

# بررسی توازی خط آلتراگوس با پلن اکلوزال

دکتر مرتضی بنکدارچیان<sup>\*</sup>، دکتر آرش متقی<sup>۱</sup>، دکتر سامان‌دخت صحرانشین<sup>۲</sup>

## چکیده

**مقدمه:** در هنگام بازسازی اکلوژن، یکی از روش های تعیین پلن اکلوزال، توازی آن با پلن آلتراگوس می باشد. هدف از این مطالعه بررسی توازی این دو پلن در افراد ایرانی بود. **مواد و روش‌ها:** در این مطالعه مشاهده‌ای - مقطعی، ۱۹۷ بیمار ۲۵-۱۸ سال مراجعه کننده به کلینیک دانشکده دندان پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان مورد بررسی قرار گرفتند. زاویه بین پلن آلتراگوس و اکلوزال توسط فکس پلن شاخص دار و نیز موقعیت مدخل مجرای استنسن نسبت به دندان مولر مجاور در فک بالا و موقعیت سطح پشتی زبان نسبت به دندان های خلفی فک پایین با معاینه کلینیکی بررسی شد. سپس ۲۳ بیمار انتخاب و در آنان توازی دو پلن به وسیله لترال سفالومتری سنجیده شد. افراد دیپ بایت، لانگ فیس و دچار براکسیسم نیز مشخص شدند تا تأثیر احتمالی این وضعیت در آن ها بررسی شود. یافته ها در گروه های مختلف با استفاده از آزمون t مستقل و پیرسون و ۲٪ با سطح معنی‌داری ( $\alpha = 0/05$ ) آنالیز شد.

**یافته‌ها:** میانگین زاویه پلن آلتراگوس-اکلوزال،  $1/77^\circ$  به دست آمد که تمایل زیاد به توازی با پلن اکلوزال دندان‌های خلفی نشان می‌داد. در اندازه‌گیری سفالومتری میانگین زاویه  $2/96^\circ$  برآورد شد. سطح پشتی زبان در اکثر موارد بالاتر از سطح اکلوزال دندان‌ها قرار داشت؛ در نیمی از موارد مجرای استنسن در یک سوم اکلوزال دندان مجاور قرار گرفته بود. **نتیجه‌گیری:** تفاوت میانگین زاویه ایجاد شده در اندازه‌گیری بالینی نسبت به اندازه‌گیری سفالومتری از اختلاف در روش کار ناشی شده است. پلن اکلوزال و خط آلتراگوس تقریباً موازی است و می‌توان از پلن آلتراگوس برای تعیین پلن اکلوزال استفاده کرد. **کلید واژه‌ها:** پروتز دندانی، اکلوژن، ثبت روابط فکی، رادیوگرافی دندان، سفالومتری

\* استادیار، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و عضو مرکز تحقیقات دکتر ترابی‌نژاد (مؤلف مسؤول) bonakdarchian@yahoo.com

۱: دستیار تخصصی بیماری های دهان و تشخیص، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۲: دندانپزشک

این مقاله در تاریخ ۸۶/۱۰/۲۶ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۶/۱۲/۱ اصلاح شده و در تاریخ ۸۶/۱۲/۱۴ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان  
۵۸ تا ۵۲: (۱)۴: ۱۳۸۷

**مقدمه**

با وجود اطلاعات راجع به شکل، فرم و جهت‌گیری دندان‌ها، شیب آن‌ها و شیب کلی پلن اکلوزال، باز هم ساختن پروتزی که به طور کامل وظیفه دندان‌های طبیعی را انجام دهد، مشکل است [۱]. پلن اکلوزال از لبه انسیزال ثنایا و رأس سطوح چونده دندان‌های خلفی می‌گذرد [۲، ۳] و قرارگیری مناسب آن برای زیبایی، راحتی جویدن و نیز متعادل بودن اکلوزن مهم است [۴]. شیب پلن در ثبات پروتزه‌های متحرک مؤثر است و شیب نامطلوب باعث راندن پروتز از محل خود می‌گردد [۵]. برای تعیین محل پلن از لندمارک‌های داخل دهانی، خارج دهانی و روش‌های پاراکلینیکی استفاده می‌شود. لندمارک‌های داخل دهانی شامل گوشه دهان، موازی بودن پلن اکلوزال با سطح افق، مجرای استنسن، زبان، وستیبول لبیال، هامولار ناچ و ... می‌باشد [۸-۵، ۱].

