

## مقایسه‌ی تغییرات اکلوزن در بیماران ارتودنسی پس از استفاده از ریتینرهای Essix و هالی توسط T-Scan III

سیده مریم امیدخدا<sup>۱</sup>، براتعلی رمضانزاده<sup>۲</sup>، اعظم‌السادات مدنی<sup>۳</sup>، محمد نوری<sup>۴\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

<sup>۲</sup> استاد گروه ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

<sup>۳</sup> استاد گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

<sup>۴</sup> استادیار گروه ارتودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۳۹۹/۱۰/۴ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۱۲

### Comparison of Occlusion Settling in Orthodontic Patients after Using Essix and Hawley Retainers by T-Scan III

Maryam Omidkhoda<sup>1</sup>, Baratali Ramezanzadeh<sup>2</sup>, AzamSadat Madani<sup>3</sup>, Mohammad Noori<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>2</sup> Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>3</sup> Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>4</sup> Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

Received: 24 December 2020; Accepted: 4 October 2021

**Introduction:** Occlusion stability following orthodontic treatments is a daunting challenge for orthodontists and this stability is maintained using retainer devices after the active phase of treatments. Although Hawley retainer has a wide application in retention objectives, the use of Essix retainers has been on a rise in recent years. The present study aimed to compare occlusal settling in orthodontic patients after using Essix and Hawley retainers using the T-Scan III technique for bite recordings in the retention period.

**Materials and Methods:** In this observational-analytical trial, 46 orthodontic patients (24 for Hawley and 22 for Essix retainers) were selected at the end of the active phase of the treatment. The patients used Hawley and Essix retainers at both jaws for 1 year, and the occlusal settling (occlusal contacts) was recorded by the T-Scan III technique at the initial time (T0), as well as 6 months (T1) and 1 year (T2) after retention. The intragroup and intergroup changes (percent) that occurred in occlusal contacts in different time intervals were statistically analyzed by paired t-test and student t-test, respectively.

**Results:** In the Hawley retainer group, the occlusal contacts significantly increased in the posterior teeth ( $7.708 \pm 13.5$ ;  $P=0.008$ ) and significantly decreased in the anterior teeth ( $7.416 \pm 11.791$ ;  $P=0.005$ ). On the other hand, in the Essix retainer group, occlusal contacts decreased in the posterior teeth ( $10.19 \pm 14.884$ ;  $P=0.008$ ) and significantly increased in the anterior teeth ( $10.381 \pm 18.591$ ;  $P=0.005$ ).

**Conclusion:** AS evidenced by the obtained results, both Hawley and Essix retainers caused changes in the occlusal contacts and relative vertical movement of posterior teeth in the patients after 6 months and 1 year of retention, compared to the initial time. Nonetheless, Hawley retainer seemed to ring about more posterior changes (settling) than Essix retainer. Due to the increase in posterior tooth contact and the decrease in anterior tooth contact with the use of Holly retainer, this retainer can be a better choice in deep bite cases. Furthermore, due to the reduction of posterior contacts in the first 6 months in the Essix license plate, it is suggested that the full-time use of this retainer be shortened.

**Key words:** Retention, Occlusal contacts, Retainer, T-Scan, Hawley, Essix

**Corresponding Author:** noorim1992@gmail.com

*J Mash Dent Sch 2022; 45(4): 310-20.*

#### چکیده

**مقدمه:** ثبات اکلوزن پس از درمان‌های ارتودنسی از اهمیت زیادی برخوردار بوده و این ثبات پس از فاز فعال درمان توسط دستگاه‌های نگهدارنده به دست می‌آید. ریتینر هالی کاربرد زیادی برای ریتنشن در درمان‌های ارتودنسی دارد؛ ولی امروزه تمایل به استفاده از دستگاه‌های

ریتینر شفاف افزایش یافته است. تحقیق حاضر با هدف مقایسه‌ی ستلینگ اکلوزن در بیماران ارتودنسی متعاقب استفاده از ریتینرها Essix و هالی با استفاده از روش دیجیتال T-Scan III انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق مقطعی-تحلیلی، ۴۶ بیمار ارتودنسی در انتهای فاز فعال درمان انتخاب و به دو گروه هالی (۲۴ نفر) و Essix (۲۲ نفر) تقسیم شدند. اکلوزن بیماران در ابتدای دوره، ۶ ماه و ۱۲ ماه بعد از استفاده از ریتینرها با استفاده از دستگاه ثبت اکلوزال دیجیتال (T-Scan III) ارزیابی گردید. تغییرات درصد تماس‌های اکلوزالی در زمان‌های مختلف، در داخل گروه‌ها با آزمون t زوجی و در بین گروه‌ها با آزمون t مستقل مورد قضاوت آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در گروه ریتینر هالی، درصد تماس‌های اکلوزالی در دندان‌های خلفی به میزان میانگین  $7/70 \pm 13/05$  درصد افزایش و در دندان‌های قدامی با میانگین  $7/416 \pm 11/791$  درصد کاهش یافت. این مقادیر در گروه ریتینر Essix به ترتیب در دندان‌های خلفی برابر  $10/19 \pm 14/884$  و درصد کاهشی و در دندان‌های قدامی  $10/381 \pm 18/591$  درصد افزایشی برآورد شد.

