

## Evaluation of Pain Intensity Caused by Nickel-Titanium Archwires of Different Sizes in the First Stage of Fixed Orthodontic Treatment: A Double-Blind Randomized Clinical Trial

Aydin Sohrabi<sup>1</sup>, Shabnam Tahamtan<sup>2</sup>, Sana Seyed Shariatdoust<sup>3</sup>, Ali Rafighi<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup>Dentist, Tabriz, Iran

Received: 10 November 2024 , Accepted: 24 November 2024

**Background:** Orthodontic treatment involves the use of archwires to apply force to teeth, which can cause pain and discomfort for the patient. Pain may be one of the most significant factors deterring patients from continuing orthodontic therapy. The aim of the present study was to comparatively assess pain induced by different-sized nickel-titanium archwires during the first stage of fixed orthodontic therapy.

**Methods and Materials:** This double-blind randomized clinical trial included a total of 81 patients who received fixed orthodontic therapy. Patients were divided into three equal groups according to the size of the utilized initial archwire (0.012, 0.014, and 0.016 inches). Perceived pain after archwire placement was evaluated using Visual Analogue Scale (VAS). Pain was assessed at three time points, immediately after bracket bonding (T1), 4 weeks (T2) and 8 weeks (T3) thereafter. Pain assessment at each time point was evaluated at four intervals- at placement, 3 hours, 24 hours, and 3 days after the placement of wire. The Repeated Measures ANOVA test was used to evaluate the effects of archwire size and time after placement on reported pain levels.

**Results:** The results showed that the pain reported in the superelastic nickel-titanium archwires of 0.012, 0.014, and 0.016 inches did not differ significantly from each other during the bonding session, 4 weeks, and 8 weeks after that (with p values of 0.404, 0.181, and 0.800, respectively). In other words, the size of the archwire did not affect the amount of pain caused. However, the intensity of pain over time at each of the mentioned intervals differed significantly (with p values of <0.001, <0.001, and 0.012, respectively), initially increasing and then decreasing over the time period.

**Conclusion:** Over an 8-week long follow-up period, the size of the arch wire does not affect the reported level of pain, but the intensity of pain varies over time and follows a non-linear pattern, increasing at the beginning of the time period and then decreasing.

**Keywords:** Fixed Orthodontic Appliances; Orthodontic Wires; Pain; Visual Analog Scale

\*Corresponding Author: rafighia@tbzmed.ac.ir

➤ Please cite this paper as: Sohrabi A, Shabnam Tahamtan S, Shariatdoust SS, Rafighi A. Evaluation of pain intensity caused by nickel-titanium archwires of different sizes in the first stage of fixed orthodontic treatment: a double-blind randomized clinical trial. *J Mashhad Dent Sch* 2024; 48(4):914-25

➤DOI: [10.22038/jmds.2024.25157](https://doi.org/10.22038/jmds.2024.25157)



## بررسی شدت درد ایجاد شده توسط آرچ وایرهای نیکل تیتانیوم با سایزهای مختلف در مرحله اول درمان ارتودنسی ثابت: کار آزمایشی بالینی تصادفی دوسوکور

آیدین سهرابی<sup>۱</sup>، شبنم تهمتن<sup>۲</sup>، ثنا سید شریعت دوست<sup>۳</sup>، علی رفیقی<sup>۴\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشیار، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران  
<sup>۲</sup>استادیار، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۳</sup>دندانپزشک، تبریز، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۳/۷/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۴

### چکیده:

**مقدمه:** درمان ارتودنسی از آرچ وایرها برای اعمال نیرو بر روی دندان‌ها استفاده می‌کند. جایگذاری آرچ وایر اولیه منجر به درد و ناراحتی بیمار می‌گردد که ناشی از آزادسازی واسطه‌های بیوشیمیایی و بروز پالپیت گذرا، فشردگی لیگامان پریودنتال و آسیب مکانیکی به بافت‌های نرم می‌باشد. درد در دوران درمان ارتودنسی می‌تواند یک فاکتور مهم دردلسرد کردن بیماران از اقدام به درمان باشد. هدف از این مطالعه، مقایسه شدت درد ایجاد شده توسط آرچ وایرهای نیکل - تیتانیوم با سایزهای مختلف در مرحله اول درمان ارتودنسی ثابت بود.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش بالینی تصادفی دوسوکور، ۸۱ بیمار (سه گروه ۲۷ نفری) با استفاده از آرچ وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۲، ۰/۰۱۴ و ۰/۰۱۶ اینچ، به عنوان اولین آرچ وایر، درمان شده و میزان درد تجربه شده توسط بیمار به دنبال جایگذاری آرچ وایر به صورت subjective با استفاده از مقیاس آنالیز بصری Visual analogue scale در ۳ مقطع زمانی بلافاصله بعد از باندینگ و ۴ و ۸ هفته پس از آن بررسی شد. در هر مقطع نیز ارزیابی درد در چهار بازه زمانی صفر، ۳ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد از قراردادن وایر انجام شد. برای بررسی تاثیر فاکتورهای سایز آرچ وایر و زمان بر میزان درد گزارش شده در هر جلسه از آزمون آماری Repeated measures ANOVA استفاده گردید.

**یافته‌ها:** نتایج مطالعه نشان داد درد گزارش شده در آرچ وایرهای نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۲، ۰/۰۱۴ و ۰/۰۱۶ اینچ، در جلسه باندینگ، ۴ و ۸ هفته پس از آن تفاوت معنی داری با هم نداشتند (با p value ۰/۴۰۴، ۰/۱۸۱ و ۰/۸۰۰ به ترتیب) و به عبارتی اندازه آرچ وایر تاثیری در مقدار درد ایجاد شده نداشت. اما شدت درد در طول زمان در هر کدام از مقاطع ذکر شده تفاوت معنی داری داشته (با p value ۰/۰۰۱ <، ۰/۰۰۱ < و ۰/۰۱۲ < به ترتیب) و در ابتدای بازه زمانی، افزایش و سپس کاهش یافت.

