میانگین MOF از میانگین تعدادی از مطالعات بیشتر بود (۱۵،۱۶) که دلیل آن می‌تواند استفاده از لاستیک روی فلز برای بایت راحت‌تر یا نوع دستگاه باشد. از طرف دیگر میانگین از برخی دیگر از مطالعات نیز کمتر بود (۱۷،۱۸) که با توجه به اثرپذیری نیروی بایت از میزان باز یا بسته بودن دهان در زمان ثبت بایت می‌تواند به دلیل استفاده از ورقه‌های نازک‌تر فشاری و یا دستگاه‌های با ضخامت بایت کمتر در این مطالعات باشد.

مطالعه حاضر از معدود مطالعات موجود در مورد ثبت نیروی بایت در مورد جمعیت ایران است، در حالی که سایر محققین روی جمعیت‌های مختلف مطالعه کردند، این امر محتمل است که نژادهای مختلف دارای نیروهای بایت متفاوتی باشند (۱۹) که می‌تواند به علت عادات غذایی متفاوت و مورفولوژی مختلف صورت باشد. عوامل دیگری همچون ضخامت قسمت بایت و کنترل روش‌های اندازه‌گیری نیز می‌توانند نقش مهمی در MOF محاسبه شده در مطالعات مختلف داشته باشند.

مطالعات قبلی تأیید کننده مزیت مکانیکی کمتر و حداکثر نیروی جوشی کمتر در کودکان و بزرگسالان با الگوی صورت لپتوپروسپیک بودند (۲۰). در این مطالعه نیز نتایج کاملاً هم سو با نتایج قبل بود به نحوی که افراد لپتوپروسپیک کمترین نیروی بایت و افراد یوپروسپیک بیشترین نیروی بایت را داشتند (نمودار ۱).

مطالعات مختلفی برای بررسی ارتباط بین نیروی اکلوزال و الگوی عمودی صورت، فعالیت و قطر عضله انجام گرفته است. ولی نتایج متناقض و گیج‌کننده‌ای از رابطه بین آن‌ها به دست آمده بود. این اختلافات می‌تواند به دلیل عدم کنترل متغییرهایی باشد که بر روی نیروی اکلوزالی اثر می‌گذارند. مثل سن و جنس، الگوی عمودی صورت و موقعیت سر (۲۱)، نوع ابزار مورد استفاده برای اندازه‌گیری و محل قرارگیری آن (۲۲)، نوع رفتار مشاهده‌گر (۲۳)، شاخص توده بدنی، وضعیت پریودنتال (۲۴). در نتیجه در مطالعه حاضر سعی بر آن شد تا حد امکان متغیرهای مخدوش کننده کنترل شود.

در این مطالعه جنسیت عامل مهمی بود و مردان با هر نوع الگوی صورتی دارای MOF بالاتری نسبت به زنان بودند هر چند این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. این نتایج همسو با گزارش‌های قبلی است که بیان می‌کند این نیروی بیشتر در مردان ناشی از قطر بزرگ‌تر عضله و سطح مقطع الیاف نوع II عضله ماستر در مقایسه با زنان است (۲۵).

در مطالعه Kiliaridis و همکاران (۲۶) رابطه ضعیفی بین حداکثر نیروی بین اینسایزوری و نسبت ارتفاع فوقانی و تحتانی صورت یافت شد. در این مطالعه اختلاف معنی‌داری در الگوی صورتی پسران و دختران گزارش شده، گرچه تفاوت عمده‌ای در حداکثر نیروی بایت مولری یافت نشده است. همچنین هیچ ارتباطی بین نسبت ارتفاع چهره و حداکثر نیروی مولر ثبت نشده که شاید به دلیل اندازه‌گیری مقدار حداکثر نیروی مولری در یک دوره ۱۰ ثانیه‌ای بوده است. این زمان طولانی اعتماد به درستی حداکثر نیروی محاسبه شده را کاهش می‌دهد. در مطالعه حاضر MOF در هر بار به مدت تنها ۲ تا ۳ ثانیه اعمال می‌شد تا خستگی یا تطابق به حداقل میزانش کاهش یابد.

نیروی عضلات و مورفولوژی اسکلتی از طریق پروسه ریمدلینگ استخوانی به یکدیگر ارتباط می‌یابند (۲۷). مدل‌های مکانیکی سیستم جونده انسانی نشان داده‌اند که ماهیچه‌های بالا برنده فک نقش مهمی در تولید نیرو دارند. علاوه بر این، بر بزرگی نیروی بایت نیز اثرگذار است

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

(۲۸). مطالعات مشابه نشان دادند که به دلیل مکانیک اهرم نیروهای تولید شده در طی جویدن تحت تأثیر ویژگی‌های آناتومیکی از قبیل، موقعیت نسبی مفصل‌ها، محل اتصال عضلات و مورفولوژی دندان‌ها قرار می‌گیرند (۲۹).