استفاده از مجرای استنسن برای ثبت پلن اکلوزال در خلف توصیه شده است [۱۰، ۹، ۳]. Koller و همکاران [۱۱] در مطالعه‌ای نشان دادند که سطح پاییلای پاروتید، مجاور دومین مولر ماگزبلاست. استفاده از پلن آلتراگوس برای تعیین موقعیت پلن اکلوزال در پروتز توسط مؤلفین زیادی مطرح شده است [۵]. Abrahams و همکار [۱۲]، خط آلتراگوس را خطی که از کنار تحتانی بینی تا لبه فوقانی تراکوس گوش کشیده شود، می‌دانند [۱۲] و آنان نیز مانند Halperin و همکاران [۴]، نظریه موازی بودن این دو پلن را مطرح می‌کنند، در حالی که Cassaro و همکاران [۱۳] بیان کردند که فرضیه موازی بودن پلن اکلوزال با پلن کمپر قابل اثبات نیست.

روش پاراکلینیکی برای تعیین پلن اکلوزال، استفاده از سفالومتری است و Monteith با بیان این که برای تعیین شیب پلن اکلوزال پلن کمپر نه تنها قابل درک نیست بلکه قابل اعتماد هم نیست، یک فرمول ریاضی با استفاده از زوایای به دست آمده از سفالوگرام‌ها ارائه کرده است [۱۴] که Cassaro و همکاران [۱۳] آن را در مطالعه‌ی خود اثبات نموده‌اند.

اما Koller و همکاران [۱۱] معتقدند این روش آزار دهنده است و منجر به غفلت از این حقیقت می‌شود که موقعیت فضایی اکلوزال پلن باید با اندازه و فعالیت زبان، روابط داخل

فکی (درجه تحلیل استخوان آلوئولار و شرایط بافت نرم) و روابط بین فکی منطبق باشد.

در تحقیق Bassi و همکاران [۱۵] روش‌های سفالومتریکی برای تعیین اکلوزال پلن در مقایسه با روش‌های کلینیکی، موفقیت کمتری نشان دادند. از این رو، توازی پلن اکلوزال و کمپر موضوع بحث‌انگیزی برای دانشمندان می‌باشد و در اغلب بررسی‌ها نیز سنجش توسط سفالومتری و با علامت گذاری نقاطی در روی بافت نرم که در سفالوگرام وضوح ندارد، انجام شده و نتایج آن در کلینیک تعمیم داده شده است [۹]. اما آنچه در کلینیک و در مرحله تنظیم ریم اکلوزن فک بالا انجام می‌شود، استفاده از ابزار مشاهده با کمک پلن‌های راهنماست و کلینیسین می‌کوشد تا حدی که دقت چشم انسان اجازه می‌دهد، توازی این دو پلن را برقرار کند که البته دقت ۱۰۰٪ نیست؛ حال اگر بتوان با همین ابزار و در کلینیک توازی بین این دو پلن را در دندان‌های طبیعی بررسی کرد و با احتساب این که خطای انجام شده در حدود همان خطایی باشد که در مرحله تنظیم ریم فک حادث می‌شود، می‌توان نتایج تحقیق را در کلینیک به کار برد. هدف از این مطالعه، بررسی توازی دو پلن به صورت کلینیکی و سفالومتری با استفاده از لندمارک‌های صورتی و یافتن رفرنس خلفی مناسب برای خط آلتراگوس که در کلینیک بیشترین توازی را با پلن اکلوزال دندان‌های طبیعی نشان می‌دهد و در نهایت مقایسه زوایای به دست آمده در دو روش بود. مقایسه‌ی دو روش جهت تعیین مفید بودن بررسی سفالومتریکی انجام پذیرفت. همچنین در این مطالعه این زاویه در مورد افرادی که دارای براکسیسم یا دچار لانگ فیس و یا دیپ بایت بودند، نیز مورد بررسی قرار گرفت، چرا که این خصوصیات می‌تواند روی زاویه این دو پلن تأثیر بگذارد.

