

## مقایسه ی نسبت های بولتون (جلویی، پستی و کلی) در گروه های گوناگون مال اکلوزنی

دکتر حمیدرضا فتاحی\* - دکتر روح اله رزم دیده\*\* - دکتر حمیدرضا پورصادقی\*\*

### چکیده

**مقدمه:** برای برقراری اکلوزن مناسب با اورجت و اوربایت درست، باید تناسبی ویژه در میان اندازه ی دندان های بالا و پایین وجود داشته باشد (آنالیز بولتون). این آنالیز، به هنگام تشخیص، طرح ریزی درمان و تعیین پیش آگهی درمان ارتودنسی باید در نظر باشد. در این پژوهش، نسبت های بولتون در انواع مال اکلوزن بررسی شده است.

**مواد و روش:** بررسی بر روی کست های پیش از درمان ۲۰۰ بیماری انجام گرفته، که با شرایط ویژه و به روش نمونه گیری انتخابی در دسترس برگزیده گردیدند. نمونه ها، بر مبنای تقسیم بندی اکلوزنی انگل و اندازه ی زاویه ی ANB، به چهار گروه مال اکلوزنی کلاس یک، کلاس دو گروه یک (CI II Div1)، کلاس دو گروه دو (CI II Div2) و کلاس سه قرار گرفتند. هر گروه، دربرگیرنده ی ۲۵ نفر مرد و ۲۵ نفر زن بود. با توجه به کالبد شناسی و محور طولی دندان، بزرگ ترین بعد مزوبودیستالی دندان های مورد نظر انتخاب و با کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی متر اندازه گیری شد. سپس، نسبت های بولتون محاسبه گردید. یافته ها با آزمون آماری ANOVA، t.test و Duncan ارزیابی شدند.

**یافته ها:** میانگین نسبت جلویی برای همه ی گروه های مال اکلوزنی (۷۹/۰۱) با یافته های بولتون اختلاف معنی دار داشت، در حالی که، میانگین نسبت کلی (۹۱/۶۸) با نسبت کلی بولتون اختلاف آماری معنی دار نداشت. نسبت جلویی در مردان، بیشتر از زنان و در گروه کلاس سه، بیشتر از گروههای کلاس دو بود، اما میان گروههای کلاس یک و کلاس سه تفاوت معنی دار وجود نداشت. میانگین نسبت پستی و کلی مال اکلوزن کلاس سه، بیشتر از دیگر گروه ها بود. در حالی که، نسبت جلویی، پستی و کلی در هر دو گروه کلاس دو، یکسان بود، نسبت کلی در کلاس یک تنها با کلاس دو گروه یک اختلاف آشکار آماری داشته است و با کلاس دو گروه دو، اختلاف آشکار آماری نداشته است.

**نتیجه گیری:** با توجه به اختلاف عددی نسبت های به دست آمده در مال اکلوزن های گوناگون با نسبت های بولتون، احتمال می رود، به هم خوردگی نسبت عددی پهنای دندان ها در فک ها بتواند به عنوان یک علت ایجادی در مال اکلوزن، به ویژه کلاس سه به شمار آید و تشخیص این امر، می تواند در دستیابی به بازدهی درمانی مطلوب تر و اثبات تر، کمک کننده باشد.

**واژگان کلیدی:** آنالیز بولتون - نسبت های جلویی، پستی و کلی - مال اکلوزن

\* استادیار گروه ارتودنسی، دانشکده ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