**نتیجه‌گیری:** در مجموع، استفاده از هر دو ریتینر هالی و Essix منجر به تغییرات تماس‌های اکلوزالی و حرکت عمودی نسبی دندان‌های قدامی و خلفی در بیماران در دوره‌های زمانی ۶ ماه و ۱ سال پس از ریتنشن نسبت به ابتدای دوره شد ولی میزان تغییرات دردندان‌های خلفی در ریتینر هالی بیشتر از ریتینر Essix بود. با توجه به افزایش تماس‌های دندانی خلفی و کاهش تماس دندان‌های قدامی با استفاده از ریتینر هالی شاید بتوان این ریتینر را بیشتر در موارد دیپ بایت استفاده کرد. همچنین با توجه به کاهش تماس‌های خلفی در ۶ ماهه اول در پلاک Essix پیشنهاد می‌شود مدت استفاده تمام وقت این ریتینر کوتاه‌تر شود.

**کلمات کلیدی:** ریتنشن، تماس‌های اکلوزالی، ریتینر، T-Scan، هالی، Essix  
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۰ دوره ۴۵ / شماره ۴ : ۲۰-۳۱۰.

## مقدمه

سیمی رو به افزایش است (تصویر ۲). این اپلاینس گران نیست، به سرعت ساخته می‌شود، کم حجم بوده و استحکام مناسبی دارد. این اپلاینس بدون کلاسپ گیر داشته و با فانکشن و صحبت کردن تداخل ندارد. از طرف دیگر، نگهدارنده‌های ثابت یا باندشونده (Bonded) اغلب در مواردی به کار گرفته می‌شوند که پیش‌بینی می‌شود در شرایطی اختصاصی، دندان‌ها بی‌ثبات خواهند بود. از جمله‌ی این شرایط می‌توان به وجود رشد تأخیری، حفظ دیاستم، حفظ فضای ایجاد شده برای پونتیک یا ایمپلنت و حفظ فضای بسته شده‌ی اکسترکشن در بالغین اشاره کرد. ایراد عمده‌ی نگهدارنده‌های ثابت این است که با وجود نگه داشتن دندان‌ها در وضعیت ثابت، تأمین بهداشت در نواحی بین دندانی به ویژه ناحیه‌ی قدام فک پایین مشکل‌تر خواهد بود.<sup>(۳)</sup>

روش‌های کمی ارزیابی تماس‌های اکلوزن، شامل کاربرد انواع کاغذهای آرتیکولاسیون و موم‌های اکلوزالی می‌باشند.<sup>(۴)</sup> استفاده از اسپری‌های اکلوزالی به دلیل

یکی از چالش‌های درمان‌های ارتودنسی، نگهداری و حفظ ثبات اکلوزن پس از درمان فعال با دستگاه‌های ارتودنسی ثابت است. ریتینر یک پلاک متحرک یا اجزای سیمی ثابت است که برای نگهداری عرض قوس و منظم و هم سطح کردن دندان‌ها پس از فاز فعال درمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. در واقع، هدف ریتنشن نگهداری ثبات اکلوزالی می‌باشد.<sup>(۱)</sup> از طرف دیگر، ستلینگ (Setling) عبارت از جابجایی نسبی در جهت عمودی در دندان‌های خلفی بعد از درمان‌های ارتودنسی است. یک دستگاه ریتینر ایده‌آل باید اجازه‌ی ستلینگ را به دندان‌ها بدهد.<sup>(۲)</sup>

رایج‌ترین نگهدارنده‌های متحرک به کار رفته تا به امروز نگهدارنده‌ی هالی بوده است (تصویر ۱). این نگهدارنده در واقع یک پلاک شامل کلاسپ روی مولرها و یک کمان لبیال از دندان نیش تا نیش حاوی لوپ‌های تنظیم می‌باشد. نگهدارنده‌ی Essix هم یک پلاک متحرک پلاستیکی-پلیمری شفاف بوده که استفاده از آن به خاطر نداشتن اجزای

مولرها و نیز میان دو سمت چپ و راست فک محاسبه می‌شود. در این روش، بیشترین تماس در هر سمت، تماس‌ها طبق انواع دندان (مولر و پرمولر)، وجود انحرافات فکی، زمان اکلوزن، تماس دندان‌ها در سمت کارگر و غیرکارگر و زمان اکلوزن برحسب انحراف فکی محاسبه می‌گردد. این سیستم تنها سیستم در دسترس برای اندازه‌گیری کمی نیروهای اکلوزن در طول زمان است و در کل، سیستم T-scan اعتبار و تکرارپذیری بیشتری در مقایسه با سایر روش‌ها دارد.<sup>(۷)</sup>

در تحقیقات قبلی، تغییرات اکلوزالی متعاقب دوره‌ی ریتشن درمان‌های ارتودنسی، بخصوص افزایش تعداد تماس‌های اکلوزالی پس از درمان‌های ارتودنسی نشان داده شده است.<sup>(۱۲)</sup> در سال‌های اخیر استفاده از پلاک‌های ریتینر شفاف افزایش یافته و با توجه به پوشش اکلوزالی این اپلاینس، درباره‌ی اثرات آن بر تماس‌های اکلوزالی متعاقب درمان‌های ارتودنسی مقایسه‌ای با دیگر پلاک‌ها انجام نشده است. در این راستا، تحقیق حاضر با هدف ارزیابی تغییرات اکلوزالی میان دو گروه از ریتینرها شامل پلاک‌های Essix و هالی با استفاده از سیستم T-scan انجام شد.