**مواد و روش‌ها**

در این مطالعه مشاهده‌ای - مقطعی، جامعه آماری را دانشجویان دختر ۱۸-۲۵ ساله مراجعه کننده به دانشکده دندان پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی خوارسگان تشکیل دادند. در طی معاینه افراد دارای ترمیم‌های وسیع و فاقد دندان مولر اول از نمونه‌ها حذف شدند. حجم نمونه در آزمون اول (آزمون بالینی با استفاده از فکس پلن شاخص دار) ۱۹۷ نفر و در آزمون دوم ۲۳

(شکل ۱). شاخص‌ها توسط متر فلزی مدرج شدند و یک حلقه افقی روی هر شاخص به سمت بالا و پایین قابل جا به جا شدن قرار داشت، تا زاویه بین دو پلن قابل اندازه‌گیری باشد. جی پلن مورد نیاز کوچک‌تر ساخته شد تا بتواند بین شاخص‌های عمودی و صورت بیمار به صورت افقی قرار گیرد، در نتیجه حلقه‌های متحرک که به سمت بالا و پایین حرکت می‌کنند، روی آن متوقف شده، فاصله مورد نظر را نشان دهند.

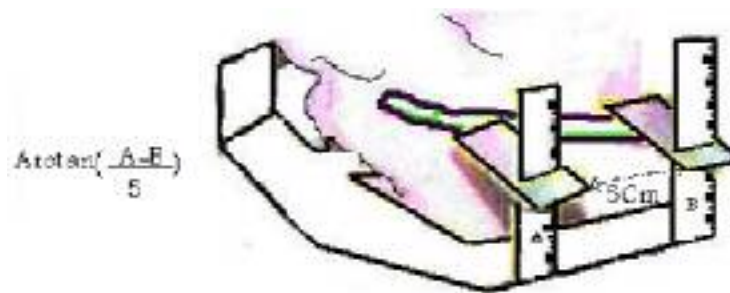
نفر از ۱۹۷ نفر بود. علت استفاده از نمونه‌های کمتر در آزمون دوم به حداقل رسانیدن اشعه دریافتی در نمونه‌های مورد مطالعه، با حداکثر دقت آماری در نتایج بود. در طی معاینه افراد دیپ بایت، دارای براکسیم و نیز افراد لانگ فیس برای بررسی تأثیر احتمالی این خصوصیات روی زاویه دو پلن، مشخص شدند. وسیله اصلی اندازه‌گیری این زاویه یک فکس پلن شاخص‌دار بود که روی آن دو شاخص قدامی و خلفی عمود بر سطح پلن در فاصله ۵۰ میلی‌متر از هم تعبیه شده بود



شکل ۱. فکس پلن شاخص‌دار با دو شاخص قدامی و خلفی مدرج و حلقه‌های افقی متحرک که به سمت بالا و پایین قابل جا به جا کردن می‌باشد (فلش نارنجی). فکس پلن در دهان هر بیمار قرار داده شد؛ به گونه‌ای دو طرف کمان خارجی پلن در دو دست وی قرار داده شد تا پلن با دندان‌های خلفی و قدامی بالا تماس داشته باشد. جی پلن مورد نیاز کوچک‌تر ساخته شده است (سبز رنگ) تا بین شاخص‌های عمودی و صورت بیمار به صورت افقی قرار گیرد، در نتیجه حلقه‌های متحرک که به سمت بالا و پایین حرکت می‌کنند، روی آن متوقف شده، فاصله مورد نظر را نشان دهند.