\*\* دندانپزشک

\*\* دندانپزشک

برای برقراری یک رابطه ی مناسب با اورجت و اوربایت درست باید رابطه ی ابعادی خاصی در میان دندان های دو فک وجود داشته باشد<sup>(۱)</sup>. درصدی زیاد از بیماران ارتودنسی، از لحاظ روابط پهنای مزبودیستالی دندان ها در فک ها با مشکل دچار هستند<sup>(۲)</sup>. گوناگونی چشمگیر در این باره، باید از راه درمان مناسب جبران شود و آگاهی از وجود اختلاف موجود، پیش از آغاز درمان، نه تنها سودمند است، بلکه در رسیدن به یک رابطه بین دندانی و اکلوزن مطلوب ضروری است. گاهی اوقات، اندازه ی غیر طبیعی دندان ها به راحتی و تنها با مشاهده تشخیص داده نمی شود. اگر این غیر طبیعی بودن دندان در آغاز درمان شناخته نشود، رابطه ی دندانی در پایان درمان، مطلوب نبوده و نتیجه ای مطلوب به دست نمی آید<sup>(۳)</sup>.

آنالیز بولتون، بر پایه ی نسبت روی هم رفته ی پهنای مزبودیستالی دندان های مندیبل و ماگزایلا، شناخته شده ترین و پر استفاده ترین روش برای تشخیص اختلالات اندازه ی دندانی بوده و تایید شده است که، این آنالیز، در راهنمایی ارتودنتیست ها به هنگام درمان بیماران، با اختلالات شدید اندازه ی دندانی بسیار سودمند باشد<sup>(۴)</sup>.

پس از شناسایی اختلالات موجود در اندازه ی دندان ها و مشخص شدن ناحیه و جای آن، درمان های گوناگون برای اصلاح این اختلالات انجام می گیرد، که برای این کار، می توان به بازسازی تاج دندان های کوچک یا کشیدن دندان ها و یا ایجاد کانتور تاج دندان با پروتز اقدام کرد یا این که، به هنگام درمان ارتودنسی، تغییراتی در اورجت و اوربایت بیمار ایجاد کرد<sup>(۵)</sup>.

با وجود این که، کاربرد آنالیز بولتون در تشخیص ناهنجاری های اندازه ی دندانی سودمند است و تا اندازه ی زیاد، راحتی کار را برای دندانپزشک فراهم می سازد، اما یافته های این بررسی، دارای گروهی استثناء است، که ممکن است، بر آن اثر گذارد<sup>(۶)</sup>. برای نمونه، در پژوهشی که بولتون به ثبت رساند،

جمعیت مورد بررسی و نیز، ترکیبات نژادی نمونه ها تعیین نشده بود<sup>(۷)</sup>. پژوهشگران بسیار رابطه ی پهنای دندان ها را با جنس، نژاد و گونه ی مال اکلوزن بررسی کرده اند. آریا (Arya) و همکاران (۱۹۷۴)، تفاوت هایی را در اندازه ی دندان ها در میان دو جنس نشان دادند<sup>(۸)</sup>.

بررسی های بسیار دیگر نشان داده اند که، پهنای مزبودیستالی دندان ها در مردان، بیشتر از زنان است<sup>(۹)</sup>. لاوله (Lavelle) نشان داده است که، پهنای مزبودیستال دندان های فک ها در نژادهای گوناگون در دو جنس زن و مرد متفاوت است. او نیز، به این نتیجه دست یافت که، نسبت بولتون در کلاس سه بیشتر از دیگر مال اکلوزن هاست<sup>(۱۱)</sup>. با وجود این، نی (Nie) و لین (Lin) (۱۹۹۹)، با این که اختلاف معنی دار را در نسبت های بولتون در دو جنس مشاهده نکردند، اما به این نتیجه رسیدند که، این نسبت در سه گروه مال اکلوزنی کلاس یک، کلاس دو و سه متفاوت است<sup>(۱۲)</sup>.

اسمیت (Smith) (۲۰۰۰)، اختلافی معنی دار میان نسبت های بولتون در نژادهای گوناگون سفید، سیاه و دو رگه ها به دست آورد<sup>(۱۳)</sup>. هاشیم (Hashim) و الکوفید (Alkofide) (۲۰۰۲)، تفاوتی معنی دار میان مال اکلوزن های گوناگون جز در نسبت جلویی مال اکلوزن کلاس سه به دست نیاوردند<sup>(۱۴)</sup>.

