

مقایسه زوایای tip و torque دندانها در بیماران پس از درمان ارتدنسی و افراد دارای اکلوزن نرمال

دکتر امیر فرهنگ میراسماعیلی*، دکتر نسرین فرهادیان*

چکیده:

زاویه محور طولی دندانها در بعد مزویدیستالی (tip) و در بعد باکولینگوالی (torque) در برقراری اکلوزن ایده ال اهمیت ویژه ای دارد و از دیرباز توجه محققین را به خود جلب نموده است. هدف مطالعه حاضر مقایسه زاویه tip و torque دندانهای دایمی در گروه درمان شده با دستگاه اج وایز و گروه دارای اکلوزن طبیعی بود. در این مطالعه ۱۹ بیمار که با روش استاندارد اج وایز و بدون کشیدن دندان معالجه شده بودند بعنوان گروه درمانی و ۲۰ دانش آموز پیش دانشگاهی با اکلوزن نرمال بعنوان گروه کنترل انتخاب شدند. پس از قالبگیری و تهیه کست از همه نمونه ها، نقاط و خطوط رفرانس روی سطح فاسیال دندانهای هر کست با مداد مشخص شد. زوایای tip و torque تاج دندانها به کمک دستگاه ویژه ای که به همین منظور طراحی شده بود ۳ بار اندازه گیری گردید. نتایج توسط آزمونهای آماری t-student و Kruskal-Wallis مورد ارزیابی قرار گرفت.

میانگین سن گروه درمانی و گروه کنترل بترتیب $18/5 \pm 1/8$ و $20/3 \pm 0/8$ بود. میانگین زاویه buccal crown torque در گروه درمانی در دندان لترال بالا $(8/76 \pm 5/82)$ بطور قابل ملاحظه ای نسبت به گروه کنترل $(4/75 \pm 5/21)$ بیشتر بود ($p < 0/03$). همچنین تفاوت قابل ملاحظه ای در میانگین lingual crown torque پرمولردوم پایین در گروه درمانی $(4/64 \pm 26/66)$ نسبت به گروه کنترل $(5/99 \pm 23/48)$ دیده شد ($p < 0/05$).

به استثناء زاویه torque دندانهای لترال بالا و پرمولردوم پایین، اختلاف معنی داری بین دندانهای گروه دارای اکلوزن نرمال و گروه درمان شده با سیستم استاندارد اج وایز از نظر زاویه tip و torque مشاهده نشد.

کلید واژه ها: ارتدنسی / جفت شدن درست دندان / حرکات دندانی / زاویه دندان

مقدمه:

کنترل بهتر دندانها آن را به edgewise تغییر داد. این دستگاه تا دهه ۱۹۵۰ تقریباً بدون تغییر ماند (۱). تغییر اساسی در دستگاه های ثابت ارتودنسی پس از تحقیقات کاملتر Andrews در زمینه اکلوزن نرمال ایجاد شد. Andrews طی سالهای ۱۹۷۱ - ۱۹۶۵ اکلوزن ۱۱۵۰ بیمار درمان شده را با ۱۲۰ فرد دارای اکلوزن نرمال مقایسه نمود، وی شش ویژگی اصلی را که بعدها به شش کلید Andrews معروف شد بین دو گروه، مشابه یافت. این شش ویژگی عبارت بودند از: رابطه کلاس یک مولرها، وجود Angulation یا tip، وجود Inclination یا

موقعیت صحیح دندانها در ارتدنسی بسیار مورد توجه است. زاویه قرارگیری دندانهای دایمی در بعد مزویدیستال اصطلاحاً tip و در بعد باکولینگوال اصطلاحاً torque نامیده می شود. این زوایا توسط محققین مختلف اندازه گیری و ارزیابی شده که بعنوان پایه ای مهم در طراحی وسایل ثابت ارتدنسی از جمله براکتها و بندها بکار میرود.

ادوارد آنکل در دهه آخر قرن نوزدهم اکلوزن نرمال را تعریف کرد، وی در سال ۱۹۱۶ برای اولین بار براکت را با مکانیزم ribbon arch ابداع و در سال ۱۹۲۸ جهت

* استادیار گروه ارتدنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

Ugur & Yuka در سال ۱۹۹۷ نیز طی تحقیقی روی ۳ گروه افراد دارای اکلوزن نرمال، درمان شده به روش standard edgewise و درمان شده به روش Roth، پراکنندگی زاویه torque را در ۳ گروه قابل ملاحظه یافتند (به ترتیب ۵/۰۲، ۴/۸۹، ۴/۷۳) که البته تفاوت معنی داری بین دو گروه درمان شده وجود نداشت (۷).