**نتیجه‌گیری:** در بازه مطالعه ۸ هفته‌ای، اندازه آرچ وایر تاثیری بر میزان درد گزارش شده نداشت ولی شدت درد در زمانهای مختلف متفاوت بود و از یک الگوی غیرخطی تبعیت می‌کرد، بطوریکه در ابتدای بازه زمانی، افزایش و سپس کاهش می‌یافت.

**کلمات کلیدی:** دستگاه ثابت ارتودنسی، سیم‌های ارتودنسی، درد، مقیاس آنالیز بصری

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۳ / دوره ۴۸ / شماره ۴: ۹۱۴-۲۵

## مقدمه

در ارتودنسی ثابت از آرچ وایرها برای اعمال نیرو به دندان‌ها استفاده می‌شود.<sup>(۱)</sup> مناسب‌ترین نیروها برای دستیابی به حرکات دندانی کنترل شده همراه با حداقل آسیب به دندان‌ها و ساختارهای حمایت‌کننده، نیروهای سبک و مداوم هستند.<sup>(۲)</sup> جایگذاری آرچ وایر اولیه و اعمال نیرو به دندان منجر به درد و ناراحتی بیمار می‌گردد که ناشی از آزادسازی واسطه‌های بیوشیمیایی مانند پروستاگلندینها و سایتوکائینها، آغاز روند التهابی، بروز پالپیت گذرا، فشردگی لیگامان پرپودنتال و آسیب مکانیکی به بافت‌های نرم می‌باشد. اینترلوکین ایتا، اولین واسطه شیمیایی است که هم باعث تنظیم ریمادلینگ استخوان در پاسخ به نیروی ارتودنسی شده و هم از طریق تحریک ترشح واسطه‌های پیش التهابی، نقش مهمی در ایجاد درد دارد.<sup>(۳)</sup>

<sup>(۴)</sup> درد ارتودنتیک، علاوه بر ایجاد ناراحتی برای بیمار در طول درمان، می‌تواند یک فاکتور مهم در دلسرد کردن بیماران از اقدام به درمان ارتودنسی باشد. به همین دلیل استفاده از نیروهای سبک در طول درمان ارتودنسی، آسیب بافتی و درد و ناراحتی متعاقب آن را کاهش می‌دهد و باعث ایجاد یک نگرش مثبت در افراد تحت درمان ارتودنسی می‌شود.<sup>(۷،۶)</sup>

با استناد به یک مطالعه مرور سیستماتیک که به جمع‌بندی نتایج مطالعات مختلف در زمینه مقایسه انواع مختلف آرچ وایرهای استیل و نیکل تیتانیوم پرداخته است، شواهد کافی برای مقایسه این آرچ وایرها، از لحاظ شدت درد ایجاد شده، به دست نیامده است.<sup>(۸)</sup> این در حالی است که چند مطالعه کارآزمایی بالینی در زمینه مقایسه آرچ- وایرهای متفاوت صورت پذیرفته، که به دلیل تنوع بالای وایرها، ریسک بالای سوگیری، عدم در نظر گرفتن متغیرهای

مداخله‌گر و خارج شدن تعداد قابل توجهی از بیماران از روند پژوهش در این مطالعات، امکان نتیجه‌گیری قطعی در زمینه مقایسه آرچ وایرها وجود ندارد.<sup>(۸)</sup>

در تکنیک‌های درمانی امروز ارتودنسی، استفاده از اندازه‌های مختلف وایرهای نیکل تیتانیوم به عنوان وایر اولیه درمان پیشنهاد شده است. اما یکی از سوالاتی که تاکنون پاسخی به آن داده نشده، این است که از بین این سایزهای مختلف آرچ وایرهای پرکاربرد، کدام مطلوب‌تر است. به دلیل کاربرد شایع سایزهای مختلف آرچ وایرهای نیکل - تیتانیوم، ارزیابی تاثیر آن‌ها بر شدت درد بیماران حائز اهمیت می‌باشد.

Abdelrahman و همکاران<sup>(۹)</sup>، در کارآزمایی بالینی آینده‌نگر خود اختلاف آماری معنی‌داری در شدت درد هنگام alignment اولیه با سه نوع آرچ وایر NiTi (سوپرالاستیک ۰/۰۱۴، ترموپلاستیک ۰/۰۱۴ و نوع کانونشنال) مشاهده نکردند.

در مطالعه Mahmoudzadeh و همکاران<sup>(۱۰)</sup>، آرچ وایرهای ۰/۰۱۶ HANT (Heat activated NiTi) و ۰/۰۱۴ A-NiTi به مدت ۴ هفته از لحاظ میزان alignment دندانی و درک درد مورد مقایسه قرار گرفتند و تفاوت قابل ملاحظه آماری و کلینیکی بین این دو آرچ وایر از لحاظ میزان alignment دندانی و درد تجربه شده وجود نداشت.

هدف از این مطالعه، مقایسه میزان درد ایجاد شده با استفاده از آرچ وایرهای نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۲، ۰/۰۱۴ و ۰/۰۱۶ اینچ در سه مقطع (بلافاصله پس از باندینگ، ۴ هفته و ۸ هفته بعد) و هر مقطع در چهار بازه زمانی بلافاصله، ۴ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد از جایگذاری سیم بود. هر سه گروه آرچ وایر مورد استفاده، به صورت شایع در درمان‌های ارتودنسی بکار می‌روند و در

تعویض آرچ وایرها و زمان شروع درمان فک مقابل و ... مختار بود و لذا روند معمول درمان بیماران به سبب قرار داشتن در این پژوهش، دچار تداخل یا وقفه نشد. در صورتی که درمان بیماران، طبق تصمیمات بالینی کلینیسین خارج از روال پیش بینی شده در متد مطالعه پیش می‌رفت داده‌های مربوطه، censored data تلقی می‌شد (به عنوان مثال در صورتی که در یک بیمار آرچ‌وایر مورد استفاده در فواصل ۴ هفته‌ای یا ۸ هفته‌ای تعویض می‌گشت، آن بیمار در فاصله زمانی آتی مورد بررسی قرار نمی‌گرفت).