هدف از این پژوهش، بررسی نسبت های گوناگون بولتون (جلویی، پشتی و کلی) در بیماران با مال اکلوزن های گوناگون کلاس یک، کلاس دو گروه یک و دو و کلاس سه در نژاد ایرانی (در شیراز) است تا در پایان، نسبت های بولتون برای مال اکلوزن های گوناگون به دست آید.

### مواد و روش

نمونه های این بررسی، شامل ۲۰۰ بیمار با مال اکلوزن های گوناگون بودند، که به روش انتخابی در دسترس، از بخش ارتودنسی، درمانگاه ویژه ی تخصصی دانشکده ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم

پزشکی شیراز و مطب خصوصی همکاران ارتودنسیست در سطح شهر برگزیده شدند. گروه بندی همه ی بیماران، بر پایه ی رده بندی انگل همراه با در نظر گرفتن ویژه گی های اسکلتی و بر پایه ی زاویه ی ANB سفالومتریکی انجام گرفته است. به این گونه که، زاویه ی ANB صفر تا پنج درجه، به عنوان کلاس یک، ANB بیشتر از پنج درجه، به عنوان کلاس دو و ANB کمتر از صفر درجه، به عنوان کلاس سه در نظر گرفته شد.

با این توصیف، هشت گروه بیمار با مال اکلوزن های گوناگون و به شمار ۲۵ نفر برای هر گروه برگزیده شدند (چهار گروه زن و چهار گروه مرد). مدارک اصلی این بررسی، کست بیماران بوده است، هر چند که، شاخص های دیگر هم به صورت زیر برای انتخاب بیماران در نظر گرفته شد:

- کیفیت مناسب کست ها
- رویش دندان های مولر نخست دایمی یک سمت تا سمت دیگر
- نبود سایش های شدید مزویدستالی و اکلوزالی دندان ها

- نبود ترمیم های ریختگی و بریج
- نبود بد شکلی های دندانی
- نبود دندان های اضافی یا نبود دندانی (Missing) در بیمار

برای کاهش خطا، همه ی کست ها دو بار (به فاصله ی چند روز) و به وسیله ی یک نفر با کولیس دیجیتالی به دقت ۰/۰۱ میلی متر اندازه گیری شدند. نسبت های دندانی به همان گونه به دست آمد، که بولتون توصیف کرده بود.

نسبت کلی (OR) =  $\frac{\text{جمع پهنای دندان های مولر نخست تا مولر نخست فک پایین} \times 100}{\text{جمع پهنای دندان های مولر نخست تا مولر نخست فک بالا}}$

نسبت جلویی (AR) =  $\frac{\text{جمع پهنای دندان های کانین تا کانین فک پایین} \times 100}{\text{جمع پهنای دندان های کانین تا کانین فک بالا}}$

نسبت پشتی (PR) =  $\frac{\text{جمع پهنای دندان های ۴، ۵ و ۶ فک پایین} \times 100}{\text{جمع پهنای دندان های ۴، ۵ و ۶ فک بالا}}$

برای تعیین این موضوع که، آیا تفاوت جنسی در این نسبت ها اثر دارد، آزمون آماری تی.تست (t.test) برای هر گروه مال اکلوزنی انجام گرفت. افزون بر این، برای مقایسه ی نسبت های بولتون در میان گروه های گوناگون مال اکلوزنی، از ارزیابی آماری ANOVA و Duncan کمک گرفته شد.

نرم افزار، آزمون های یاد شده (Version 6.0) SPSS و سطح معنی دار بودن آماری  $p < 0.05$  بود.

### یافته ها

در جدول شماره ی یک، میانگین، انحراف معیار و خطای استاندارد هر یک از نسبت های دندانی، به تفکیک جنس در هر گروه آمده است. این جدول نشان می دهد که، برای نسبت جلویی در همه ی گروه ها، اختلاف جنسی وجود دارد. نسبت جلویی برای بیماران مرد  $(79/57+2/7)$  بزرگ تر از بیماران زن  $(78/45+2/81)$  بود ( $p=0/004$ ). جدول شماره ی ۲، این نسبت ها را، بدون در نظرگیری جنسیت نشان می دهد.