شاید اگر طراحی دستگاههای preadjusted مستقیماً براساس حذف معایب آشکار دستگاههای استاندارد می بود می توانستیم دستگاه مناسب را با تنوع کمتر و اثر بخشی بیشتر طراحی کنیم. لذا بر آن شدیم تا زوایای torque, tip را در دو گروه، افراد دارای اکلوزن نرمال و افراد درمان شده از طریق standard edgewise به روش non-extraction اندازه گیری و مقایسه نمائیم.

روش کار:

این مطالعه گذشته نگر بر روی دو گروه افراد دارای اکلوزن طبیعی و افراد درمان شده با سیستم standard edgewise با روش نمونه گیری آسان و با تعداد نمونه های برابر از نظر جنسی انجام گرفت. بر اساس فرمول آماری و با بهره گیری از نتایج مطالعات مشابه، حجم نمونه معادل ۱۹ نفر برای هر گروه بدست آمد. گروه اکلوزن نرمال شامل ۴ پسر و ۱۶ دختر بودند که از میان دانش آموزان پیش دانشگاهی همدان بر اساس شرایط ذیل انتخاب شدند:

۱- دارای رابطه مولری کلاس یک بودند ۲- همه دندانها در اکلوزن قرار داشت ۳- کراودینگ دندانها کمتر از ۱ میلیمتر بود ۴- پروتز دندان و یا ترمیمهای وسیع نداشتند ۵- سابقه درمان ارتدنیسی نداشتند.

بیماران درمان شده شامل ۳ پسر و ۱۶ دختر بودند که از یک مطب ارتدنیسی بر اساس خصوصیات ذیل انتخاب شدند: ۱- دارای رابطه مولری کلاس یک بودند ۲- همه دندانها در اکلوزن قرار داشت ۳- طی درمان هیچ دندان کشیده نشده بود ۴- نتیجه درمان رضایتبخش بود ۵- برای همه بیماران از براکتهای استاندارد دنتاروم به ابعاد $0/18 \times 0/30$ استفاده شده بود.

از همه افراد نمونه قالبهای الزیناتی و سپس کستهای گچی تهیه گردید. هر یک از کستها به موازات سطح اکلوزال و به ارتفاع ۳ سانتیمتر تریم شد. محور طولی تاج

torque، فقدان چرخش دندانها، برقراری تماس پروگزیمالی و پلان اکلوزالی مسطح (۲). بر اساس میانگین های بدست آمده از مطالعه Andrews اولین براکتهای زاویه دار در ارتدنیسی ساخته شد (۳). بعدها محققین دیگر بنا بر سلیقه شخصی یا فلسفه درمانی متفاوت دستگاههای preadjusted با زوایای مختلف tip, torque ابداع نمودند که بیش از پیش تنوع این دستگاهها را افزایش داد (۴،۵).

زاویه torque دندانهای انسیزور بالا در بین سایر دندانها اهمیت ویژه ای در ایجاد زیبایی خط لبخند و برقراری رابطه کلاس یک و تنظیم فضا ایفا می کند. برای مثال هر ۵ درجه افزایش زاویه torque این دندانها یک میلیمتر طول قوس دندانی را افزایش می دهد (۴). علیرغم حساسیت ویژه زاویه این دندان در درمانهای ارتودنسی محققین مختلف مقادیر متفاوتی را ارائه نموده اند. مثلاً Roth در سال ۱۹۷۹ زاویه torque دندانهای سانتال بالا را ۱۲- درجه محاسبه کرد در حالیکه Andrews این زاویه را ۶+ و Alexander ۱۴+ و Hilgers ۲۲+ بدست آورده اند (۳).

این تنوع فراوان در اندازه زوایا از طرفی انتخاب دستگاههای preadjusted را با دشواری روبرو می کند و از طرف دیگر مزیت واقعی این دستگاهها را نسبت به دستگاههای استاندارد زیر سؤال می برد. Greekmore معتقد است نتایج نه چندان رضایتبخش این دستگاهها می تواند ناشی از قرار دادن غیر صحیح آنها، مورفولوژی متفاوت دندانها، روابط فکی متنوع و ضعف مکانیکی این دستگاهها باشد. مثلاً فقط برای جبران بازی بین سیم و براکت ۴ درجه افزایش torque ضروری است. او در نهایت نتیجه می گیرد که یک دستگاه preadjusted برای همه بیماران ارتودنسی قابل استفاده نمی باشد و در واقع دستگاههای ارتودنسی باید برای هر بیمار بصورت انفرادی طراحی و ساخته شوند (۳).