در مطالعه Toro-Ibacache و همکاران (۲۴) رابطه‌ای معنی‌دار بین شکل اسکلت جمجمه و صورت با نیروی عضلات یافت نشد. که این عدم رابطه بین نیروی عضلات و شکل جمجمه با نتایج به دست آمده در مطالعه ما همسو بود. هرچند تعداد افراد مورد بررسی در مطالعه کم بود (۲۰ نفر) و شاید قابل تعمیم نباشد.

در مطالعه Hosseini و همکاران (۳۰) که به تعیین شاخص سفالیک و شکل سر در دختران بالغ شهر بیرجند به روش سفالومتری پرداخته بودند، تعداد ۴۳۷ دانش آموز ۱۵ تا ۱۷ ساله را بررسی شدند. ٪۴۳ از اشکال سر از نوع مزوسفال، ۴۵٪ از نوع براکی سفال و ۱۲٪ از نوع دولیکوسفال بودند. که تقریباً با مطالعه ما همسو بود که ۳۰٪ از نوع مزوسفال، ۵۸٪ از نوع براکی سفال و ۱۲٪ از نوع دولیکوسفال هر چند در این مطالعه تعداد افراد مزوسفال بیشتر بود که می‌تواند به دلیل حجم نمونه کمتر در مطالعه حاضر باشد.

استفاده از الکترومیوگرافی EMG در کنار ثبت حداکثر نیروی بایت می‌توانست مقدار تأثیر هر عضله و میزان نقش آن را بهتر مشخص کند.

مجوز این مطالعه از کمیته اخلاق دانشگاه شاهد کسب شد. این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه شاهد با شماره IR.SHAHED.REC.1397.018 تأیید و ثبت گردید. بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه حداکثر نیروی اکلوزال MOF با الگوی صورت لپتوپروسوپیک رابطه داشت (P=۰/۰۲) و این افراد قدرت بایت کمتری داشتند. رابطه‌ای بین حداکثر نیروی اکلوزال و الگوی سر در این مطالعه یافت نشد (P=۰/۸۱۳). رابطه‌ای بین الگوی سر و الگوی صورت با هم یافت نگردید (P=۰/۵۲۳) و حداکثر نیروی اکلوزال در مردان در هر سه الگوی صورتی از زنان بیشتر بود هرچند این رابطه معنی‌دار نبود.

انجام مطالعاتی از این دست در جامعه ایرانی و استفاده از این وسیله برای ثبت بایت با فاصله بایت کمتر و همچنین استفاده از الکترومیوگرافی EMG در کنار وسیله ثبت بایت برای مشخص کردن تأثیر هر عضله توصیه می‌گردد. البته انجام پژوهش با حجم نمونه بالاتر و در سنین رشد نیز پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

لازم به ذکر است این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی به شماره ۸۲۶ می‌باشد. این پایان نامه در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد تهران انجام شده است.

منابع:

Comparison of clinical and electromyographic rest vertical dimensions in dolichofacial and brachyfacial young adults: A cross-sectional study. JPD. 2018;120(4):513-9.

8- Jeelani W, Fida M, Shaikh A. Facial soft tissue analysis versus among vertical facial patterns. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2016;28(1):54-61.

9- Jahanshahi M, Golalipour M J, Heidari K. The effect of ethnicity on facial anthropometry in Northern Iran. Singapore Med J. 2008;49(11):940.

10- Shinkai RS, Lazzari FL, Canabarro SA, Gomes M, Grossi ML, Hirakata LM, et al. Maximum occlusal force and medial mandibular flexure in relation to vertical facial pattern: a cross-sectional study. Head Face Med. 2007;3(11):18.

11- Elham S J Abu Alhaija, Ibraheem A Al Zo'ubi, Mohammed E Al Rousan, Mohammad M Hammad. Hammad. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal. Eur J Orthod. 2010;32(25):71-7.

12- Duygu K, Arife D, Bülent B. Effect of gender, facial dimensions, body mass index and type of functional occlusion on bite force. J Appl Oral Sci. 2011;19(3):274-9.

13- Omrani A, Barekatein M, Hasanli E, Abdolmaleki M.