در این مطالعه، درمان بیماران با فک پایین آغاز شد و در صورتی که کلینیسین، تصمیم به آغاز درمان در فک مقابل (مثل باند شدن مجدد براکت دبانده شده و یا خروج بیمار از مطالعه در حالی که بیش از یک هفته اختلاف زمانی تعیین شده برای وی صورت گرفته باشد) می‌گرفت، اقدامات درمانی فک بالا در هفته‌های ما بین (۲، ۶ و ۱۲) انجام می‌شد تا با ثبت درد فک پایین تداخل نداشته باشد. متغیر مورد بررسی در مطالعه، شدت درد تجربه شده توسط بیمار به دنبال جایگذاری آرچ‌وایر بود.

میزان درد به صورت subjective با استفاده از روش Visual analogue scale مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور از بیمار خواسته می‌شد شدت دردی را که تجربه می‌کند در فواصل زمانی مشخص شده (بلافاصله، ۴ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد از جایگذاری آرچ‌وایر) و در سه مقطع زمانی (روز باندینگ، ۴ هفته و ۸ هفته پس از آن) با کشیدن یک خط عمودی بر روی خط افقی موجود در پرسشنامه و مشخص نمودن عددی از صفر تا ده مشخص کند. در مقاطع زمانی ۴ و ۸ هفته پس از باندینگ، آرچ‌وایر موجود، باز و مجدداً جایگذاری شده و با سائز و یا جنس دیگری تعویض نمی‌شد. همچنین بیمار و ارزیابی کننده از اندازه سیم استفاده شده اطلاعی نداشتند.

منابع متفاوت ارتودنسی، استفاده از این سه گروه در طول فاز اول درمان معمول است.

### مواد و روشی ها

کلیه اطلاعات مربوط به پرونده شخصی بیماران به صورت محرمانه باقی ماند و در مطالعه اسمی از بیماران ذکر نشد. همچنین از بیماران رضایت نامه آگاهانه جهت شرکت در مطالعه اخذ گردید و مطالعه با کد اخلاق IR.TBZMED.REC.1395.1039 توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز تایید و با شماره IRCT2016042427577N1 در مرکز ثبت کارآزمایی‌های بالینی ایران به ثبت رسید. هشتاد و یک بیمار پس از اخذ رضایتنامه وارد مطالعه شده سپس به روش multi-stage stratified sampling از نظر فاکتورهای سن، جنس، میزان irregularity index اولیه و طرح درمان مورد استفاده (با یا بدون کشیدن) به صورت تصادفی (به روش پلاکت سیل شده sealed envelope) در بلوک های دوازده تایی در سه گروه ۲۷ نفره قرار گرفتند که در گروه اول آرچ‌وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۲ اینچ (Highland Metals, USA)، در گروه دوم آرچ‌وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۴ اینچ (Highland Metals, USA) و برای گروه سوم آرچ‌وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۶ اینچ (Highland Metals, USA) به عنوان اولین آرچ‌وایر استفاده شد.

بعد از جایگذاری براکت‌های سیستم Roth با سائز اسلات ۰/۰۲۲ اینچ بر روی دندان‌ها، آرچ‌وایر اولیه مورد نظر برای هر گروه با استفاده از اورینگ (American Orthodontics, USA) جایگذاری شد. نحوه جایگذاری اورینگ به تصمیم‌گیری بالینی کلینیسین بستگی داشت و کلینیسین در گرفتن تصمیمات درمانی برای بیماران (زمان

### یافته‌ها

این مطالعه روی ۸۱ بیمار در سه گروه ۲۷ نفره انجام شد (شکل ۱). در گروه اول آرچ وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۲ اینچ (Highland Metals, USA)، در گروه دوم آرچ وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۴ اینچ (Highland Metals, USA) و برای گروه سوم آرچ وایر نیکل - تیتانیوم سوپرالاستیک ۰/۰۱۶ اینچ (Highland Metals, USA) به عنوان اولین آرچ وایر استفاده شد. متغیرهای مورد بررسی در مطالعه، میزان درد تجربه شده توسط بیمار در سه مقطع زمانی جایگذاری آرچ وایر (زمان صفر)، ۴ و ۸ هفته پس از آن در سه گروه مورد مطالعه بود. در هر مقطع نیز ارزیابی درد در چهار بازه زمانی صفر، ۳ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد از قراردادن وایر انجام شد.

نتایج آمار توصیفی نشان داد در آرچ وایر ۰/۰۱۲ اینچ، ۴ زن (۱۵/۴٪) و ۲۲ مرد (۸۴/۶٪)، در آرچ وایر ۰/۰۱۴ اینچ ۷ زن (۲۳/۳٪) و ۲۳ مرد (۷۶/۷٪) و در آرچ وایر ۰/۰۱۶ اینچ ۵ زن (۱۶/۷٪) و ۲۵ مرد (۸۳/۳٪) حضور داشتند. ارتباط بین جنس با نوع آرچ وایرها توسط آزمون کای مزدوج مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن نشان داد توزیع جنسی گروه‌های مورد مطالعه مشابه بود. همچنین بررسی سن شرکت کنندگان در مطالعه نشان داد میانگین سنی در آرچ وایر ۰/۰۱۲ اینچ  $4/5 \pm 16/6$ ، در آرچ وایر ۰/۰۱۴ اینچ  $5/2 \pm 17/2$  و در آرچ وایر ۰/۰۱۶ اینچ  $6/0 \pm 18/2$  سال بود که چون دارای توزیع نرمال نبود، توسط آزمون کروسکال والیس مقایسه و مشاهده شد بین میانگین سنی در انواع آرچ وایرها اختلاف معنادار آماری وجود نداشت ( $p\text{-value}=0/689$ ).