Kathner در سال ۱۹۹۳ در مطالعه ۱۲۰ بیمار درمان شده به روش standard edgewise و Roth نتیجه گرفت torque, tip در دندانهای خلفی ماگزینا در گروه Roth بهتر بوده است ولی با این وجود بدست آوردن شش کلید Andrews حتی توسط یک کلینیسین ماهر با دستگاه Roth دشوار است (۶).

زاویه torque قبلاً مورد مطالعه قرار گرفته است (۸،۹). به منظور مقایسه میانگینهای دو گروه ابتدا به کمک آزمون Bartlett یکسان بودن واریانسها بررسی شد و در صورت یکسان بودن آنها t-student test و در غیر این صورت آزمون Kruskal Wallis بکار رفت.

نتایج:

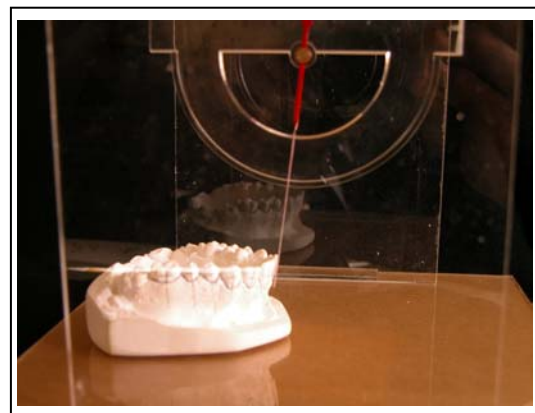
میانگین سنی گروه کنترل ۱۸ سال و ده ماه و گروه درمان شده ۲۰ سال و چهار ماه بود.

اندازه میانگین tip و torque دو گروه با اکلوزن نرمال و درمان شده با روش استاندارد اج و ایز و مقایسه آنها در جدول ۱ آمده است. جهت torque تاج دندانها در هر دو گروه از قدام به خلف به تدریج از جهت لبیالی در دندانهای قدامی به جهت لینگوالی در دندانهای خلفی تغییر مسیر می دهد. بطوریکه در گروه نرمال از $5/4 \pm 4/5$ درجه برای دندان سانترال بالا به $8/44 \pm 3/2$ درجه برای دندان مولر اول و در فک پایین از $1/65 \pm 7/2$ درجه به $6/6 \pm 30/90$ درجه می رسد. در گروه درمان شده نیز در فک بالا به ترتیب از $8/62 \pm 6/33$ درجه به $8/67 \pm 8/04$ درجه و در فک پایین از $4/84 \pm 8/26$ برای دندان سانترال به $32/62 \pm 5/69$ برای دندان مولر اول تغییر می کند. اختلاف این اندازه ها در دو گروه فقط در torque دندانهای لترال بالا و پرمولر دوم پایین معنی دارمی باشد.

اندازه tip در هیچیک از دندانها بین دو گروه اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۱).

کلینیکی هر دندان به کمک مداد روی کست مشخص و سپس نقطه میانی این خط با عمودی به طول ۴ میلیمتر تعیین گردید (۷).

برای اندازه گیری زوایای tip و torque از دستگاه TIP (Tooth Inclination Protractor) استفاده گردید (۸). این وسیله با استفاده از ۴ صفحه عمود بر هم مربع شکل، یک نقاله و یک عقربه ساخته شد. با تنظیم عقربه دستگاه بطوریکه با نقطه میانی دندان در تماس باشد، زاویه torque و با تنظیم عقربه دستگاه بطوریکه در راستای محور طولی دندان قرار گیرد، زاویه tip برای هر دندان اندازه گیری شد (تصویر ۱).



