

تقييم الاحساس الألمي الناجم عن الارجاع الكامل للقوس السنية العلوية المعتمد على ميكانيك فك واحد مقابل المعتمد على ميكانيك فكين عند مرضى الصنف الثاني نموذج اول: تجربة مضبوطة معشاة

¹عامر ماهر عويضة ²رباب عادل الصباغ

(الإيداع: 9 تموز 2023، القبول: 9 آب 2023)

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية لتقييم مستويات الألم المترافقة مع الارجاع الكامل للقوس السنية العلوية اعتماداً على ميكانيك فك واحد (1-Jaw TMAD) وميكانيك فكين (2-Jaw TMAD) والمعالجة التقليدية بقلع الضواك العلوية والإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية عند المعالجة التقويمية التمويهية لمرضى الصنف الثاني نموذج أول من سوء الاطباق. تم تضمين 45 مريضاً في الدراسة الحالية (20 ذكور، 25 اناث) تراوحت أعمارهم بين 16 و30 عام لديهم صنف ثان نموذج أول حسب انجل. تم توزيعهم عشوائياً لثلاث مجموعات حيث تمت معالجة المجموعة الأولى بالإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية اعتماداً على زريعات دهليزية بين جذور الضاحكة الثانية والرحى الأولى العلويتين. أما المجموعة الثانية فتمت معالجتها بالإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية من خلال المطاط بين الفكي صنف ثان بين الأنياب العلوية وزريعات بين الرحنتين الأولى والثانية السفليتين، في حين أن مرضى المجموعة الثالثة تلقوا المعالجة التقليدية بقلع الضواك مع الارجاع الكتلي للأسنان الأمامية. تم تقييم مستويات الألم العفوي وأثناء العض بعد تطبيق قوة الإرجاع مباشرة وبعد 6، 24، 48 ساعة وبعد اسبوع وبعد اسبوعين باستخدام مقياس التقدير الرقمي (NRS) Numeric rating scale ذي ال 11 نقطة.

كانت القيمة الوسطية للألم العفوي وأثناء العض في مجموعة 2-Jaw TMAD (3.7 و 6 على التوالي) هي الأعلى ويفارق جوهرى عن القيمة الوسطية للألم العفوي في مجموعة 1-Jaw TMAD (1.7 و 3) التي كانت بدورها أعلى جوهرياً من القيمة الوسطية المحسوبة لمجموعة القلع التقليدية (1 و 2). بلغ الألم ذروته في مجموعتي الارجاع الكامل للقوس السنية العلوية بعد 24-48 ساعة في حين وصل للذروة بعد 6 ساعات في المجموعة الشاهدة ($P<0.001$). نجم عن المعالجة بأسلوب 2-Jaw TMAD مستويات متوسطة من الألم واعلى من 1-Jaw TMAD في حين كانت المعالجة التقليدية مترافقة مع مستويات منخفضة جداً من الألم.

الكلمات المفتاحية: الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية، الألم التقويمي، الزريعات، سوء اطباق من الصنف الثاني نموذج اول.

¹ طالب دكتوراه في قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة حماة - حماة - سوريا.

² استاذة في قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة حماة - حماة - سوريا.

Evaluation of the pain perception associated with one–jaw and two–jaw total maxillary arch distalization (TMAD) in class II division 1 patients:

A randomized controlled trial

Amer Oweidah* Prof.Dr.Rabab Al-Sabbagh **

(Received: 9 July 2023, Accepted: 9 August 2023)

Abstract:

Evaluating levels of pain associated with any treatment is a crucial aspect in assessing the effectiveness of any treatment. The aim of the current study was to evaluate the levels of pain associated with total maxillary arch distalization (TMAD) using a one–jaw and two–jaw mechanics, compared to traditional treatment involving extraction of upper premolars and en–mass retraction of anterior teeth in camouflage orthodontic treatment for Class II Division 1 malocclusion patients. Forty–five patients (20 males, 25 females) with Class II Division 1 malocclusion according to the Angle classification were included in the current study. They were randomly assigned to three groups: the first group was treated with TMAD using mini–screw implants between the second premolars and first maxillary molars; the second group was treated with TMAD using inter–maxillary elastics between the maxillary canines and mini–screws between the first and second mandibular molars; and the third group received traditional treatment involving extraction of premolars and mass retraction of anterior teeth with mini–screws between the second premolar and first maxillary molar and en–mass retraction of the anterior teeth. Spontaneous and on biting pain levels were evaluated immediately after force delivery, as well as after 6, 24, 48 hours, one week, and two weeks, using the 11–point Numeric Rating Scale (NRS). The mean values of spontaneous pain and pain during chewing in the 2–Jaw TMAD group (3.7 and 6, respectively) were significantly higher than the mean values of spontaneous pain in the 1–Jaw TMAD group (1.7 and 3, respectively), which were also significantly higher than the mean values calculated for the traditional extraction group (1 and 2). The peak pain occurred in the two TMAD groups at 24–48 hours, while it peaked at 6 hours in the control group ($P<0.001$). Treatment with TMAD using two–jaw mechanics resulted in moderate levels of pain, which were higher than those associated with one–jaw mechanic TMAD, while traditional treatment was associated with very low levels of pain.

Keywords: total maxillary arch distalization, orthodontic pain, mini–screws, class II division 1 malocclusion.

1PhD student in the Department of Orthodontics and Maxillofacial – University of Hama – Hama – Syria .

2Professor in the Department of Orthodontics and Maxillofacial – University of Hama – Hama – Syria.

المقدمة

تغيرت خصائص المرضى الخاضعين للمعالجة التقويمية عبر الزمن حيث ازداد عدد البالغين الطالبين للمعالجة التقويمية خلال العقود الماضية (Piao et al., 2016). يميل المرضى الأكبر عمراً لإظهار متطلبات جمالية أكبر خلال وبعد المعالجة التقويمية الفعالة (Fritz et al., 2002). إن الحفاظ على البنى السنية السنخية المتبقية يعتبر أمراً حساساً خلال المعالجة التقويمية للبالغين وهذا الأمر يستدعي اعطاء أهمية كبيرة للحالة حول السنية والإطباقية عبر المعالجة التقويمية (Cardaropoli et al., 2014).

يمكن أن تتم معالجة البالغين الذين لديهم سوء اطباق من الصنف الثاني نموذج أول عن طريق عدة خيارات علاجية التي تتضمن قلع الضواحك الأولى التقليدي أو الأساليب اللاقلعية من خلال ميكانيك كسب المسافة (مثل إرجاع الأرحاء). عندما تتم المعالجة التقويمية المترافقة بقلع الضواحك بشكل صحيح فإن القلع سيسمح بحل الازدحام وتحسين بروفيل النسيج الرخوة ومع ذلك ربما يسبب القلع بعض الاختلاطات غير المتوقعة وغير المرغوبة مثل رض البنى السنخية المجاورة والاضطرابات الإطباقية (Peterson and Hupp, 2003, Crossman and Reed, 1978). وبشكل اضافي، فإن مسافة القلع ربما تتعرض للنكس وتفتتح خلال مرحلة التثبيت والتي بدورها تؤثر على ثبات مردودات المعالجة وتقود لتراجع النسيج الداعمة (Garib et al., 2016).

ازداد الميل مؤخراً لاختيار الأساليب العلاجية اللاقلعية بسبب توافر أساليب علاجية فعالة وقليلة الاجتياحية. قدمت العديد من الاستراتيجيات من أجل كسب المسافة عبر السحل الملاصق والتوسيع والارجاع الوحشي للأسنان كما عزز وجود وسائل الارساء الهيكلية المؤقتة من فعالية العلاجات اللاقلعية عبر تعزيز الارساء (Cope, 2005, Sugawara et al., 2006, Kinzinger et al., 2009, Choi et al., 2011, Bechtold et al., 2013, Mah et al., 2016).