بررسی درد بر اساس VAS

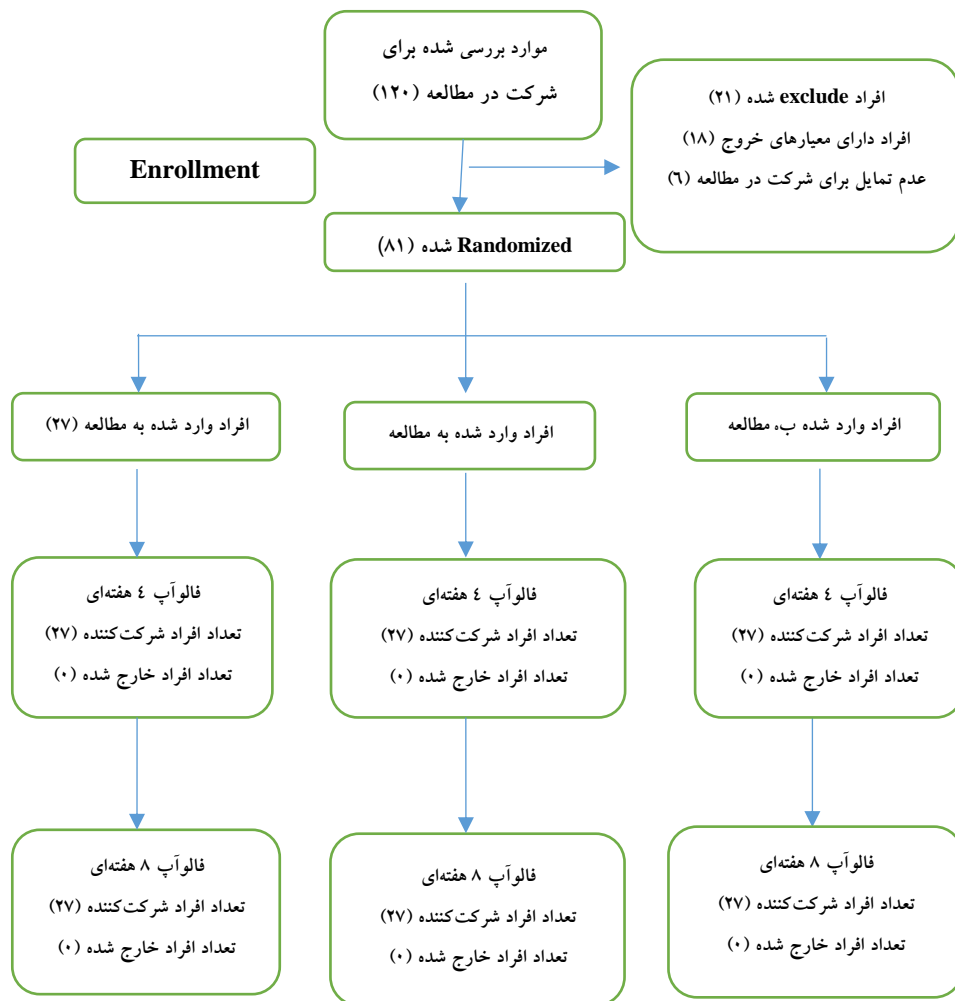
معیارهای ورود به مطالعه شامل حضور تمام دندان‌های دائمی به جز مولرهای سوم، عدم وجود کواد هلیکس یا هروسيله اکسپنشن دیگر، پالاتال آرچ و یا دکمه آکریلی نانس که منجر به درد شود، عدم وجود وسیله خارج دهانی، عدم مصرف داروهای ضد درد قبل از شروع مطالعه، درمان ارتودنسی ثابت بدون کشیدن دندان که امکان باند تمام دندان (بدون در نظر گرفتن مولر دوم) و درگیر کردن وایر در همه دندان‌های مذکور در جلسه اول درمان وجود داشته باشد، بود.

معیارهای خروج از مطالعه شامل سابقه درمان ارتودنسی، داشتن تاریخچه پزشکی خاص یا ناهنجاری کرانیوفاسیال، بیماری پریدونتال فعال، ناقربندی اسکلتال، بیماری‌های سیستمیکی که در نحوه ادراک درد تاثیر می‌گذارند یا افرادی که تحت درمان برای بیماری‌های دردزا هستند، سابقه کشیدن دندان‌های دائمی، غیبت دندان دائمی، جابه جایی عمودی بیشتر از ۳ میلی متری دندان‌های قدامی، block out شدن دندان به دلیل کراودینگ، دباندهای مکرر، مراجعه بیماران در فاصله زمانی بیش از یک هفته از زمان تعیین شده قبلی و عدم تمایل بیمار جهت شرکت در مطالعه بود. داده‌های به دست آمده از مطالعه توسط SPSS نسخه ۲۱ آنالیز شد و پارامترهای آمار توصیفی مورد بررسی قرار گرفت. برای مقایسه میزان درد ایجاد شده در هر جلسه و بررسی تاثیر فاکتورهای ساینز آرچ وایر و زمان بر میزان درد گزارش شده در هر جلسه از آزمون آماری repeated measures ANOVA استفاده گردید. همچنین برای بررسی توزیع فراوانی جنس در گروه‌های مورد مطالعه، از آزمون Chi-square و برای متغیر سن از آزمون کروسکال والیس استفاده شد. در این مطالعه مقدار p کمتر از ۰/۰۵، معنی دار تلقی شد.

وایر ۰/۰۱۶ در زمان بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ وایر بود. در هیچ یک از بازه‌های زمانی مورد بررسی، بین میانگین میزان درد در انواع آرچ وایرها اختلاف معنادار آماری وجود نداشت (جدول ۱، شکل ۲).