تصویر ۱: نگهدارنده Hawley

ضخامت بسیار نازک این لایه از دقت بسیار بالایی برخوردار بوده و در برخی موارد، نوارهای سیلک به عنوان بهترین وسیله برای ارزیابی‌های اکلوزال معرفی شده‌اند.<sup>(۴)</sup> روش دیگر در این زمینه سونوگرافی اکلوزال است که در آن، برحسب توزیع صدا و زمان تماس آن، تماس‌های اکلوزالی ارزیابی می‌شوند.<sup>(۵)</sup> ایندکس PAR (Peer assessment rating) نیز اولین ایندکس اکلوزالی کاربردی در این زمینه بود که در آن، مقادیر ایندکس‌های اکلوزالی طبق کست‌های دندانی در قبل و بعد از درمان و به صورت کمی تفسیر می‌گردد.<sup>(۶)</sup> روش دیگر Objective grading system است که در آن، شرایط اکلوزالی با استفاده از کست‌ها و رادیوگرافی‌های پانورامیک قبل و بعد از درمان ارزیابی می‌گردد.<sup>(۶)</sup>

با توجه به اینکه دنیای دیجیتال در تمام زمینه‌های علمی نفوذ کرده است و کارها را به صورت محسوس دقیق‌تر کرده و تکرارپذیری آنها را افزایش داده است و از این طریق، وقت کمتری را از کلینیسین می‌گیرد، لذا استفاده از روش‌های دیجیتال در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. یکی از این حیطه‌ها که جهت ارزیابی‌های کیفی و کمی وارد حیطه‌ی دیجیتال شده است، بحث ارزیابی تماس‌های اکلوزالی بیماران در کلینیک‌های دندانپزشکی است که در درمان‌های پروتز، ترمیمی و ارتودنسی کارایی دارد.

یکی از سیستم‌های پیشرفته و دیجیتال برای ارزیابی‌های دینامیک اکلوزالی، T-scan III است که با آن می‌توان با دقت و شبیه‌سازی بسیار بالا، آنالیزهای اکلوزالی را به صورت کیفی و کمی انجام داد. این روش علاوه بر ارزیابی یک قسمت از دندان‌ها، کل سیستم دندانی را پوشش داده و آن را ارزیابی می‌نماید. در ارزیابی‌های کمی، شرایط اکلوزالی از نظر توزیع نیروها در نواحی قدام، پرمولر و

شرایط خروج از مطالعه (Exclusion criteria) شامل موارد زیر بود؛ وجود مشکلات ناحیه‌ی TMJ، وجود بیماری‌های عضلانی مانند اسپاسم‌های عضلانی، وجود مشکلات عصبی بیمار مانند استرس شدید یا اختلالاتی که منجر به دریافت دارو شود، وجود فضای بی‌دندانی پس از درمان، بیماران ارتوسرجری، بیماران غیرهمکاری که قبل از رسیدن به نتیجه‌ی قابل قبول درمان از نظر ارتودنتیست، اپلاینس‌های آنها برداشته شود. بیماران به دو گروه ریتینر Essix و هالی تقسیم شدند. انتخاب بیماران برای گروه‌های Essix و هالی تصادفی نبود زیرا هرکدام از ارتودنتیست‌ها با توجه به تجربه شخصی، ریتیشن بیماران خود را با یک نوع ریتینر انجام می‌دادند و ما در پروتکل ریتیشن مداخله‌ای انجام ندادیم. در ابتدای دوره‌ی ریتیشن تا دو ساعت پس از برداشتن اپلاینس‌های ثابت (T0)، ۶ ماه بعد (T1) و ۱ سال بعد از پایان درمان (T2)، وضعیت اکلوزن بیماران با استفاده از روش نوین ثبت دیجیتالی T-Scan III (Tekscan, Inc. South Boston, MA, USA) مورد بررسی قرار گرفت (تصویر ۳).



تصویر ۳: دستگاه T-Scan III همراه با سنسورها

#### روش دیجیتالی با دستگاه T-Scan III

در این روش، از یک برگه‌ی دو لایه‌ای Mylar از جنس پلی‌استر با ضخامت ۸۵ میکرون و حاوی ۲۵۰۰ سلول حساس به فشار استفاده شد. این سنسورها جریان الکتریکی



تصویر ۲: نگهدارنده Essix

#### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع مقطعی و تحلیلی بود. پس از تصویب پروتکل تحقیق در کمیته‌ی اخلاق شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد (کد طرح: ۹۶۰۹۹۷، کد اخلاق: ۲۹۱.۱۳۹۴. IRmums. Sel REC)، تعداد ۴۶ بیمار ارتودنسی درمان شده در کلینیک تخصصی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که همگی آماده‌ی مرحله‌ی دیباندینگ بودند، انتخاب و ارزیابی اکلوزن برای آنها انجام شد.

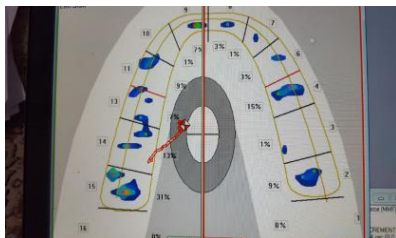
شرایط ورود به مطالعه (Inclusion criteria) شامل موارد زیر بود: تمام بیماران با دستگاه ثابت MBT 0.022 درمان شده بودند، سیستم دندانی برای بیماران قبل از درمان کامل بودند، بیماران طی دوره‌ی درمان نیازمند کشیدن چهار دندان پرمولر بودند، اورجت بیماران در انتهای درمان ثابت در حد نرمال (۲-۳mm) بود، ریتینر با ضخامت پلیت یک میلی‌متری گسترش یافته تا دندان مولر اول دائمی ادامه داشت، بیماران هیچ علامتی از ناراحتی TMJ در ابتدا و انتهای درمان نداشته و مشکل پرئودنتال فعال در آنها مشاهده نگردید، تمام بیماران تا ۶ ماه پس از برداشتن دستگاه ثابت از ریتینر به صورت تمام وقت استفاده کرده (به غیر از زمان غذا خوردن) و ۶ ماه بعد هم فقط شب‌ها (۱۰-۸ ساعت) از دستگاه استفاده می‌کردند.