يعتبر الارجاع الكامل للقوس السنية العلوية أسلوباً علاجياً هاماً من أجل تصحيح سوء الاطباق من الصنف الثاني وتم إجراؤه بشكل تقليدي عن طريق حزام الرأس ولكن من سيئات هذا الجهاز أنه غير جمالي ويعتمد على تعاون المريض (Greenspan, 1970, Haas, 2000). من أجل تجاوز سلبيات حزام الرأس طورت أجهزة الارجاع داخل الفموية (Jambi et al., 2013, Fontana et al., 2012) ولكن مع ذلك كان لهذه الأجهزة أثراً غير مرغوبة مثل تزيغ الأسنان الأمامية العلوية والامالة الوحشية والدوران الوحشي للأرحاء الأولى العلوية (Kinzinger et al., 2008, Caprioglio et al., 2015).

اقترحت العديد من الوسائل من أجل الارجاع الكامل للقوس السنية العلوية باستخدام وسائل الدعم الهيكلية المؤقتة مثل الصفائح أو الزريعات بالمنطقة تحت الوجنية والزريعات بين الجذرية والزريعات الموضوعة بالمنطقة الحنكية (Baek et al., 2018, Lee et al., 2016, Chen et al., 2013, Bechtold et al., 2017, al.). والزريعات الموضوعة بالفك المقابل (Manni et al., 2018, Doruk et al., 2015) ويعتبر هذا الإجراء أقل اجتياحاً مقارنة مع الصفائح تحت الوجنية ولكن أكثر خطراً من حيث امكانية اصابة جذور الأسنان المجاورة. اقترح البعض الاستفادة من الناحية الحنكية عن طريق جهاز الصفحة الحنكية C-palatal plate من أجل الارجاع الكلي للقوس السنية العلوية عند المراهقين والبالغين (Kook et al., 2013, Sa'aed et al., 2015, Jo et al., 2018, Lee et al., 2018). كانت أغلب هذه الاقتراحات المتعلقة بالإرجاع الوحشي للقوس السنية العلوية عبارة عن تقارير حالات أو دراسات تراجعية.

يعتبر الألم التقويمي أكثر أثر سلبي يشار إليه عادة خلال تطبيق القوى التقويمية ومسألة كبيرة مسببة للقلق عند الأطباء والمرضى والأهل وتؤثر مباشرة على تعاونهم خلال المعالجة. إن طول فترة المعالجة التقويمية المترافقة بالألم متكررة بسبب

القوى التقويمية غالباً ما تسبب ضجراً للمريض وتتسبب بالعزوف عن المعالجة التقويمية وعدم متابعتها (Naim et al., 2016).

وانطلاقاً من أهمية هذا الأسلوب العلاجي والفوائد المرجوة منه مقارنة مع الأساليب العلاجية المعتمدة على القلع كان لا بد من إجراء دراسة سريرية مضبوطة معشاة تستقصي درجة الألم التقويمي المرافق للإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية.

المواد والطرائق

تصميم الدراسة

تجربة سريرية مضبوطة معشاة ثلاثية الأذرع من نمط المجموعات المتوازية Parallel group design حيث أن المجموعة الأولى هي مجموعة الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية اعتماداً ميكانيكاً فـك واحد والمجموعة الثانية هي مجموعة الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية اعتماداً على ميكانيك الفكين أما المجموعة الثالثة فهي شاهدة تمت معالجتها تقليدياً من خلال قلع الضواحك الأولى والإرجاع الكتلتي للأسنان الأمامية. تم انجاز هذه الدراسة في قسم تقويم الأسنان والفكين بجامعة حماة بين شهر اب 2020 و ايار 2023.