- ۴ هفته بعد از جایگذاری آرچ وایر:

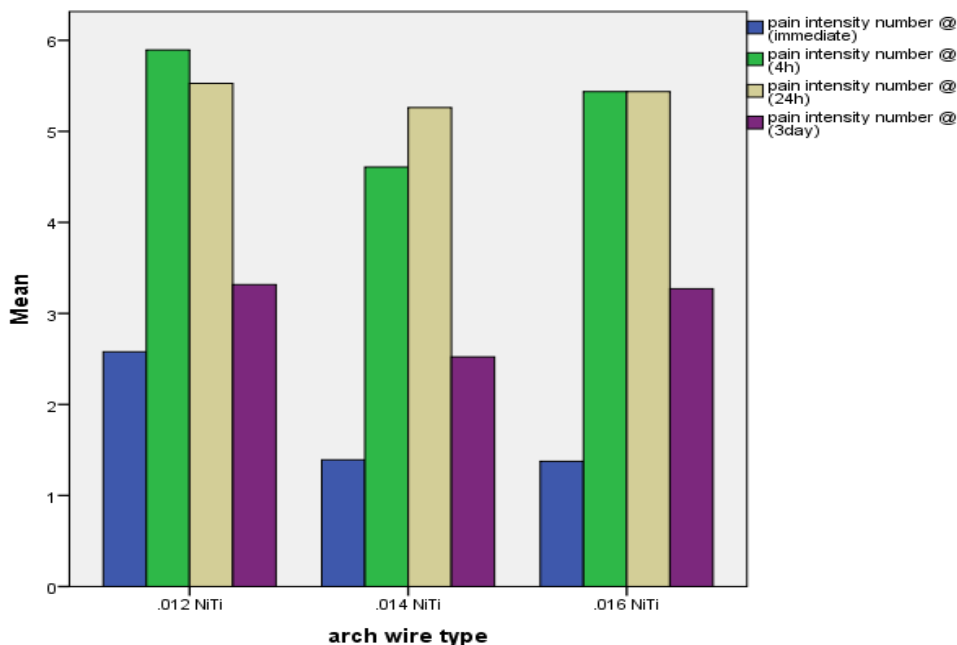
- بعد از اولین جایگذاری آرچ وایر (جلسه باندینگ): پس از باندینگ براکت‌ها و قراردادن آرچ وایر، میزان درد بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ وایر (زمان صفر)، ۴ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد مورد ارزیابی قرار گرفت. بیشترین میزان درد، مربوط به آرچ وایر ۰/۰۱۲ در زمان ۴ ساعت بعد از جایگذاری و کمترین میزان درد مربوط به آرچ



شکل ۱: نمودار CONSORT مطالعه

جدول ۱: آمار توصیفی میزان درد متعاقب باندینگ در انواع آرچ وایرها در زمان‌های مختلف بررسی

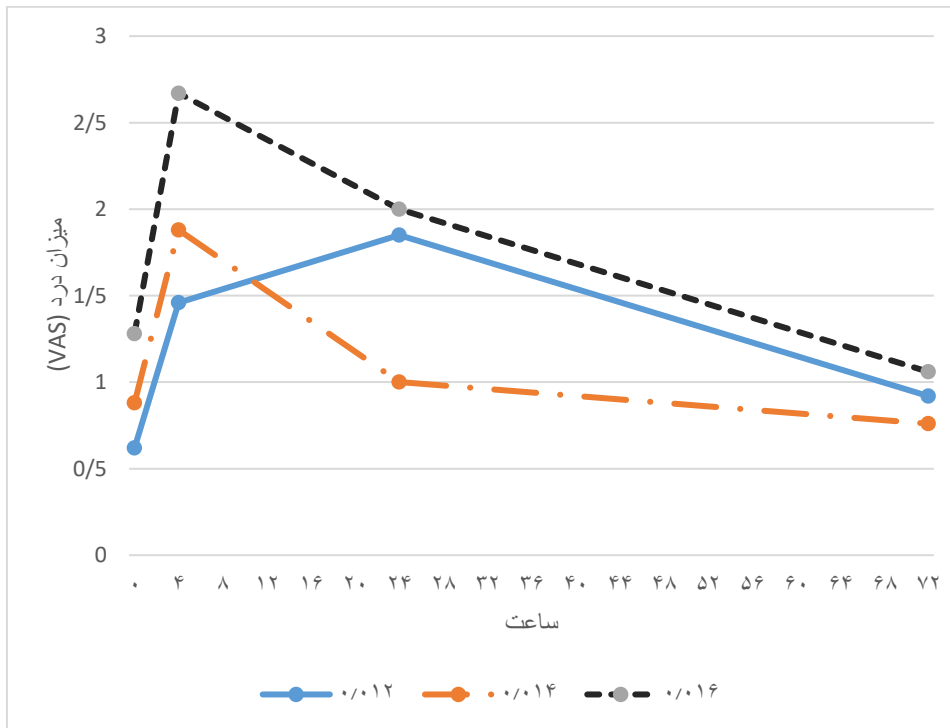
مقطع درمانی	بازه های زمانی اندازه گیری درد	۰/۰۱۲ اینچ	۰/۰۱۴ اینچ	۰/۰۱۶ اینچ	p-value برای تاثیر سایز آرچ وایر	p-value برای تاثیر متغیر زمان
جلسه باندینگ	درد بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ وایر	۲/۵۴±۲/۵۱۸	۱/۴۱±۲/۲۲۸	۱/۳۳±۱/۹۱۸	۰/۴۰۴	<۰/۰۰۱
	درد ۴ ساعت بعد	۵/۸۹±۲/۹۹۸	۴/۸۱±۲/۳۶۹	۵/۴۴±۲/۷۶۴		
	درد ۲۴ ساعت بعد	۵/۵۳±۳/۲۵۵	۵/۲۶±۲/۷۶۷	۵/۴۴±۲/۷۷۹		
	درد ۳ روز بعد	۳/۳۲±۳/۰۳۸	۲/۵۲±۲/۳۷۲	۳/۲۷±۲/۹۵۲		
جلسه ۴ هفته بعد از باندینگ	درد بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ وایر	۱/۷۳±۲/۲۸۲	۰/۴۵±۰/۹۹۹	۱/۳۳±۲/۵۴۴	۰/۱۸۱	<۰/۰۰۱
	درد ۴ ساعت بعد	۲/۰۰±۱/۹۲۷	۱/۸۵±۲/۰۸۴	۳/۰۶±۳/۳۵۱		
	درد ۲۴ ساعت بعد	۳/۰۰±۲/۶۴۶	۱/۳۰±۲/۴۵۲	۲/۷۸±۳/۴۰۵		
	درد ۳ روز بعد	۰/۸۰±۱/۴۲۴	۰/۴۵±۱/۲۳۴	۱/۶۱±۲/۷۰۴		
جلسه ۸ هفته بعد از باندینگ	درد بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ وایر	۰/۶۲±۱/۳۲۵	۰/۸۸±۱/۹۹۶	۱/۲۸±۲/۲۹۶	۰/۸۰۰	۰/۰۱۲
	درد ۴ ساعت بعد	۱/۴۶±۱/۹۸۴	۱/۸۸±۲/۲۳۳	۲/۶۷±۲/۴۰۱		
	درد ۲۴ ساعت بعد	۱/۸۵±۲/۷۹۴	۱±۲/۱۵۱	۲±۲/۴۴۹		
	درد ۳ روز بعد	۰/۹۲±۱/۵۵۳	۰/۷۶±۱/۶۰۲	۱/۰۶±۱/۴۷۴		