1- Sonnesen L, Bakke M. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. Eur J Orthod. 2009;27(1):58-63.

2- Vijeta R, Sangamesh B. Correlation between masseter muscle activity and maximum bite force among various facial divergence pattern. J Oral Res. 2019;8(1):59-65.

3- 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(34):31-42.

4- Abu-Alhaija E, Owais AI, Obaid H. Maximum occlusal bite force in pre-school children with different occlusal patterns. JCED. 2018;10(11):e1063.

5- Farella M, Michelotti A, Carbone G, Gallo LM, Palla S, Martina R. Habitual daily masseter activity of subjects with different vertical craniofacial morphology. Eur J Oral Sci. 2015;113(32):380-5.

6- Pepicelli A, Woods M, Briggs C. The mandibular muscles and their importance in orthodontics: a contemporary review. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;128(77):774-80.

7- Manns A, Valdivieso C, Rojas V, Valdés C, Ramírez V.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]

Comparison of anthropometry and digital photography techniques in facial proportion analysis. JIDS. 2012;8(5):453-62.

14- Hossain MG, Saw A, Alam R, Ohtsuki F, Kamarul T. Multiple regression analysis of anthropometric measurements influencing the cephalic index of male Japanese university students. Singapore Med J. 2013;54(9):516-20.

15- Sasaki K, Hannam AG, Wood W. Relationships between the size, position, and angulation of human jaw muscles and unilateral first molar bite force. J Dent Res. 1989;68(28): 499-503.

16- Miyaura K, Matsuka Y, Morita M, Yamashita A, Watanabe T. Comparison of biting forces in different age and sex groups: a study of biting efficiency with mobile and non-mobile teeth. J Oral Rehabil. 1999;26(8):223-7.

17- Kovero O, Hurmerinta K, Zepa I, Huggare J, Nissinen M, Könönen M. Maximal bite force and its associations with spinal posture and craniofacial morphology in young adults. Acta Odontol Scand. 2002;60(21):3659.

18- Soyoye OA, Otuyemi OD, Kolawole KA, Ayoola OO. Relationship between masseter muscle thickness and maxillofacial morphology in pre-orthodontic treatment patients. Int Ortho. 2018:1;16(4):698-711.

19- Ingervall B, Helkimo E. Masticatory Muscle Force and Facial Morphology in Man. Arch Oral Biol. 1978;23(23):203-6.

20- Helkimo E, Carlson GE, Helkimo M. Bite Force and State of Dentition. Acta Odontol Scand. 1977;35(26):297-303.

21- Archer S, Vig P. Effects of Head Posture on Intra Oral Pressure in Classes I, II and III Adults. Am J Orthod. 1985;87(18):311–8.

22- Ajisafe OA, Ogunbanjo BO, Adegbite KO, Oyapero A. Analysis of facial pattern among 12–16-year-old students in Lagos, Nigeria. Int J Orthod. 2018;9(4):134.

23- Moura IS, Kamezawa LS, da Silva EG, Amorim JB, de Andrade GS, Pagani C. Masticatory force and electromyographic activity of the mandibular elevators muscles in different rehabilitation treatments. Braz Dent J. 2019;22(3).

24- Toro-Ibacache V, Zapata Muñoz V, O'Higgins P. The relationship between skull morphology, masticatory muscle force and cranial skeletal deformation during biting. Ann Anat 203. 2016;12(9):59-68.

25- Pizolato RA, Gavião MB, Berretin-Felix G, Sampaio AC, Trindade Junior AS. Maximal bite force in young adults with temporomandibular disorders and bruxism. Braz Oral Res. 2007;21(9):278-83.

26- Kiliaridis S, Kjellberg H, Wenneberg B, Engström C.The relationship between maximal bite force, bite force endurance, and facial morphology during growth. Acta Odontol Scand. 1993;51(28):323-31.

27- DiGirolamo DJ, Kiel DP, Esser KA. Bone and skeletal muscle. Neighbors with close ties. J. Bone Miner Res. 2013;28(3):1509-18.

28- Röhrle O, Pullan AJ. Three-dimensional finite element modelling of muscleforces during mastication. J Biomech. 2007;40(17):3363-72.

29- Ross CF, Metzger KA. Bone strain gradients and optimization in vertebrate skulls. Ann Anat. 2004;186(22): 387-96.

30- Hosseini F, Masteri Farahani R, Norozian M, Shaker N, Hasanzadeh Taheri M. Determination of cephalic index and shape of head in adult female students in Birjand city during 2013. J Birj Med Sci. 2014;21(1):104-10.

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-04-10]