حساب حجم العينة

تم حساب حجم العينة على برنامج G-power® (Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Version3.1 Germany) وفق المعطيات التالية :

- قوة الدراسة : 85%
- حجم التأثير 1.1 effect size اعتماداً على دراسة Mohamed et al و Tuncer et al (Mohamed et al., 2023, Tuncer et al., 2011)
- مستوى الدلالة : 0.05
- مجموعات الدراسة : 3 مجموعات
- التحليل الاحصائي المستخدم: One way ANOVA

فكان حجم العينة الكلي 39 مريضاً 13 في كل مجموعة وتم إجراء الدراسة على 45 مريض لتلافي نسبة الانسحاب التي كان من الممكن حدوثها خلال سير الدراسة.

المشاركين ومعايير الادخال

تم إجراء الفحص ل 107 مرضى تم تشخيصهم بشكل مبدئي على إن لديهم سوء اطباق من الصنف الثاني نموذج اول. تم استبعاد 51 مريضاً منهم لعدم مطابقتهم لمعايير الادخال. 56 مريضاً كانوا موافقين لمعايير الادخال وتم تزويدهم بورقة معلومات البحث. رفض 7 مرضى منهم المشاركة بالدراسة. تم اختيار 45 مريضاً بأسلوب عشوائي بسيط من ال 49 الموافقين لمعايير الادخال وتم اخذ الموافقة المعلمة قبل البدء بأي إجراء علاجي. كانت معايير الإدخال كالأتي: مرضى لديهم صنف ثان نموذج اول مع نموذج نمو طبيعي او قريب للطبيعي، العمر بين 16 و30 عام، قوس سنية علوية وسفلية مرتصفة او ازدحام خفيف لمتوسط، وجود جميع الأسنان الدائمة باستثناء الأرحاء الثالثة، صحة فموية جيدة. المرضى الذين يضطرون لاختذ مسكنات بشكل دائم او لديهم مشاكل عامة او خلل هيكلية كبير تم استبعادهم من الدراسة الحالية.

العشوة

تم توزيع المرضى بشكل عشوائي الى ثلاث مجموعات من خلال قائمة من الأرقام المولدة عشوائياً بالاعتماد على موقع (www.randomizer.org) ونسبة تضمين 1:1:1 (15 مريض بكل مجموعة). المرضى في المجموعة الأولى خضعوا لمعالجة الارجاع الكامل للقوس السنية العلوية بالاعتماد على ميكانيك فك واحد والمرضى في المجموعة الثانية خضعوا

لمعالجة الإرجاع الكامل للقوس السنوية العلوية والمعتمد على ميكانيك فكين، أما المرضى في المجموعة الثالثة فخضعوا للمعالجة التقليدية بقلع الضواحك الأولى والإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية.

مجموعات المعالجة

بعد إكمال السجلات التقويمية كاملة تم تركيب جهاز ثابت وصفة 0.022 MBT (Pinacle, Orthotechnology, USA) والبدء بإجراءات الرصف والتسوية حتى الوصول لسلك SS 0.025*0.019

مجموعة الإرجاع الكامل للقوس السنوية العلوية المعتمد على ميكانيك فك واحد (1-Jaw TMAD)

تم اجراء طية V بسيطة بين الضاحك الثاني العلوي (U5) والرحى الأولى العلوية (U6) عند مرضى هذه المجموعة من أجل تحقيق تباعد اضافي بين الجذور. تم وضع الزريعات بطول 8 مم وقطر 1.4 مم من شركة (Vigordental, District, Foshan, China) من الناحية الدهليزية بين جذور U5 و U6 وأقرب ما يكون لجذر U6 اعتماداً على دليل شعاعي وبتجاه مائل نحو الأعلى لزيادة ثبات الزريعة من خلال تماسها مع عظم قشري أكثر والاستفادة من المسافة الأكبر بين الجذور كلما اتجهنا ذروباً.