الماسی شکل و قرمز رنگ، مرکز گرانش نیرو را نشان داده و خط رنگی متصل به آن هم حرکات فکی را طی جابجایی ثبت می‌کند (تصویر ۵). متغیرهای ارزیابی شده در این تحقیق در تکنیک Tscan شامل موارد زیر بود:

- توزیع تماس و زمان اکلوزن (Time analyze mode)
- محل و سطح نیرو و زمان اکلوزن (Force analyze mode)
- نسبت توزیع نیرو در قدام سمت راست ( Force distribution ratio at anterior right side)
- نسبت توزیع نیرو در قدام سمت چپ ( Force distribution ratio at anterior left side)
- نسبت توزیع نیرو در خلف سمت راست ( Force distribution ratio at posterior right side)
- نسبت توزیع نیرو در خلف سمت چپ ( Force distribution ratio at posterior left side)



تصویر ۴: طریقه‌ی ثبت اکلوزن بیمار با دستگاه T-Scan III



تصویر ۵: گراف‌های ترسیم شده در نرم‌افزار

را برحسب میزان فشار اعمال شده به نرم‌افزار منتقل می‌کنند. بنابراین نیروهای نسبی و توزیع تماس‌های دندانی را ثبت کرده و شروع و دوره‌ی تماس را هم در ۱۰ میلی‌ثانیه نشان می‌دهند. با وجود اینکه سنسورهای مورد استفاده در دستگاه چند بار مصرف هستند، ولی در این تحقیق برای کاهش میزان خطا برای هر بیمار و در هر دفعه ثبت بایت، از یک ورقه‌ی نو استفاده شد.

در هر بار ثبت بایت، از بیماران خواسته شد که سنسور را گاز گرفته و سنسور هم طوری تنظیم گردید که علامت قسمت قدامی آن روی خط میدسازیتال ورقه و بین دو سانترا ل قرار بگیرد. بعد از آن، بیماران ۳ مرتبه‌ی متوالی دهان خود را در حداکثر تماس اکلوزالی بستند. پس از ثبت، نتایج به دست آمده به کامپیوتر منتقل گردید. برای جلوگیری از بروز خطای خستگی (Fatigue) عضلانی بیمار، بین هر بار بایت ۳ دقیقه استراحت به بیمار داده شد (تصویر ۴).

اطلاعات ثبت شده در دستگاه به صورت دوبعدی و سه‌بعدی قابل ثبت بوده و محل تماس، شدت تماس‌ها، اندازه‌ی محل تماس و نیز درصد نیروهای اکلوزالی وارده بر هر دندان در کنار همان دندان ثبت گردید. این نرم‌افزار قادر به تعیین مدت زمان سپری شده از اولین تماس تا حداکثر تماس دندانی بوده و مسیر حرکت فکی را طی بستن دهان و حرکات خارج مرکزی نشان می‌داد.

اطلاعات نرم‌افزار به صورت گراف‌هایی نمایش داده شد که در آنها، محور X، زمان (برحسب میلی‌ثانیه) و محور Y، استرس‌های گرفته شده توسط سنسور بوده است (از ۰ تا ۱۰۰ درصد). این گراف‌ها دارای یک فاز افزایشی (از شروع بستن فک تا اولین تماس)، یک فاز پلاتو (Maximum intercuspation) و یک فاز کاهش (باز شدن دهان) می‌باشند. همچنین، روی تصویر نرم‌افزار یک آیکون

نتایج نشان داد که هنگام کاربرد ریتینر هالی با ثبت T-Scan III (جدول ۲) بتدریج تا یکسال پس از اتمام درمان، درصد تماس های دندان های خلفی در ۶ ماه اول افزایش معنی دار، سپس کاهش غیر معنی دار داشت و در کل یکسال بصورت معنی داری افزایش یافته بود ( $P=0/008$ ) و درصد تماس ها در دندان های قدامی روند کاهشی معنی داری طی ۶ ماه اول، سپس افزایش غیر معنی دار و در کل یکسال کاهش معنی داری داشت ( $P=0/005$ ). اما با کاربرد ریتینر Essix دندان های خلفی هرچند کاهشی اما روند تغییرات قابل توجهی را طی ۶ ماه اول و ۶ ماه دوم نشان ندادند. با این وجود در کل یکسال درصد تماس ها بصورت معنی داری کاهش یافته بود ( $P=0/005$ ) و در دندان های قدامی افزایش درصد تماس ها دیده شد ( $P=0/019$ ).

تغییرات درصد تماس های اکلوزالی در بیماران هنگام استفاده از هر یک از ریتینرهای هالی و Essix در زمان های مختلف با آزمون Paired t-test تجزیه و تحلیل شده و تغییرات درصد تماس های اکلوزالی در دو گروه از ریتینرها با استفاده از آزمون t-Student مورد قضاوت آماری قرار گرفت. سطح معنی داری برابر ۰/۰۵ لحاظ گردید ( $\alpha=0/05$ ).