ANOVA نشان داد که، اختلاف آشکار آماری برای هشت گروه وجود دارد. P.value کمتر از ۰/۰۵ در این بررسی معنی دار گرفته شده است، که با ارزیابی دونکن (Duncan) این اختلاف واکاوی گردید.

**نسبت جلویی:** اختلاف میانگین نسبت جلویی میان کلاس یک (CI I) و کلاس دو گروه یک (CI II Div1) و میان کلاس سه (CI III) و گروه های کلاس دو (CI II Div 2 و CI II Div 1) از لحاظ آماری معنی دار بود. اما میان کلاس سه و کلاس یک و نیز، میان زیر گروه های کلاس دو اختلاف آشکار وجود نداشت.

**نسبت پشتی:** اختلاف میان گروه های کلاس دو (Div 1, Div 2) و مال اکلوزن کلاس یک بارز نبوده است، در حالی که تفاوت بین کلاس سه و دیگر کلاس ها از نظر آماری معنی دار بوده است. نسبت خلفی از لحاظ عددی در کلاس سه از گروه های کلاس یک و کلاس دو بیشتر بوده است.

**نسبت کلی:** برای نسبت کلی، اختلاف بارزی بین کلاس سه و دیگر کلاس ها وجود دارد. این نسبت در کلاس سه بیشتر از دیگر گروه ها و در کلاس یک، بیشتر از کلاس دو گروه یک بوده است ( $p < 0.05$ ). نسبت پستی و کلی در مردان و زنان اختلافی آشکار ندارد.

یافته های این بررسی، طور خلاصه، عبارت بودند از:

- از نظر جنس، اختلافی معنی دار در نسبت پستی و کلی مشاهده نشد، اما در نسبت جلویی، این اختلاف معنی دار و در مردان از زنان بیشتر بود.
- نسبت پستی و کلی در افراد کلاس سه از دیگر گروه ها بیشتر بود.

۳- در حالی که، اختلافی بارز در نسبت جلویی میان کلاس سه و کلاس یک وجود نداشت، اما این اختلاف بین کلاس سه و کلاس دو و همین طور بین کلاس یک، و کلاس دو گروه یک معنی دار بوده است.

۴- نسبت جلویی در بیماران دچار مال اکلوزن، به طور کلی بیشتر از نسبت جلویی بولتون در افراد طبیعی است.

۵- نسبت جلویی، پستی و کلی در هر دو گروه کلاس دو یکسان بود.

۶- میانگین نسبت جلویی برای همه ی گروه های مال اکلوزنی ۷۹/۰۱ به دست آمد، که با یافته های بولتون، اختلاف داشت، اما میانگین نسبت کلی، ۹۱/۶۸ بود، که با نسبت کلی بولتون اختلاف آماری نداشت.