تصویر ۱: دستگاه TIP برای اندازه گیری زوایای torque و tip دندانها

متوسط ۳ بار اندازه گیری بعنوان زاویه مربوطه ثبت گردید. تکرار پذیری و دقت دستگاه مزبور در اندازه گیری

جدول ۱: میانگین زاویه tip و torque دندانهای فک بالا و پایین در دو گروه با اکلوزن نرمال و درمان شده به روش استاندارد اج و ایز

TEETH	TORQUE			TIP		
	گروه نرمال	گروه درمان شده	P-value	گروه نرمال	گروه درمان شده	P-value
دندانهای فک بالا						
سانترال	$5/41 \pm 4/5$	$8/62 \pm 6/33$	۰/۰۷۸	$0/15 \pm 0/22$	$0/25 \pm 0/2$	۰/۱۴
لترال	$4/75 \pm 5/2$	$8/76 \pm 5/82$	۰/۰۲۹	$0/18 \pm 1/33$	$0/18 \pm 1/33$	۰/۸۵
کانین	$-3/18 \pm 4/7$	$-1/28 \pm 4/36$	۰/۲۰۵	$-0/09 \pm 2/01$	$0/3 \pm 0/37$	۰/۸۹
پرمولر اول	$-5/57 \pm 6/1$	$-5/71 \pm 4/59$	۰/۹۳۳	$-0/37 \pm 1/88$	$0/03 \pm 0/16$	۰/۶
پرمولر دوم	$-7/26 \pm 6/9$	$-8/66 \pm 4/8$	۰/۵۱۵	$-0/34 \pm 2/58$	$0/13 \pm 0/31$	۰/۴۴
مولر اول	$-8/44 \pm 3/2$	$-8/67 \pm 8$	۰/۲۷۹	$-0/351 \pm 2/89$	$0/30 \pm 0/26$	۰/۱۴
دندانهای فک پایین						
سانترال	$1/65 \pm 7/25$	$4/84 \pm 8/2$	۰/۲۰۴	$-0/05 \pm 0/15$	$-0/03 \pm 0/1$	۰/۵۳
لترال	$-0/76 \pm 5/52$	$1/8 \pm 8/3$	۰/۴۶۱	$-0/14 \pm 0/18$	$-0/1 \pm 0/3$	۰/۴
کانین	$-9/42 \pm 8/21$	$-7/78 \pm 5/6$	۰/۵۲	$-0/09 \pm 0/45$	$0/1 \pm 0/57$	۰/۲۱
پرمولر اول	$-15/68 \pm 4/76$	$-16/02 \pm 8/8$	۰/۳۱۱	$-0/02 \pm 0/22$	$0/13 \pm 0/38$	۰/۳۱
پرمولر دوم	$-23/4 \pm 5/99$	$-26/66 \pm 4/6$	۰/۰۴۹	$0/11 \pm 0/25$	$0/32 \pm 0/43$	۰/۲
مولر اول	$-30/95 \pm 6/68$	$-32/62 \pm 5/6$	۰/۵۵۷	$0/09 \pm 0/14$	$0/21 \pm 0/45$	۰/۸۸

tip همه دندانها بغیر از انسیزورهای پایین در بین دو گروه اختلاف معنی دار دارد.

مقایسه مقادیر نرمال در این مطالعه با مقادیر نرمال در مطالعه Andrews در جدول ۲ آورده شده است. Torque دندانهای کانین و مولر اول بالا و لترال و پرمولر اول پایین

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار زاویه tip و torque دندانهای فک بالا و پایین ۲۰ نفر در گروه نرمال این مطالعه و ۱۲۰ نفر با اکلوزن