### یافته ها

تحقیق بر روی ۴۶ بیمار ارتودنسی انجام شد. تعداد ۱۴ نفر (۳۰/۴ درصد) از این بیماران مرد و بقیه زن بودند. میانگین سنی مردان  $17/36 \pm 7/3$  سال و میانگین سنی زنان هم  $19/22 \pm 2/4$  سال بود. همچنین، میانگین سنی در گروه هالی برابر  $18/67 \pm 2/4$  سال و در گروه Essix برابر  $18/64 \pm 8/3$  سال برآورد گردید.

میانگین و انحراف معیار درصد تماس ها در ریتینرهای Essix و هالی در دندان های خلفی، قدامی در زمان های مختلف در جدول ۱ ارایه گردیده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار درصد تماس ها در روش ثبت بایت از طریق T-Scan III در ریتینرهای Essix و هالی در دندان های خلفی،

قدامی و مجموع در زمان های مختلف

P-value	T2-T0	P-value	T2-T1	P-value	T1-T0	T0	نوع ریتینر تماس
*0/008	7/708 ± 13/05	0/442	-1/75 ± 10/951	*0/001	9/458 ± 9/376	82/916 ± 11/616	خلفی
*0/005	-7/416 ± 11/791	0/621	1/125 ± 10/987	*0/001	-8/541 ± 8/505	16/708 ± 11/28	قدامی
*0/005	-10/19 ± 14/884	0/054	-7/619 ± 17/019	0/12	-1/818 ± 7/914	80/727 ± 15/955	خلفی
*0/019	10/381 ± 18/591	*0/044	8/19 ± 17/434	0/171	1/954 ± 7/993	20/5 ± 17/0	قدامی

Significance level was <0.05 \*

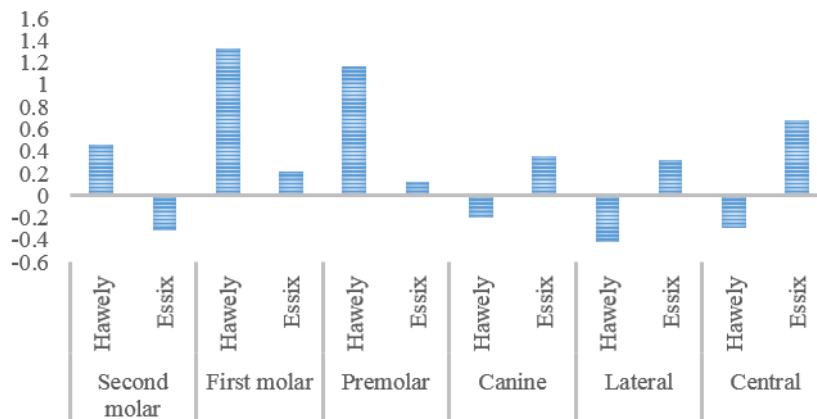
P3: تغییرات تا ۶ ماه اول: P1 و تغییرات بین ۶ ماه اول و دوم: P2 و تغییرات تا ۶ ماه دوم: P3:

جدول ۲: مقایسه میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر درصد تماس‌های اکلوزالی در روش ثبت بایت از طریق سیستم T-Scan III در ریتینرهای Essix و هالی به تفکیک نوع دندان‌ها

P-value	حداکثر	حداقل	انحراف معیار تفاوت‌ها	میانگین تفاوت‌ها	گروه	نوع دندان
*۰/۰۰۱	۲۲/۰	-۲۴/۰	۱۱/۲۴	-۰/۷۹	ریتینر Hawley	مولرهای دوم
	۲۶/۰	-۳۸/۰	۱۵/۹۴	-۳/۰	ریتینر Essix	
۰/۵۱۲	۲۰/۰	-۱۳/۰	۹/۴۴	۲/۷۹	ریتینر Hawley	مولرهای اول
	۱۲/۰	-۲۵/۰	۱۱/۳۸	-۸/۴۲	ریتینر Essix	
۰/۶۸۶	۲۵/۰	-۵/۰	۸/۲۵	۵/۷	ریتینر Hawley	پرمولرها
	۲۲/۰	-۲۰/۰	۱۰/۸۸	۱/۲۳	ریتینر Essix	
*۰/۰۰۱	۱۴/۰	-۱۵/۰	۷/۷۸	-۱/۲۹	ریتینر Hawley	کانین‌ها
	۲۷/۰	-۱۰/۰	۱۰/۹۹	۶/۵۷	ریتینر Essix	
*۰/۰۰۱	۲/۰	-۱۱/۰	۳/۴۶	-۲/۴۵	ریتینر Hawley	لترال‌ها
	۱۷/۰	-۷/۰	۶/۰۴	۱/۱۴	ریتینر Essix	
*۰/۰۰۱	۷/۰	-۲۳/۰	۶/۱۷	-۶/۵۴	ریتینر Hawley	سانترال‌ها
	۱۷/۰	-۱۲/۰	۸/۵۲	۱/۰	ریتینر Essix	

Significance level was <0.05\*

## MEAN DIFFERENCE



نمودار ۱: میانگین اختلاف درصد تغییرات تماس‌های دندان‌ها به تفکیک دندان‌ها پس از یکسال دوره ریتیشن

دندان‌ها پس از جابجایی طی درمان نیز کمک می‌کند. ریتینرهای مختلفی که برای حفظ شرایط ایجاد شده طی درمان ارتودنسی به بیماران داده می‌شود، گاهی ممکن است

## بحث

تماس‌های اکلوزالی دقیق و فانکشنال در وضعیت ثبات ارتوپدیک هدف نهایی درمان ارتودنسی است که به ثبات

ثبت بایت توسط سیستم T-Scan III نداشته و همزمان، حساسیت، دقت و ثبات نیروهای نسبی و تکرارپذیری نتایج به دست آمده نیز مورد تأیید قرار گرفته است. Kerstein و Wright<sup>(۱۳)</sup> مزیت سیستم T-Scan III را شامل تکرارپذیری و عینی بودن آن عنوان کردند و اینکه، این سیستم توانایی شناسایی تغییرات اکلوزال در طول زمان را دارد. از طرف دیگر، این سیستم تنها روش موجود برای ارزیابی خصوصیات دینامیک اکلوزن در شرایط امروزی می‌باشد.