شکل ۲: مقایسه میانگین درد متعاقب باندینگ در انواع آرچ وایر به تفکیک چهار زمان مورد بررسی

از جایگذاری آرچ‌وایر و کمترین میزان درد مربوط به آرچ‌وایر ۰/۰۱۴ در زمان بلافاصله بعد از جایگذاری و ۳ روز بعد از آن بود. در هیچ یک از بازه‌های زمانی مورد بررسی، بین میانگین میزان درد در انواع آرچ‌وایرها اختلاف معنادار آماری وجود نداشت (جدول ۱، شکل ۳).

یک ماه پس از شروع درمان، میزان درد در زمان‌های بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ‌وایر (زمان صفر)، ۴ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد مورد ارزیابی قرار گرفت. بیشترین میزان درد مربوط به آرچ‌وایر ۰/۰۱۶ در زمان ۴ ساعت بعد



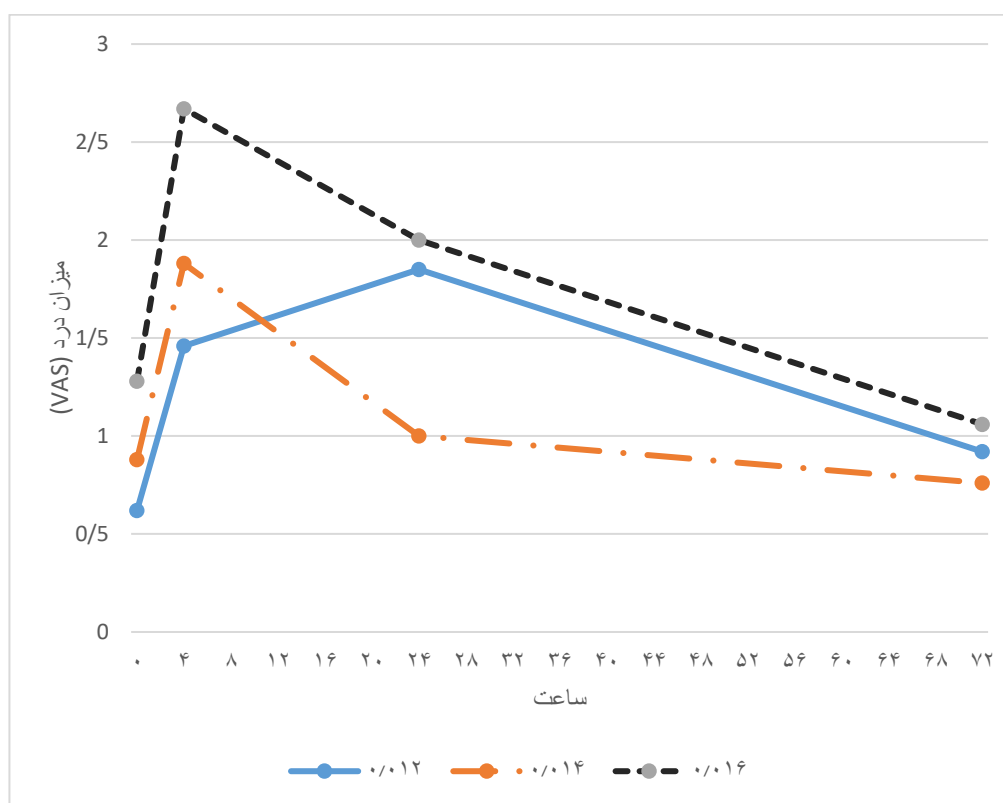
شکل ۳. مقایسه میانگین درد در انواع آرچ‌وایر به تفکیک در هر زمان، ۴ هفته بعد از جایگذاری

زمان ۴ ساعت بعد و کمترین آن مربوط به آرچ‌وایر ۰/۰۱۲ در زمان بلافاصله بعد از جایگذاری بود. در هیچ یک از بازه‌های زمانی مورد بررسی، بین میانگین میزان درد در انواع آرچ‌وایرها اختلاف معنادار آماری وجود نداشت (جدول ۱، شکل ۴).

۸ هفته بعد از باندینگ:

۸ هفته بعد از باندینگ، میزان درد در زمان‌های بلافاصله بعد از جایگذاری آرچ‌وایر (زمان صفر)، ۴ ساعت، ۲۴ ساعت و ۳ روز بعد از جایگذاری نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. بیشترین میزان درد مربوط به آرچ‌وایر ۰/۰۱۶ در





شکل ۴: مقایسه میانگین درد در انواع آرچ وایر به تفکیک در هر زمان، ۸ هفته بعد از جایگذاری

این مطالعه که در جهت مقایسه این آرچ وایرها به دلیل پرکاربرد بودنشان در اقدامات درمانی ارتودنسی ثابت طراحی شد، یک پژوهش بالینی تصادفی دوسوکور بود که بیماران پس از اخذ رضایتنامه وارد مطالعه شدند. بیماران به روش نمونه گیری خوشه ای چند مرحله ای از نظر فاکتورهای سن، جنس، میزان اندکس نامنظمی اولیه و طرح درمان مورد استفاده (کشیدن یا نکشیدن دندان) به صورت تصادفی به روش پاکتهای سیل شده در سه گروه ۲۷ نفره قرار گرفتند.