سپس اعداد مشخص شده توسط دو حلقه فلزی از طرف بالای حلقه‌ها در محل شاخص قدامی و خلفی ثبت گردید. آرک تانژانت اختلاف اندازه شاخص قدامی و خلفی که بر فاصله بین دو شاخص (۵ سانتی‌متر) تقسیم شده بود، زاویه دو پلن را نشان می‌داد (شکل ۲). زاویه به دست آمده، در صورت بزرگتر بودن اندازه شاخص خلفی مثبت و در غیر این صورت منفی در نظر گرفته شد

در آزمون اول فکس پلن در دهان هر بیمار قرار داده شد، به گونه‌ای که پلن با دندان‌های خلفی و قدامی بالا تماس داشته باشد (شکل ۱). پس از اطمینان ثبات پلن، جی پلن روی صورت بیمار در وضعیتی قرار داده شد که لبه‌ی تحتانی پره بینی به مرکز تراگوس گوش وصل گردد و حلقه‌های متحرک در قدام و خلف به سمت پایین حرکت داده شد تا زمانی که روی جی پلن متوقف شوند،

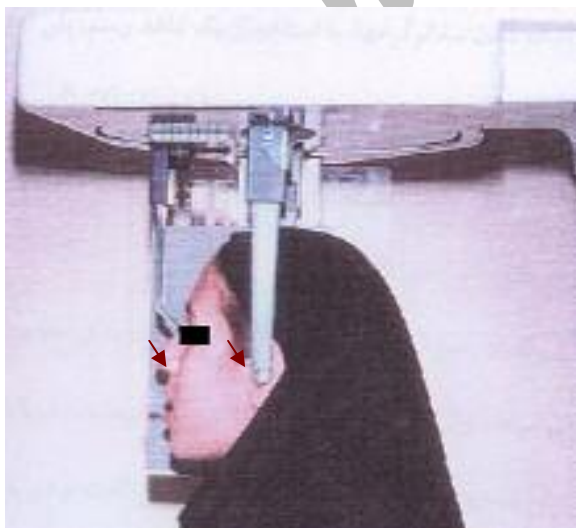


شکل ۲. آرک تانژانت اختلاف اندازه شاخص قدامی و خلفی که بر فاصله بین دو شاخص (۵ سانتی متر) تقسیم شود، زاویه دو پلن را نشان می‌دهد.

نیم پلن آغشته به چسب تری قرار گرفت که از دندان‌های قدامی تا مولرها را در بر گیرد، سپس پلن با فشار دست آزمون‌گر تا حدی که تماس قدامی و خلفی برقرار شود به سمت بالا فشرده شد. جهت اطمینان از ثبات پلن تا زمان تابش اشعه از ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی (Conventional silicone rubber base Speedex, Coltene AG, Altstatten, Switzerland) نوع پوتی استفاده شد. پوتی روی دندان‌های فک پایین قرار داده شد و از بیمار خواسته شد تا دهانش را ببندد. برای مشخص شدن خط آلتراگوس در لترال سفالومتری، از قطعات ورقه‌های سربی موجود در پاکت فیلم‌های اکلوزال استفاده شد. به این صورت که این قطعات در محل پره بینی روی لب بالا و در ناحیه تراگوس گوش چسبانده و سپس از بیماران لترال سفالوگرام تهیه شد (شکل ۳).

پس از انجام اندازه‌گیری، موقعیت مدخل مجرای استنسن نسبت به دندان مولر مجاور در فک بالا و موقعیت سطح پشتی زبان نسبت به دندان‌های خلفی فک پایین از طریق مشاهده بالینی مشخص شد.