نرمال در مطالعه Andrews

TEETH	TORQUE		TIP	
	گروه نرمال	گروه Andrews	گروه نرمال	گروه Andrews
دندانهای فک بالا				
سانترال	۵/۴۱ ± ۴/۵	۶/۱۱ ± ۳/۹۷	×۰/۱۵ ± ۰/۲۳	۳/۵۹ ± ۱/۶۵
لترال	۴/۷۵ ± ۵/۲	۴/۴۲ ± ۴/۳۸	×۰/۱۸ ± ۱/۳۳	۸/۰۴ ± ۲/۱۸
کانین	×- ۳/۱۸ ± ۴/۷	- ۷/۲۵ ± ۴/۳۱	×- ۰/۰۹ ± ۲/۰۱	۸/۴ ± ۲/۹۷
پرمولر اول	- ۵/۵۷ ± ۶/۱	- ۸/۴۷ ± ۴/۰۲	×- ۰/۳۷ ± ۱/۸۸	۲/۶۵ ± ۱/۶۹
پرمولر دوم	- ۷/۲۶ ± ۶/۹	- ۸/۷۸ ± ۴/۱۳	×- ۰/۳۴ ± ۲/۵۸	۲/۸۲ ± ۱/۵۲
مولر اول	×- ۸/۴۴ ± ۳/۲	- ۱۱/۵۳ ± ۳/۹۱	×- ۰/۳۵۱ ± ۲/۸۹	۵/۷۳ ± ۱/۹
دندانهای فک پایین				
سانترال	۱/۶۵ ± ۷/۳۵	- ۱/۷۱ ± ۵/۷۹	- ۰/۰۵ ± ۰/۱۵	- ۰/۵۳ ± ۱/۳۹
لترال	×- ۰/۷۶ ± ۵/۵۲	- ۳/۲۴ ± ۵/۳۷	- ۰/۱۴ ± ۰/۱۸	- ۰/۳۸ ± ۱/۴۷
کانین	- ۹/۴۲ ± ۸/۲۱	- ۱۲/۷۳ ± ۴/۶۵	×- ۰/۰۹ ± ۰/۴۵	۲/۴۸ ± ۳/۲۸
پرمولر اول	×- ۱۵/۶۸ ± ۴/۷۶	- ۱۸/۹۵ ± ۴/۹۶	×- ۰/۰۲ ± ۰/۲۲	۱/۲۸ ± ۱/۹
پرمولر دوم	- ۲۳/۴ ± ۵/۹۹	- ۲۳/۶۳ ± ۵/۵۸	×۰/۱۱ ± ۰/۲۵	۱/۵۴ ± ۱/۳۵
مولر اول	- ۳۰/۹۵ ± ۶/۶۸	- ۳۰/۶۷ ± ۵/۹	×۰/۰۹ ± ۰/۱۴	۲/۰۲ ± ۱/۱۴

× سطح معنی دار بودن کمتر از ۰/۰۵ می باشد.

پایین معنی دار است. تنوع مورفولوژیکی بیشتر در کانتور فاسیال دندانهای خلفی نسبت به دندان های قدامی ممکن است از معنی دار شدن این اختلاف در دندانهای مولر جلوگیری کرده باشد (۱۱). اگر چه تنگی آرچ و ایرها در بزرگی Molar offset و افزایش torque لینگوالی پرمولرها می توانند مؤثر باشند، در مورد پرمولر دوم پایین موارد زیر می توانند مورد توجه قرار گیرند:

۱- **انحراف لینگوالی:** دندان پرمولر دوم پایین معمولا "آخرین دندانی است که در مزیا ل مولر اول رویش می یابد و از این رو معمولا انحراف لینگوالی دارد. از آنجا که ریمودلینگ استخوان کورتکس لینگوال در شرایط معمول ۱/۲ جابجایی دندان می باشد (۱۲) و در طی درمان over correction در این مورد انجام نشده است و تهیه کست های نهایی تا شش ماه پس از خاتمه درمان صورت پذیرفته است ریمودلینگ آهسته بافت لثه ممکن است عامل بازگشت این دندان به موقعیت اولیه خود باشد.

۲- **اختلافات مورفولوژیک:** آناتومی تاج دندان پرمولر دوم تنوع فراوانی دارد. تحدب بیش از حد سطح لبیال و یا بزرگی زاویه Collum Angle (زاویه بین تاج و ریشه) در

بحث:

تمایل لینگوالی دندانها از قدام به خلف بیشتر است. البته تحدب بیشتر تاج دندان ها از قدام به خلف بخصوص در دندانهای فک پایین، می تواند یکی از عوامل مؤثر در این تمایل بیشتر باشد (۱۰).

انتخاب دو گروه با اکلوزن نرمال و گروه درمان شده اگر چه بر اساس وجود شش کلید عمومی اکلوزن طبیعی Andrews انجام شده است ولی آنچه این دو گروه را اساساً از یکدیگر متمایز می کند وجود مال اکلوزن کلاس یک در گروه درمان شده می باشد. از آنجا که بیماران این گروه با روش Nonextraction معالجه شده اند، بدیهی است torque دندانهای قدامی نسبت به گروه طبیعی بیشتر باشد چرا که این دندانها معمولا دچار پروتروژن می شوند. البته این اختلاف فقط در دندان لترال فک بالا از نظر آماری معنی دار بوده است. از آنجا که دندان لترال نسبت به دندان های مجاور عرض باکولینگوالی کمتری دارد این اختلاف می تواند بدنبال استفاده از براکتهای استاندارد با ضخامت یکسان، افزایش یافته باشد.