در زمان بلافاصله پس از اولین جایگذاری آرچ وایر، مشاهده شد که بیشترین میزان درد مربوط به آرچ وایر ۰/۰۱۲ اینچ بود که علت آن می تواند درگیری بیشتر و کامل تر دندانها به دلیل انعطاف بیشتر آرچ وایر می باشد. در زمان چهار هفته بعد از جایگذاری آرچ وایر، بیشترین درد مربوط به آرچ وایر ۰/۰۱۶ و کمترین مربوط به آرچ وایر ۰/۰۱۴ بود. بیشتر بودن

بر اساس نتایج تست repeated measures ANOVA بر تقابل اثر (interaction) بین سایز آرچ وایر و زمانهای مورد بررسی، مشاهده نشد.

### بحث

درد ارتودنتیک، علاوه بر ایجاد ناراحتی برای بیمار در طول درمان، می تواند یک فاکتور مهم در دل سرد کردن بیماران از اقدام به درمان ارتودنسی باشد که به همین دلیل استفاده از نیروهای سبک در طول درمان ارتودنسی، آسیب بافتی، درد و ناراحتی متعاقب آن را کاهش می دهد که باعث ایجاد یک نگرش مثبت در افراد تحت درمان ارتودنسی می شود.<sup>(۷و۶)</sup> با استناد به یک مطالعه مرور سیستماتیک، شواهد کافی برای مقایسه این آرچ وایرها، از لحاظ شدت درد ایجاد شده، به دست نیامده است.<sup>(۸)</sup>

آماري معنی داری وجود نداشت. بالینحال، در مقایسه باسیمهای استیل مولتی استرنند، درد در افراد با آرچ وایرهای نیکل تیتانیوم سوپرالاستیک، در ۱۲ ساعت و همچنین در صبح و بعد از ظهر روز اول و در زمان خواب بیشتر بود. در مطالعه Mahmoudzadeh و همکاران<sup>(۱۰)</sup>، آرچ وایرهای HANT (Heat activated NiTi) ۰/۰۱۶ و A۰/۰۱۴ NiTi- به مدت ۴ هفته از لحاظ میزان منظم شدن دندانی و درک درد مورد مقایسه قرار گرفتند. در این مطالعه بالینی تصادفی مشخص شد تفاوت قابل ملاحظه آماری و کلینیکی بین این دو آرچ وایر از لحاظ میزان نظم دندانی و درد تجربه شده وجود نداشت.

در مطالعه حاضر، اندازه آرچ وایر تاثیر معنی داری بر درد نداشته و حتی تقابل اثر (interaction) اندازه سیم و زمان هم معنی دار نبود. بدین معنا که الگوی درد در تمامی انواع آرچ وایر یکسان بوده و تحت تاثیر زمان بوده است. بطوری که پس از جایگذاری آرچ وایر در هر سه مقطع زمانی مورد بررسی، درد ابتدا افزایش و سپس کاهش یافته بود. این الگوی درد میتواند متاثر از نحوه آزاد شدن واسطه های شیمیایی و التهایی از جمله اینترلوکین ابتا باشد که حدود یکساعت پس از اعمال نیروی ارتودنسی ترشح شده، پس از ۲۴ ساعت به اوج رسیده و سپس کاهش می یابند. همین الگوی درد در مطالعه Sandhu و Sandhu<sup>(۱۵)</sup> هم به وضوح بیان شده است.

مطالعات متعددی هم آرچ وایرهای مختلف را مورد مقایسه قرار داده اند. این مطالعات را می توان در سه گروه طبقه بندی کرد. گروه اول مطالعاتی هستند که به مقایسه آرچ وایرهای استنلس استیل با نیکل تیتانیوم پرداخته اند.<sup>(۱۷، ۱۶، ۱۵)</sup> در گروه دوم، مطالعات به مقایسه آرچ وایرهای نیکل تیتانیوم معمولی و سوپرالاستیک پرداخته اند و گروه سوم، مطالعاتی هستند که

درد با آرچ وایر ۰/۰۱۶ می تواند مرتبط با قطر و نیروی آن باشد. در زمان هشت هفته بعد از جایگذاری آرچ وایر، بیشترین درد مربوط به آرچ وایر ۰/۰۱۶ و کمترین درد مربوط به آرچ وایر ۰/۰۱۲ بود. می دانیم شاخص Load-deflection rate (LDR) با توان چهارم قطر سیم رابطه مستقیم دارد. هرچه قطر سیم بیشتر باشد، LDR نیز افزایش می یابد. در هنگام قراردادن آرچ وایرهای ۰/۰۱۶ و ۰/۰۱۲ با ایجاد یک deflection واحد فرضی در مقایسه با آرچ وایر ۰/۰۱۲ به ترتیب ۸۵٪ و ۲۱۶٪ نیروی بیشتری ایجاد می گردد.<sup>(۱۱)</sup>

الگوی کلی درد در سه نوع آرچ وایر مشابه بود و تفاوت معنی داری بین آرچ وایرهای ۰/۰۱۲، ۰/۰۱۴ و ۰/۰۱۶ اینچ نیکل تیتانیوم در شدت درد پس از جایگذاری آرچ وایر دیده نشد. الگوی کلی درد در این مطالعه مشابه الگوی به دست آمده از سایر مطالعات در گذشته بود، به این معنا که درد در لحظه جایگذاری آرچ وایرها صفر بوده و در ۲۴ ساعت پس از جایگذاری آن حداکثر بود و در طی سه روز به تدریج کاهش یافت. مطالعه Bergius و همکاران<sup>(۱۲)</sup> نیز همسو و هم جهت با مطالعه ما می باشد.

مطالعات Anthony و همکاران<sup>(۱۳)</sup> و Allen و همکاران<sup>(۱۴)</sup> به اثر اضطراب روی درد بیماران پرداختند. آنها نتیجه گرفتند احتمال دارد در میزان درد گزارش شده، علاوه بر خصوصیات مربوط به آرچ وایرها، عوامل درونی، ذهنیت، اضطراب، تجربه قبلی از درد و روحیه بیماران نیز موثر باشد.