در آزمون دوم تراز دو پلن کمپر و اکلوزال به وسیله لترال سفالومتری مورد بررسی قرار گرفت. برای این کار، کمان خارجی فکس پلن مورد استفاده در مرحله اول قطع شد و کمان داخلی نیز به دو قسمت تقسیم گردید؛ حاصل دو نیم پلن بود که برای ثابت کردن این دو قطعه، دو نوع ماده قالب‌گیری مورد استفاده قرار گرفت، ابتدا سیلیکون قوام متوسط (Vinyl polysiloxone silicone rubber base President medium, Colten AG, Altstatten, Switzerland)



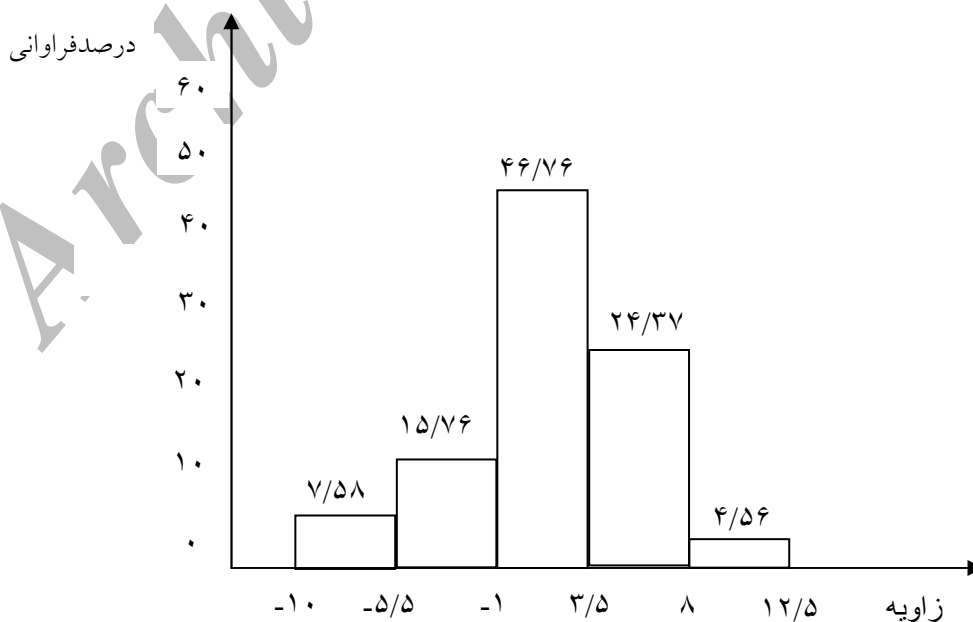
شکل ۳. آزمون دوم، قطعات سربی در محل پره بینی روی لب بالا و در ناحیه تراگوس گوش چسبانده شده است، سپس از بیماران لترال سفالوگرام تهیه گردید

این افراد ۰/۸۱ درجه، ۲/۴۲ درجه، ۳/۰۴ درجه و ۲/۷۷ درجه بود و طبق آزمون t دو گروه مستقل از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین میانگین افراد دیپ بایت، این بایت، لانگ فیس و براکسیم و میانگین جامعه مورد مطالعه وجود نداشت (نمودار ۲). همچنین طبق آزمون  $\chi^2$ ، بین داشتن دیپ بایت، این بایت و لانگ فیس با فراوانی زوایای منفی (یعنی شیب رو به خلف) از لحاظ آماری رابطه معنی‌داری وجود داشت (p value = ۰/۰۲۳).

در رابطه با وضعیت قرارگیری دندان‌های مولر پایین نسبت به زبان، سطح پشتی زبان در ۸۱/۸۷ درصد موارد بالاتر از سطح اکلوژال دندان‌ها و در ۱۸ درصد موارد در یک سوم اکلوژال دندان‌ها قرار داشت. مجرای استنسن در ۵۷ درصد موارد در یک سوم اکلوژال دندان مجاور، در ۱۸/۸۲ درصد در یک سوم میانی، در ۱۵/۹ درصد موارد در یک سوم ژنژیوال و در ۸/۲۳ درصد موارد بالاتر از سرویکس دندان مجاور بود.

در بررسی زاویه توسط لترال سفالومتری، میانگین به دست آمده  $2/96^\circ$  با انحراف معیار ۲/۹۹ بود.