دندانهای خلفی در گروه درمان شده torque لینگوالی بیشتری دارند. البته این اختلاف فقط در دندان پرمولر دوم

3. Creekmore TD, Kunik RL. Straight wire: The next generation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:8-20.
4. Christiana G, Theodore E. Materials-induced variation in the torque expression of preadjusted appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 125:323-328.
5. Richard CP. Rectangular wire and third order torque, a new perspective. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 421-425.
6. Paul FK, Bernard JS. Comparison of Roth appliance and standard edgewise appliance treatment results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;103: 24-32
7. Ugur T, Yukay F. Normal faciolingual inclinations of tooth crowns compared with treatment groups of standard and pretorqued brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:50-7.
8. Richmond S, Klufas ML. Assessing incisor inclination: a non-invasive technique. *Eur J Orthod* 1998; 20: 721-726.
9. Emami Ghahferokhi A, Elias L, Jonsson S, Richmond S. Critical assessment of a device to measure incisor crown inclination. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;121:185-91.
10. Miethke R, Melsen B. Effect of variation in tooth morphology and bracket position on first and third order correction with preadjusted appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116:329-335.
11. Germane N, Bentley BE Jr, Isaacson RJ. Three biologic variables modifying faciolingual tooth angulation by straight-wire appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98: 25A-27A.
12. Vardimon A, Oren E, Ben-Bassat Y. Cortical bone remodeling/tooth movement ratio during maxillary incisor retraction with tip versus torque movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:520-9
13. Ross VA, Isaacson RJ, Germane N, Rubenstein LK. Influence of vertical growth pattern on faciolingual inclinations and treatment mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 98: 422-9.

برخی از دندان ها می تواند مورد نظر قرار گیرد. زاویه torque دندانهای خلفی در بیماران با الگوی رشد عمودی باکالی تر (۱+درجه) و در بیماران با الگوی رشد افقی لینگوالی تر (۱/۶-درجه) از افراد با رشد طبیعی است (۱۳). اگر چه بیماران در دو گروه بر اساس الگوی رشدی تقسیم بندی نشده اند ولی با توجه به شرایط ورود به مطالعه به نظر می رسد دو گروه از این لحاظ اختلاف چندانی ندارند. زاویه tip هم توسط بیمار و هم توسط ارتودنتیست به خوبی مورد ارزیابی قرار می گیرد و در دو گروه درمان شده و اکلوزن طبیعی اختلاف معنی داری در هیچیک از دندانها ندارد. البته اندازه آن نسبت به مقادیر ارائه شده توسط Andrews عمودی تر است (۲). عمودی تر بودن دندانها شاید به علت جوانتر بودن گروه های مورد مطالعه ما در مقایسه با نمونه های مورد مطالعه توسط Andrews باشد.

نتیجه نهایی اینکه : ۱- میانگین زاویه torque دندانها در هر دو گروه مورد مطالعه بتدریج از دندان ثنایای میانی به سمت دندان مولر در جهت منفی افزایش می یابد و اندازه این زاویه در گروه دارای اکلوزن طبیعی مشابه گروه درمان شده بود و فقط در دندانهای لترال فک بالا و پرمولر دوم فک پایین تفاوت معنی داری را نشان داد .

۲- میانگین زاویه tip دندانها نیز در دو گروه مورد مطالعه در همه دندانها مشابه بود .

۳- اگرچه دستگاه های استاندارد اج وایز در هدایت دندانها به سوی اکلوزن نرمال توانمند هستند ولی با ایجاد ۸- درجه torque و یا افزایش ضخامت براکت دندانهای لترال بالا و همینطور ایجاد ۷+ درجه torque در براکت دندانهای پرمولر دوم پایین این توانمندی به حد مطلوبی افزایش می یابد.

سپاسگزاری :

بر خود لازم می دانیم از همکاریهای ارزنده آقای دکتر محسن زنگارکی فراهانی و همچنین مدیران مراکز پیش دانشگاهی همدان در انجام این تحقیق کمال تشکر را بنماییم.

منابع :

1. Brainerd F, Swain B. Plain , prescribed, preadjusted. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:276-276
2. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1972;62:296-309