**جدول شماره ۱: نسبت های دندانی به تفکیک جنس در گروه های گوناگون مال اکلوزنی**

بیماران مرد			بیماران زن			
انحراف معیار	انحراف استاندارد میانگین	میانگین	انحراف معیار	انحراف استاندارد میانگین	میانگین	
۲/۲۷	۰/۴۵	۸۰/۱۲	۳/۷۵	۰/۷۵	۷۸/۷۶	CI I malocclusion: AR PR OR
۳/۳۴	۰/۶۷	۱۰۶/۱۳	۳/۶۳	۰/۷۳	۱۰۴/۲۹	
۱/۷۸	۰/۳۶	۹۲/۱۷	۲/۵۷	۰/۵۱	۹۱/۵۴	
۲/۳۷	۰/۴۷	۷۸/۵۱	۱/۶۵	۰/۳۳	۷۶/۹۴	CI II Division 1: AR PR OR
۳/۷۸	۰/۶۴	۱۰۳/۲	۳/۴۷	۰/۶۹	۱۰۴/۱۰	
۱/۷۴	۰/۳۵	۹۰/۷۴	۱/۸۴	۰/۳۷	۹۰/۵۶	
۲/۳۶	۰/۴۷	۷۹/۰۴	۲/۴۱	۰/۴۸	۷۸/۴۰	CI II Division 2: AR PR OR
۳/۳۵	۰/۶۷	۱۰۸/۲	۳/۰۱	۰/۶۰	۱۰۴/۰۸	
۲/۰۲	۰/۴۰	۹۰/۹۸	۲/۱۲	۰/۴۲	۹۱/۲۰	
۳/۲۸	۰/۶۶	۸۰/۶۱	۲/۴۰	۰/۴۸	۷۹/۷۲	CI III malocclusion AR PR OR
۳/۴۰	۰/۶۸	۱۰۴/۲	۲/۳۰	۰/۴۶	۱۰۵/۲۳	
۱/۹۶	۰/۳۹	۹۳/۶۱	۱/۶۶	۰/۳۳	۹۲/۶۷	
۲/۷۰	۰/۲۷	۷۹/۵۷	۲/۸۱	۰/۲۸	۷۸/۴۵	Malocclusion (total groups) AR PR OR
۳/۶۴	۰/۳۶	۱۰۸/۳	۳۱/۱۳	۰/۳۱	۱۰۴/۴۵	
۲/۱۸	۰/۲۲	۹۱/۸۷	۲/۱۹	۰/۲۲	۹۱/۴۹	

AR= Anterior ratio- PR= Posterior ratio - OR= Overall ratio

جدول شماره ۴: مقایسه ی نسبت دندانی در گروه های گوناگون مال اکلوژن

گروه	میانگین	انحراف استاندارد میانگین	انحراف معیار
AR کلاس یک	۱	۰/۴۴	۳/۱۴
	۲	۰/۳۱	۲/۱۷
	۳	۰/۳۴	۲/۳۸
	۴	۰/۴۱	۲/۸۸
PR کلاس یک	۱	۰/۴۹	۳/۴۸
	۲	۰/۴۸	۳/۴۲
	۳	۰/۴۵	۳/۲۱
	۴	۰/۴۲	۲/۹۴
OR کلاس یک	۱	۰/۳۱	۲/۲۱
	۲	۰/۲۵	۱/۷۸
	۳	۰/۲۹	۲/۰۵
	۴	۰/۲۶	۱/۸۶
AR (همه گروهها)	۷۹/۰۱	۰/۲۰	۲/۸۰
PR (همه گروهها)	۱۰۴/۱۲	۰/۲۴	۳/۴۰
OR (همه گروهها)	۹۱/۶۸	۰/۱۵	۲/۱۸

AR= Anterior ratio- PR= Posterior ratio - OR= Overall ratio

## بحث

آنالیز بولتون، به عنوان شناخته شده ترین روش برای تشخیص اختلالات اندازه ی دندانی در میان دو فک می تواند در دستیابی به درمان مطلوب تر و باثبات تر کمک کننده باشد. از آنجا که، جنس و نژاد می تواند بر اندازه ی پهنای مزودیستالی دندان ها اثر گذارد، به نظر می رسد که، آگاهی از نسبت های بولتون در مال اکلوژن های گوناگون نژاد تحت درمان کمک کننده باشد.

بر خلاف بررسی های کراسبی (Crosby) و الکساندر (Alexander)<sup>(۳)</sup> و همچنین اکسی (Xi) و وو (Wu)<sup>(۴)</sup> که نسبت های بولتون در گروه مال اکلوژنی با گروه نرمال اکلوژنی تفاوتی نداشته است، این بررسی نشان می دهد، هنگامی که همه ی نمونه ها (۲۰۰ نفر) در چهارچوب یک گروه

مال اکلوژنی بررسی می گردند، نسبت جلویی این گروه (۷۹/۰۱)، اختلافی آشکار را با گروه نرمال بولتون نشان می دهد. شاید علت این تفاوت در این باشد که، در بررسی کراسبی و الکساندر بیماران کلاس سه در نمونه ها وجود نداشتند، که در بررسی کنونی، بیشترین نسبت های بولتون را داشتند. احتمال دیگر این که، ممکن است، گروه نرمال در بررسی کنونی (گروه نرمال بولتون در نظر گرفته شده است) با گروه نرمال نژاد ایرانی متفاوت باشد.