Mizui و همکاران<sup>(۱۴)</sup> از سیستم T-Scan III برای تعیین تفاوت تعادل اکلوزن بین بیماران دارای اختلالات مفصل گیجگاهی-فکی و بیماران دارای فانکشن نرمال TMJ استفاده کردند. در بررسی Lee و Lee<sup>(۱۵)</sup> هم مشخص شد سیستم T-Scan III روش معتبر و عینی (Objective) بوده و امکان استفاده از آن برای بررسی ایندکس‌های اکلوزال وجود دارد.

در بررسی Razdolsky و همکاران<sup>(۱۶)</sup> که از ترکیب چند نوع ریتینر استفاده شد (شامل ریتینر هالی بالا و پایین، هالی بالا و فیکس پایین و فقط هالی بالا) نتایج نشان داد که افزایش معنی‌داری در تماس‌های خلفی ایجاد شد. نحوه ارزیابی آن‌ها از روش ثبت سیلیکون بود که در نتایج مطالعه حاضر نیز افزایش معنی‌دار تماس دندان‌های خلفی طی زمان با ریتینر هالی و البته با روش T-Scan III مشاهده شد. به دلیل اینکه ریتینر هالی از جنس آکرلیک سخت و بدون پوشش اینتراکلوزالی ساخته شده و به جز حرکات عمودی دندان، سایر حرکات آن را محدود می‌نماید، افزایش در تعداد تماس‌های اکلوزالی در این ریتینر می‌تواند با ستلینگ عمودی دندان‌ها مرتبط باشد. از طرف دیگر، به دلیل استفاده‌ی تمام وقت از ریتینر هالی، بایت پلن قدامی و سیم لبیال آن ممکن است دندان‌های قدامی را نگهداشته و منجر به اکستروژ شدن دندان‌های خلفی گردد. در روش

مانع تماس کامل برخی دندان‌ها شوند. از این جهت، بسیار مهم است که ارتودنسیست‌ها از کارآیی تمام ریتینرها آگاه بوده و برای رسیدن به این هدف تلاش کنند.

در تحقیق حاضر، تغییرات تماس‌های اکلوزالی در دوره یک سال بعد از ریتیشن نسبت به ابتدای دوره در کاربرد دو ریتینر هالی و Essix با T-Scan III ارزیابی گردید. در تحقیقات قبل، هیچ گونه توافقی درباره‌ی پروتکل‌های استفاده از ریتیشن در اپلاینس‌های متحرک وجود نداشت ولی اغلب محققان پیشنهاد کرده‌اند که این اپلاینس‌ها باید حداقل به مدت ۱ سال توسط بیماران مورد استفاده قرار بگیرند.<sup>(۹،۱۰)</sup>

سیستم T-Scan III امکان اندازه‌گیری مقادیر مطلق نیروهای اکلوزال را ندارد (که می‌توانند در زمان‌های مختلف و برحسب میزان نیروهای جویدن فرد و یا برحسب موقعیت تماس‌های اکلوزالی متفاوت باشند) و تنها نیروها را به صورت کیفی نشان می‌دهد. از این جهت، نتایج سیستم T-Scan III که امکان شناسایی مراکز توزیع غیرمساوی یا اکلوزن نسبی را دارد، نشان می‌دهد در کدام نواحی نیروهای اضافی تمرکز یافته و اینکه از نظر کلینیکی، تغییرات اکلوزن در طول زمان چطور اتفاق می‌افتد. وقتی نیروهای اکلوزالی در یک نقطه کوچک مثل نوک کاسپ متمرکز شوند ممکن است سنسور دچار تغییر شکل شود و در صورتی که بیش از ۳ مرتبه از یک برکه استفاده شود حساسیت آن کاهش می‌یابد.

Wang و همکاران<sup>(۱۱)</sup> نشان دادند ثبت بایت توسط سیستم T-Scan III در شرایط بالینی و از نظر دقت و تکرارپذیری و نیز هنگام ارزیابی تماس‌های اکلوزال در شرایط حرکت لترال مفید بوده و از اعتبار لازم برخوردار بود. Garrido Garcia و همکاران<sup>(۱۲)</sup> بیان نمودند که نقش مخرب بزاق موجود در حفره‌ی دهان هیچ تأثیری در فرآیند



نشان دادند در ریتینر هالی، کل تماس‌ها در دندان‌های مولر اول و پرمولرها افزایش معنی‌داری پیدا کرده بود و در کل، فرآیندهای ریتیشن منجر به حرکات عمودی نسبی در دندان‌های خلفی بیماران شده بود. پروتکل استفاده از ریتینر در مطالعه فعلی مشابه با آن‌ها بود. در بررسی ما نیز در گروه هالی در انتهای دوره ریتیشن، کل تماس‌های اکلوزالی در دندان‌های مولر و دندان پره مولر افزایش پیدا کرده بود که از نظر آماری معنی دار بود و نتایج این مطالعه با مطالعه فوق هم خوانی داشت.