در مقایسه‌ی دو روش با استفاده از آزمون همبستگی، ضریب ۰/۷۲ به دست آمد که رابطه نزدیکی میان دو روش را نشان داد.



نمودار ۱. درصد فراوانی افراد مورد مطالعه بر حسب زاویه بین پلن اکلوژال و خط آلتراگوس. میانگین زاویه بدست آمده از ۱۹۷ نمونه ۱/۷۷ درجه با انحراف معیار ۳/۹۱ درجه می‌باشد.

پلن اکلوژال دندان‌های طبیعی که در لترال سفالوگرام به وسیله اپاسیتی فکس پلن مشخص شده بود، روی کاغذ رسم مشخص گردید و پلن آلتراگوس نیز با رسم خطی مماس بر لبه‌ی فوقانی ورقه سربی در محل پره بینی به مرکز ورقه سربی محل تراگوس گوش به دست آمد و سپس زاویه بین این دو پلن اندازه‌گیری شد.

داده‌های به دست آمده توسط آزمون‌های t دو گروه مستقل، پیرسون و  $\chi^2$  در سطح اطمینان  $\alpha = 0/05$  تحلیل شد.

## یافته‌ها

نتایج آزمون اول نشان داد که پلن اکلوژال دندان‌های خلفی در افراد با دندان با پلن کمپر یا خط آلتراگوس، موازی نیست. میانگین زاویه به دست آمده از ۱۹۷ نمونه، ۱/۷۷ درجه با انحراف معیار ۳/۹۱ درجه بود که حداقل زاویه ۱۰/۲- و حداکثر زاویه ۱۲/۴ محاسبه شد. درصد افراد مورد مطالعه بر حسب زاویه تشکیل شده در نمودار ۱ نشان داده شده است.

افرادی که دارای دیپ بایت، این بایت، لانگ فیس و براکسیم بودند به ترتیب ۲۰، ۷/۶، ۱/۵ و ۹/۱ درصد از کل نمونه‌ها را تشکیل می‌دادند. میانگین زاویه به دست آمده برای

Niekerk و همکاران نیز به دلیل تفاوت در چگونگی تعیین پلن اکلوزال دندان‌ها می‌باشد [۶]. در بررسی‌های Karkazis و Polyzaïs میانگین زاویه در افراد با دندان  $2/8^\circ$  می‌باشد که علت اختلاف، تفاوت در تکنیک مشخص کردن محل رفرنس خلفی است [۵].

در آزمون دوم (مطالعه زاویه در لترال سفالومتری) میانگین زاویه با تحقیقات پیشین نزدیکی بسیاری داشت [۱۵-۱۳، ۱۱]. تنوع در الگوی اسکلتال نژادهای مختلف می‌تواند دلیل احتمالی اختلاف جزئی نتایج این آزمون با آزمون‌های دیگر باشد؛ چرا که محل پلن اکلوزال به وسیله الگوی اسکلتال تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۱۶]، در این مطالعه افراد ایرانی مورد بررسی قرار گرفته بودند.

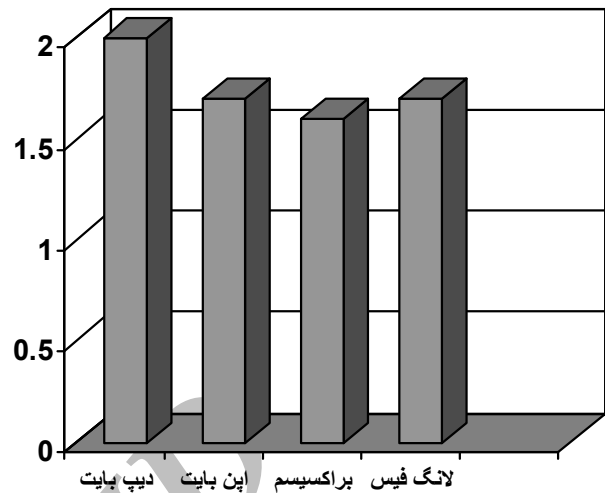
تفاوت میانگین در مطالعه کلینیکی و سفالومتریکی می‌تواند به دلیل خطاهای کار کلینیکی نظیر ساخت فکس پلن و خطای آزمونگر در خواندن دقیق اعداد باشد که این تفاوت در پژوهش‌های دیگری که دو روش را مورد بررسی قرار داده بودند، نیز دیده شد [۱۵، ۱۱].