کارآزمایی بالینی تصادفی تحت عنوان بررسی درد ناشی از آرچ وایرهای نیکل تیتانیوم سوپرالاستیک و استیل توسط Sandhu و Sandhu<sup>(۱۵)</sup> انجام شد. هشتاد و پنج نفر در دو گروه برای نتایج نهایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آنها به این نتیجه رسیدند که برای درد کلی در دو گروه اختلاف

ولی شدت درد در زمانهای مختلف متفاوت بود، به طوری که ابتدا افزایش و سپس کاهش می یافت.

### تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان نامه دانشجویی دوره دندانپزشکی عمومی با شماره طرح تحقیقاتی ۶۱۴۷۳ در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز است و از لحاظ مالی توسط معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز حمایت شده است.

### تضاد منافع

هیچگونه تضاد منافی در انجام و انتشار این تحقیق وجود ندارد.

به مقایسه آرچ وایرهای نیکل تیتانیوم سوپر الاستیک single-strand با سایر انواع آرچ وایرهای نیکل تیتانیومی پرداخته‌اند.<sup>(۳، ۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰)</sup> با استناد به مطالعه مرور سیستماتیک Jian و همکاران<sup>(۸)</sup> که به جمع‌بندی نتایج مطالعات فوق پرداخته است، شواهد کافی برای مقایسه این آرچ وایرها، از لحاظ شدت درد ایجاد شده، به دست نیامده است.

### نتیجه‌گیری

سایز آرچ وایر نیکل تیتانیوم اولیه در حین ارتودنسی ثابت، تاثیری بر میزان درد گزارش شده توسط بیمار نداشت

### منابع

1. Wang Y, Liu C, Jian F, McIntyre GT, Millett DT, Hickman J, et al. Initial arch wires used in orthodontic treatment with fixed appliances. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 7(7): CD007859.
2. West AE, Jones ML, Newcombe RG. Multiflex versus superelastic: A randomized clinical trial of the tooth alignment ability of initial arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108(5): 464-71.
3. Larrea M, Zamora N, Cibrian R, Gandia JL, Paredes V. Pain evaluation between stainless steel and nickel titanium arches in orthodontic treatment—A comparative study. In: Virido M. *Emerging trends in oral health sciences and dentistry*. 1<sup>st</sup> ed. St. Portland, London: Intech Open; 2015
4. Kalemaj Z, Buti J, Deregibus A, Canuto RM, Maggiora M, Debernardi CL. Aligning effectiveness, secretion of interleukin 1 $\beta$  and pain control during fixed orthodontic treatment with self-ligating appliances and supplemental vibrational appliances. A randomized controlled clinical trial. *J Biomed* 2017; 2(1): 25-33.
5. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Alleviation of mandibular anterior crowding with copper-nickel-titanium vs nickel-titanium wires: A double-blind randomized control trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(2): 152-3.
6. Fleming PS, Dibiasi AT, Sarri G, Leed RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. *Angle Orthod* 2009; 79(1): 46–50.
7. Rahman S, Spencer RJ, Littlewood SJ, O'Dwyer L, Barber SK, Russell JS. A multicenter randomized controlled trial to compare a self-ligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 2: Pain perception. *Angle Orthod* 2016; 86(1): 149-56.
8. Jian F, Lai W, Furness S, McIntyre GT, Millett DT, Hickman J, et al. Initial arch wires for tooth alignment during orthodontic treatment with fixed appliances. *Cochrane Database Sys Rev* 2013; 2013(4): Cd007859.
9. Abdelrahman RS, Al-Nimri KS, Al Maaitah EF. Pain experience during initial alignment with three types of nickel-titanium archwires: a prospective clinical trial. *Angle Orthod* 2015; 85(6): 1021-6.
10. Mahmoudzadeh M, Farhadian M, Alijani S, Azizi F. Clinical comparison of two initial arch wires (A-NiTi and Heat Activated NiTi) for amount of tooth alignment and perception of pain: A randomized clinical trial. *Int Orthod* 2018; 16(1): 60-72.
11. Stewart KT, Katona TR, Albright DA. Application of bioengineering to clinical orthodontics. In: Graber LW VK, Huang GJ, Fleming PS. *Orthodontics. Current principles and techniques*. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby; 2023. p. 114-136.

12. Bergius M1, Berggren U, Kiliaridis S. Experience of pain during an orthodontic procedure. *Eur J Oral Sci* 2002; 110(2): 92-8.
13. Anthony J, Ellis P, Jordan A, Bradley R, Ewings P, Attack NE, et al. Chewing gum vs. ibuprofen in the management of orthodontic pain, a multi-Centre Randomized controlled trial-the effect of anxiety. *J Orthod* 2017; 44(1): 3-7.
14. Allen R, Scheurer PA, Bürgin WB. Patients' anticipation of pain and pain-related side effects, and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod* 1999; 21(4): 387-96.
15. Sandhu SS, Sandhu J. A randomized clinical trial investigating pain associated with superelastic nickel-titanium and multistranded stainless steel archwires during the initial leveling and aligning phase of orthodontic treatment. *J Orthod* 2013; 40(4): 276-85.
16. Sebastian B. Alignment efficiency of superelastic coaxial nickel-titanium vs superelastic single-stranded nickel-titanium in relieving mandibular anterior crowding: a randomized controlled prospective study. *Angle Orthod* 2012; 82(4): 703-8.
17. Cioffi I, Piccolo A, Tagliaferri R, Paduano S, Galeotti A, Martina R. Pain perception following first orthodontic archwire placement-thermoelastic vs superelastic alloys: A randomized controlled trial. *Quintessence Int* 2012; 43(1): 61-9.
18. Woodhouse NR, DiBiase AT, Papageorgiou SN, Johnson N, Slipper C, Grant J, et al. Supplemental vibrational force does not reduce pain experience during initial alignment with fixed orthodontic appliances: A multicenter randomized clinical trial. *Sci Rep* 2015; 5: 17224