در بررسی Sari و همکاران<sup>(۲)</sup> با کاربرد هالی بالا و پایین و هالی بالا / ثابت پایین، تعداد تماس‌ها در دندان‌های مولر دوم و اول افزایش معنی‌داری پیدا کرده بود. در بیشتر موارد نتایج مشابه مطالعه ما بود.

Haydar و همکاران<sup>(۱۹)</sup> که از ریتینر هالی و Tooth Positioner استفاده کردند افزایش معنی‌داری از نظر تعداد تماس‌ها در دندان‌های پرمولر دوم بعد از دوره ریتیشن ۳ ماهه دستگاه هالی گزارش کردند. در مطالعه ما این افزایش معنی دار در استفاده ۶ ماهه از ریتینر هالی مشابه با مطالعه فوق بود.

در طول دوره ریتیشن، افزایش تعداد تماس‌های اکلوزالی در موقعیت‌های ایده‌آل ممکن است ارتباط خوبی بین کیفیت اکلوزن خلفی و سلامت، فانکشن و نیز ثبات سیستم دندانی نشان دهد.<sup>(۲۰)</sup> اما تغییرات تعداد تماس‌ها در طول درمان در موقعیت‌های غیرایده‌آل نشان می‌دهد که بیشتر ستلینگ باید در فاز انتهای درمان فعال انجام شود و نه در دوره ریتیشن.<sup>(۲۱)</sup>

فاکتورهای متعددی مانند رشد و تکامل صورت بعد از درمان‌های ارتودنسی و نیز نیروهای اعمال شده از بافت‌های پرپودنتال، بافت‌های نرم اوروفاسیال، فاکتورهای اکلوزالی و نیروهای اکلوزال در ثبات درمان‌های ارتودنسی تأثیرگذار

T-Scan و در ریتینر هالی، درصد تماس‌های اکلوزالی بعد از دوره ریتیشن ۱ ساله نسبت به ابتدای دوره در دندان‌های قدامی کاهشی و در دندان‌های مولر اول و نیز پرمولرها افزایشی بود که افزایش تعداد تماس‌های اکلوزالی منجر به بهبود شرایط جفت شدن دندان‌ها<sup>(۱۶)</sup> و همچنین منجر به کاهش توزیع استرس در دندان‌ها گردید.<sup>(۱۷)</sup>

Isik Aslan و Dincer<sup>(۱)</sup> تعداد تماس‌های در اکلوزن مرکزی در فاز ریتیشن و با ریتینرهای ترموپلاستیک را (ریتینرهای Essix) طی ۹ ماه و ۲/۵ سال بررسی کردند. پروتکل استفاده از ریتینر در مطالعه آن‌ها به صورت ۶ ماه تمام وقت و ۳ ماه فقط شب‌ها بود. آنها جهت بررسی تماس‌های اکلوزالی از قالب‌های گچی با ثبت سیلیکون نرم استفاده کردند و نشان دادند افزایش تعداد تماس‌ها در دندان‌های پرمولر در انتهای فاز ریتیشن بیشتر از گروه کنترل بوده و تعداد کل تماس‌های اکلوزالی خلفی هم در دوره طولانی مدت افزایش پیدا کرده بود. در مطالعه حاضر پس از یکسال استفاده از ریتینر Essix با وجود افزایش تماس‌های پره مولر، این میزان از نظر آماری قابل توجه نبود که این موضوع می‌تواند به این علت باشد که نوع ثبت بایت در دو مطالعه با هم متفاوت بود. در روش ثبت سیلیکون نتایج بصورت تعداد و در ثبت تی اسکن بصورت درصد تغییرات گزارش می‌شود. همچنین دوره مطالعه آن‌ها ۹ ماهه و در مطالعه ما ۱۲ ماهه بود که افزایش دوره مشاهده ممکن است در تغییرات اکلوزالی تأثیر مشخصی داشته باشد.

Basciftci و همکاران<sup>(۱۸)</sup> هم تعداد تماس‌های اکلوزن مرکزی در دوره ۱ ساله ریتیشن (۶ ماه تمام وقت و ۶ ماه پاره وقت) در بیماران تحت درمان با ریتینر هالی تغییر یافته و نیز پلیت‌های فک بالای Jensen به همراه ریتینرهای ثابت فک پایین را با روش ثبت سیلیکونی بررسی کرده و

### نتیجه گیری

در مجموع، استفاده از هر دو ریتینر هالی و Essix منجر به تغییرات تماس‌های اکلوزالی و حرکت عمودی نسبی دندان‌های خلفی در بیماران در دوره‌های زمانی ۶ ماه و ۱ سال در دوره‌ی ریتنشن نسبت به ابتدای دوره شده بود ولی به نظر می‌رسد میزان تغییرات عمودی در ریتینر هالی بیشتر از ریتینر Essix باشد. با توجه به افزایش تماس‌های دندان‌های خلفی و کاهش تماس دندان‌های قدامی با استفاده از ریتینر هالی‌شاید بتوان این ریتینر را بیشتر در موارد دیپ بایت استفاده کرد. همچنین با توجه به کاهش تماس‌های خلفی در ۶ ماهه اول در پلاک Essix پیشنهاد می‌شود مدت استفاده تمام وقت این ریتینر کوتاه تر شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه تخصصی به شماره ثبت ۹۶۰۹۹۷ می‌باشد. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که پشتیبان مالی این مطالعه بودند، تقدیر و تشکر می‌گردد.