هنگامی که، بیماران در گروه های مال اکلوژنی متفاوت بخش بندی می گردند، اختلاف در نسبت های دندانی قابل مشاهده است. یافته هایی، از بررسی های اسپری (Sperry) و همکاران (۱۹۷۷)<sup>(۵)</sup> و لاوله (Lavelle) (۱۹۷۲)<sup>(۱۱)</sup> به دست آمده است، نشان دهنده ی بیشتر بودن این نسبت ها در

مال اکلوزن کلاس سه است، که بررسی کنونی هم نشانه‌ی این موضوع است. کراسبی و الکساندر، اختلاف آشکار میان گروه‌های کلاس یک و کلاس دو پیدا نکردند، که این موضوع، می‌تواند به دلیل در نظر نگرفتن روابط اسکلتی در گروه بندی بیماران باشد. بررسی نی (Nie) و لین (Lin) (۱۹۹۹)<sup>(۱۳)</sup>، نشان داد که، نسبت‌های بولتون (جلویی، پشتی و کلی) در بیماران  $Cl\ II > Cl\ I > Cl\ III$  است، که این اختلاف در میان گروهها آشکار است. بررسی کنونی نشان می‌دهد که، نسبت پشتی و کلی در افراد کلاس سه، بیشتر از دیگر گروهها است، اما میان افراد کلاس دو و کلاس یک، اختلافی آشکار در این نسبت‌ها وجود ندارد (البته اختلاف میان گروه کلاس یک و کلاس دو گروه یک در نسبت کلی آشکار بوده است) و نسبت جلویی در کلاس سه بیشتر از کلاس دو بوده، در صورتی که، میان بیماران کلاس سه و کلاس یک، اختلافی آشکار وجود ندارد. همچنان که بررسی کراسبی و الکساندر و همچنین نی (Nie) و لین (Lin) نشان داده است، بررسی کنونی هم، به این نتیجه دست یافته است، که نسبت‌های بولتون در میان گروههای کلاس دو همسان هستند.

### نتیجه گیری

بررسی کنونی تفاوت‌های آشکار را در نسبت‌های بولتون درمال اکلوزن‌های گوناگون، به ویژه کلاس سه در گروه نژادی ایرانی نشان می‌دهد، هر چند که به بررسی‌های بیشتر برای توضیح احتمال وجود تفاوت‌های نژادی بر دیسکریپسی‌های دندانی در میان فک‌ها در گروه‌های مختلف مال اکلوزنی نیاز است. با توجه به این اختلافات در گروه‌های مال اکلوزنی، به نظر می‌رسد که، برای درمانی مطلوب‌تر، در نظر گرفتن نسبت‌های بولتون در تشخیص و طرح درمان مال اکلوزن‌ها اهمیت به سزا داشته است.

### سپاسگزاری

این پژوهش، با پشتیبانی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شده، که به این وسیله، مراتب سپاسگزاری اعلام می‌گردد. در ضمن، از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر حمیدرضا پاکشیر و جناب آقای دکتر الهیار گرامی، برای یاری در نمونه‌گیری این بررسی سپاسگزاری می‌شود.