اما در نهایت برای سنجش رابطه و نزدیکی زوایای به دست آمده در کلینیک و پاراکلینیک در ۲۳ نمونه، آزمون همبستگی به عمل آمد که با ضریب  $0/72$  همگونی و همبستگی خوبی مشاهده شد.

محل قرارگیری مجرای استنسن نسبت به مولر مجاور در ۵۷ درصد موارد در یک سوم اکلوزالی دندان مجاور بود که با تحقیقات مشابه همانند پژوهش‌های Winkler و Park و همکاران هماهنگ بود [۱۷، ۱۶].

در بررسی سطح پشتی زبان با سطح اکلوزال دندان‌های مولر فک پایین هم در ۸۱ درصد موارد سطح پشتی زبان بالاتر از سطح اکلوزال دندان‌های مولر بود که با نتایج تحقیقات متعدد هم‌خوانی داشت [۱۸، ۱۱، ۵].

بین افراد دیپ بایت و شیوع زاویه منفی رابطه معنی‌داری وجود داشت اما چون افراد دارای مشکل اسکلتال class II (Div2) نیز دیپ بایت هستند، برای ذکر هر نوع ارتباط بین این ویژگی و تشکیل زاویه منفی نیاز به تحقیقات وسیع‌تری می‌باشد [۱۹].



نمودار ۲. مقایسه میانگین زاویه موجود بین خط آلتراگوس و پلن اکلوزال خلفی بر حسب گروه‌های آماری مورد مطالعه

## بحث

در این تحقیق، پلن اکلوزال با کمان داخلی فکس پلن مشخص شد که عبارت بود از صفحه صافی که بیشترین تماس را در قدام و خلف با دندان‌ها داشته باشد. در ۸۶ درصد افراد مورد مطالعه، تماس دندان‌ها در گوشه مزیوانسیزال دندان‌های ثنابای میانی بالا و کاسب مزیو پالاتال مولر اول بالا ایجاد شد که این دو نقطه در تحقیقات دیگر هم استفاده شده بود [۵، ۱۱]. مرکز تراگوس گوش به عنوان نقطه رفرنس خلفی انتخاب شد که مورد تأیید بسیاری از تحقیقات بوده است [۱۱، ۵، ۱]. در آزمون اول محل رفرنس خلفی از طریق مشاهده و با استفاده از جی پلن روی صورت بیمار مشخص شد، اما در مرحله دوم همانند تحقیق Koller قطعه مدور سربی نقطه رفرنس را مشخص کرد [۱۱].

در آزمون اول میانگین زاویه در مطالعه  $1/7$  درجه بود که کمتر از نتایج پژوهش‌های قبلی است. برای مثال Abrahams میانگین زاویه را  $9/6$  درجه گزارش داده است که این اختلاف به علت تفاوت نقطه رفرنس خلفی در این دو مطالعه (در مطالعه وی رفرنس خلفی کمی جلوتر از مرکز تراگوس و در محل اتصال آن در خط وسط در نظر گرفته شده بود) و نحوه‌ی مشخص کردن پلن اکلوزال دندان‌ها بود (در مطالعه وی پلن اکلوزال، پلن تماس دندان‌های کانین و مولر اول در نظر گرفته شده بود) [۱۲]. اختلاف زاویه با زاویه حاصله در تحقیق

**نتیجه گیری**

در پایان با دستیابی به زاویه حدود  $2^\circ$  در جامعه مورد مطالعه، پلن اکلوزال این افراد را با کمپر با سطح اطمینان ۹۵٪ می توان

موازی در نظر گرفت؛ بنابراین می توان با موازی در نظر گرفتن این دو پلن در بازسازی اکلوزن بیمار، بین شیب پلن ساخته شده با شیب پلن بیمار هماهنگی مناسبی ایجاد کرد.