هستند.<sup>(۲۲)</sup> اثرات نوع ابزار ریتینر در ثبات درمان‌ها همچنان مورد بحث بوده و هیچ گونه قطعی در این باره وجود ندارد. در کل باید کلینسین‌ها درباره‌ی احتمال بروز ریلاپس به دلیل تطابق طبیعی دندان‌ها بعد از برداشت اپلاینس اطلاع‌رسانی کنند. هر دو ریتینر هالی و Essix در دوره‌ی ریتنشن بعد از درمان‌های ارتودنسی مفید بوده ولی فاکتورهایی مانند هزینه، ترجیح بیمار، میزان همکاری بیمار، میزان رضایت‌مندی وی و نیز الگوهای تماس اکلوزالی ممکن است در انتخاب نوع ریتینر تعیین کننده باشد. Manzon و همکاران<sup>(۲۳)</sup> میزان پذیرش بیماران نسبت به ریتینرهای Essix و هالی را در طول مدت ۶ ماه ارزیابی و نشان دادند، ریتینرهای Essix از نظر خصوصیات زیبایی و راحتی میزان پذیرش بیشتری در میان بیماران داشته ولی استفاده از این ریتینرها احتمالاً منجر به تجمع پلاک بیشتر در دندان و ریتینر شده بود. از طرف دیگر، در تحقیقات آینده می‌توان از گروه کنترل برای مقایسه‌ی تغییرات تماس‌های اکلوزالی در ریتینرهای مختلف با روش TScan III نیز استفاده نمود.

### منابع

1. Dinçer M, Isik Aslan B. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. *Eur J Orthod* 2010; 32(1):6-10.
2. Sari Z, Uysal T, Basciftci FA, Inan O. Occlusal contact changes with removable and bonded retainers in a 1-year retention period. *Angle Orthod* 2009; 79(5):867-72.
3. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. *Orthodontics-e-book: current principles and techniques*. New York: Elsevier Health Sciences; 2016. P. 985-1012.
4. Sharma A, Rahul GR, Poduval ST, Shetty K, Gupta B, Rajora V. History of materials used for recording static and dynamic occlusal contact marks: a literature review. *J Clin Exp Dent* 2013; 5(1):e48-53.
5. Balshi TJ, Hernandez RE, Pryszlak MC, Rangert BO. A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Inte J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(3):372-8.
6. Lee SM, Lee JW. Computerized occlusal analysis: correlation with occlusal indexes to assess the outcome of orthodontic treatment or the severity of malocclusion. *Korean J Orthod* 2016; 46(1):27-35.
7. Maness WL, Benjamin M, Podoloff R, Bobick A, Golden RF. Computerized occlusal analysis: a new technology. *Quintessence Int* 1987; 18(4):287-92.
8. Koos B, Godt A, Schille C, Goz G. Precision of an instrumentation-based method of analyzing occlusion and its resulting distribution of forces in the dental arch. *J Orofac Orthop* 2010; 71(6):403-10.
9. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(5):507-14.
10. Edman Tynelius G, Bondemark L, Lilja-karlander E. Evaluation of orthodontic treatment after 1 year of retention-a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2010; 32(5):542-7.

11. Wang YL, Cheng J, Chen YM, Yip KH, Smales RJ, Yin XM. Patterns and forces of occlusal contacts during lateral excursions recorded by the T-Scan II system in young Chinese adults with normal occlusions. *J Oral Rehabil* 2011; 38(8):571-8.
12. Garrido Garcia VC, Garcia Cartagena A, Gonzalez Sequeros O. Evaluation of occlusal contacts in maximum intercuspation using the T-Scan system. *J Oral Rehabil* 1997; 24(12):899-903.
13. Kerstein RB, Wright NR. Electromyographic and computer analyses of patients suffering from chronic myofascial pain-dysfunction syndrome: before and after treatment with immediate complete anterior guidance development. *J Prosthet Dent* 1991; 66(5):677-86.
14. Mizui M, Nabeshima F, Tosa J, Tanaka M, Kawazoe T. Quantitative analysis of occlusal balance in intercuspation position using the T-Scan system. *Int J Prosthodont* 1994; 7(1):62-71.
15. Razdolsky Y, Sadowsky C, Begole E. Occlusal contacts following orthodontic treatment: a follow-up study. *Angle Orthod* 1988; 59(3):181-5.
16. Durbin DS, Sadowsky C. Changes in tooth contacts following orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90(5):375-82.
17. Dawson E. Evaluation diagnosis and treatment of occlusal problems. St Louis: The CV Mosby Company; 1989.
18. Basciftci FA, Uysal T, Sari Z, Inan O. Occlusal contacts with different retention procedures in 1-year follow-up period. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131(3):357-62.
19. Haydar B, Ciger S, Saatci P. Occlusal contact changes after the active phase of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102(1):22-8.
20. Dincer M, Meral O, Tumer N. The investigation of occlusal contacts during the retention period. *Angle Orthod* 2003; 73(6):640-6.
21. Alexander RG. Treatment and retention for long-term stability. In: Nanda R, Burstone C, editors. *Retention and stability in orthodontics*. Philadelphia: WB Saunders; 1993. P. 306-22.
22. Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(5):507-14.
23. Manzoni L, Fratto G, Rossi E, Buccheri A. Periodontal health and compliance: a comparison between Essix and Hawley retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018; 153(6):852-60.