## References

1. Bolton WA: The clinical application of a tooth size analysis. *Am J Orthod* 1962;48(7): 504-529.
2. Smith SS, Buschang PH, Watanble E: Interarch tooth size relationship of 3 population: "does Bolton's analysis apply! *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2000;117(2):169-74.
3. Crosby DR, Alexander CC: The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod, Dento Orthop* 1989; 95(6):457-61.
4. Shellhar WC, Lange W, Kluemper GT, et al: Reliability of the Bolton tooth size analysis when applied to crowded dentition. *Angle Orthod* 1995; 65(5):327-34.
5. Freeman JE, Maskeroni AJ, Lorton L: Frequency of Bolton tooth size discrepancy among orthodontic patients. *Am J Orthod* 1996;110:24-27.
6. Rudolph DJ, Domingues PD: The use of tooth thickness in predicting intermaxillary tooth size discrepancies. *Angle Orthod* 1998;68 (2):133-40.
7. Moorrees CFA, Thomsen E, Yen J, et al: Mesiodistal crown diameter of the deciduous and permanent teeth in individuals. *J Dent Res* 1957;36:39-47.
8. Arya BS, Savara BS, Thomas D, et al: Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. *Am J Orthod* 1974;66:479-306.
9. Garn SM, Lewis AB, Kerwsky RK: Sex difference in tooth size. *J Dent Res* 1964;43:306.
10. Sanin C, Savara BS: An analysis of permanent mesiodistal crown size. *Am J Orthod* 1971; 59:488-500.
11. Lavelle CLB: Maxillary and mandibular tooth size in different occlusion categories. *Am J Orthod* 1972;6:29-37.
12. Nie Q, Lin J: Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. *Am J Orthod, Dento Fac Orthop* 1999;116(5):536-44.
13. Alkofid E, Hashim H: Intermaxillary tooth size discrepancies different malocclusion classes: a comparative study. *J Clin Pediatr Dent* 2002; 26 (4):383-4.
14. Xia Z, Wu XU: The application of dentocclusal measurements in malocclusion. *Stomatolog* 1993;3: 126-7.
15. Sperry P, et al: Tooth size discrepancy in mandibular prognathism. *Am J Orthod* 1977;72 (2):183-90.

## Abstract

---

### Comparison of Tooth Size Ratios (Bolton Analysis) Among Different Malocclusion Groups

**HR Fattahi, DMD, MScD**

Assistant Professor of Orthodontics Department, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences

**R. RazmDideh, DMD**

Dentist

**HR, PourSadeghi, DMD**

Dentist

**Introduction:** For proper occlusal interdigitation or coordination of arches in the finishing stage of orthodontic treatment with proper overjet and overbite would have been a proper mesiodistal tooth size ratio (Bolton analysis) between maxillary and mandibular teeth. The Bolton analysis should be taken into consideration when diagnosing, treatment planning and predicting prognosis in clinical orthodontics. In this study tooth size ratio was evaluated among different malocclusion groups.

**Materials and Method:** This study was carried out on 200 pretreatment orthodontic casts, which were chosen through selective available sampling procedure according to selective criterias. They were classified by the Angle classification, coincided with skeletal categories. Skeletal types were assessed by ANB angle from cephalometric analysis. All the subjects were divided into 4 groups: each group consisted of 25 males and 25 females. These groups were CI I malocclusion, CI II Div 1, CI II Div 2 and CI III. The greatest mesiodistal diameters of all the teeth on each cast were obtained except the second and third molars. The measurement was done by digital caliper with 0.01 mm accuracy. Then tooth size ratios were analyzed as Bolton described.

**Results:** The main anterior ratio for male patients was larger than that of female patients in all groups ( $p < 0.05$ ), while there was no significant sexual dimorphism for overall and posterior ratios between the groups. The mean of the anterior ratio of CI III patients was shown to be more than CI II Div 1 and CI II Div 2. No statistical difference was found between CI III and CI I patients. Posterior and overall ratios of CI III patients were larger than other groups. The mean overall ratio of CI I patients was larger than CI II Div 1, but it had no significant difference with CI II Div 2 group.

**Conclusion:** This study suggests that the tooth size discrepancy between the maxillary and mandibular teeth may be one of the important factors in the cause of malocclusions, especially in CI III malocclusion.

**Key words:** Bolton analysis, Anterior, Posterior and overall ratios, Malocclusion.

---