**References**

1. Zarb GA, Bolender CL. Prosthodontic treatment for edentulous patients. 12<sup>th</sup> ed. St. Louis: Mosby; 2004. p. 123-59.
2. The Nomenclature Committee of the Academy of Denture Prosthetics. Glossary of prosthodontic Terms. 4<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby, 1997. p. 94.
3. Foley PF, Latta GH, Jr. A study of the position of the parotid papilla relative to the occlusal plane. J Prosthet Dent 1985; 53(1): 124-6.
4. Halperin AR, Graser GN, Rogoff GS, Plekavich EJ. Mastering the art of complete dentures. Quintessence: Chicago; 1988. p. 12, 137.
5. Karkazis HC, Polyzois GL. A study of the occlusal plane orientation in complete denture construction. J Oral Rehabil 1987; 14(4): 399-404.
6. Van Niekerk FW, Miller VJ, Bibby RE. The ala-tragus line in complete denture prosthodontics. J Prosthet Dent 1985; 53(1): 67-9.
7. Jayachandran S, Ramachandran CR, Varghese R. Occlusal plane orientation: a statistical and clinical analysis in different clinical situations. J Prosthodont 2008; 17(7): 572-5.
8. Sato M, Motoyoshi M, Hirabayashi M, Hosoi K, Mitsui N, Shimizu N. Inclination of the occlusal plane is associated with the direction of the masticatory movement path. Eur J Orthod 2007; 29(1): 21-5.
9. Yanikoglu ND, Guldag MU, Duymus ZY. Determination of the occlusal vertical dimension: use of maxillary and mandibular posterior teeth measurement in edentate subjects. Eur J Prosthodont Restor Dent 2005; 13(2): 75-7.
10. Spratley MH. A simplified technique for determining the occlusal plane in full denture construction. J Oral Rehabil 1980; 7(1): 31-3.
11. Koller MM, Merlini L, Spandre G, Palla S. A comparative study of two methods for the orientation of the occlusal plane and the determination of the vertical dimension of occlusion in edentulous patients. J Oral Rehabil 1992; 19(4): 413-25.
12. Abrahams R, Carey PD. The use of the ala-tragus line for occlusal plane determination in complete dentures. J Dent 1979; 7(4): 339-41.
13. Cassaro A, Rodolico M, Pitini A. [Evaluation of a method for determination of the occlusal plane in complete dentures]. Stomatol Mediterr 1989; 9(2): 125-30.
14. Monteith BD. Cephalometrically programmed adjustable plane: a new concept in occlusal plane orientation for complete-denture patients. J Prosthet Dent 1985; 54(3): 388-94.
15. Bassi F, Deregibus A, Previgliano V, Bracco P, Preti G. Evaluation of the utility of cephalometric parameters in constructing complete denture. Part I: placement of posterior teeth. J oral Rehabil 2001; 28(3): 234-8.
16. Winkler S. Essentials of complete denture prosthodontics. 2<sup>nd</sup> ed. Massachusetts: PSG publishing co; 1998. p. 140,203.
17. Park JH, Jeong CM, Jeon YC, Lim JS. A study on the occlusal plane and the vertical dimension in Korean adults with natural dentition. J Korean Assoc Prosthodont 2005. 43(1): 41-51.
18. Ismail YH, Bowman JF. Position of the occlusal plane in natural and artificial teeth. J Prosthet Dent 1968; 20(5): 407-11.
19. Fu PS, Hung CC, Hong JM, Wang JC. Three-dimensional analysis of the occlusal plane related to the hamular-incisive-papilla occlusal plane in young adults. J Oral Rehabil 2007; 34(2): 136-40.