تم وضع خطافات مهروسة في المنطقة الأمامية أنسي الأنياب العلوية بطول 8 مم واجراء ربط كتلي للأسنان من الناب الى الناب المقابل. عند بدء الإرجاع تم تطبيق القوة من خلال مطاط سلسلي (American Orthodontics Sheboygan, Wisconsin, USA) بمقدار 300 غرام بكل جانب وتم لاحقاً اجراء تنشيط للقوة كل اسبوعين كما في الشكل (1-A).

مجموعة الإرجاع الكامل للقوس السنوية العلوية المعتمد على ميكانيك الفكين (2-Jaw TMAD)

تم وضع الزريعات التقويمية لمرضى هذه المجموعة بين الرحيتين الأولى والثانية السفلية (L6, L7) وفي حال الفشل تم نقل الزريعة لموقع اكثر أمامية نسبياً بين الضاحك الثاني السفلي (L5) و (L6).

عند بدء الإرجاع تم تطبيق القوة من خلال مطاط بين فكي (American Orthodontics Sheboygan, Wisconsin, USA) قياس 3/16 Heavy (6.5 اونصة- 185 غرام) بين الزريعات على القوس السفلية وخطافات حاصرة الأنياب العلوية بالجانبين. تم توجيه المرضى لتبديل المطاط كل 12 ساعة وعدم نزعها إلا عند الطعام كما في الشكل (1-B).

المجموعة الشاهدة بقلع الضواحك الاولى العلوية والإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية

تم توجيه المرضى في هذه المجموعة لقلع الضواحك الأولى العلوية ووضع زريعات بين U5 و U6. تم تطبيق قوة بمقدار 300 غرام (150 غرام بكل جانب) بين الزريعات التقويمية وخطافات مهروسة تم وضعها انسي الأنياب العلوية بطول 8 مم من خلال مطاط سلسلي وبفاصل أسبوعين لكل تنشيط كما في الشكل (1-C).

تم توجيه المرضى في المجموعات الثلاث لعدم استخدام المسكنات خلال فترة تقييم الألم وفي حالة الألم غير المحتمل للتواصل مع الباحث الرئيسي ليتم الطلب منهم تعبئة الاستبيان قبل أخذ اي دواء مسكن.



الشكل رقم 1: A: الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية اعتماداً على ميكانيك فك واحد، B: الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية اعتماداً على ميكانيك فكين، C: المجموعة الشاهدة بقلع الضواحك الأولى العلوية والإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية.

قياس الحاصلات

تم تقييم مستويات الألم العفوي والألم أثناء العض بعد البدء بالإرجاع مباشرة، بعد 6 ساعات، بعد 24 ساعة بعد 48 ساعة، بعد اسبوع وعند الموعد التالي للإرجاع من خلال استبيان مزود بمقاييس تقييم رقمي (NRS) numeric rating scale ذات 11 نقطة (من 0 إلى 10) حيث أن 0 تشير لعدم حدوث أي ألم في حين أن 10 تشير إلى أعلى مستوى ألم يمكن تحمله.

التحليل الإحصائي

تم استخدام برنامج IBM SPSS Statistics (version 20; IBM, Armonk, New york, USA) من أجل اجراء جميع التحاليل الإحصائية حيث أجري الاحصاءات الوصفية لجميع متغيرات الدراسة وبجميع مراحلها ثم استخدم اختبار Shapiro-Wilk من أجل تحري توزع البيانات وبعدها استخدم:

1. من أجل حساب القياسات التلخيصية لكل مريض (مقدار الألم الوسطي المعتمد على المساحة تحت المنحنى لمستويات الألم المسجلة لكل مريض بمختلف أزمنة التقييم، قيمة الألم العظمى لكل مريض والزمن الذي وصل خلاله المريض لقيمة الألم العظمى).
2. اختبار كروسكال واليس Kruskal-Wallis tests لتحديد الفروق في مستويات الألم بين مجموعات الدراسة كما تم استخدام Mann-Whitney U كاختبار تلوّي من أجل المقارنات الثنائية لتحري مكان الفروق.

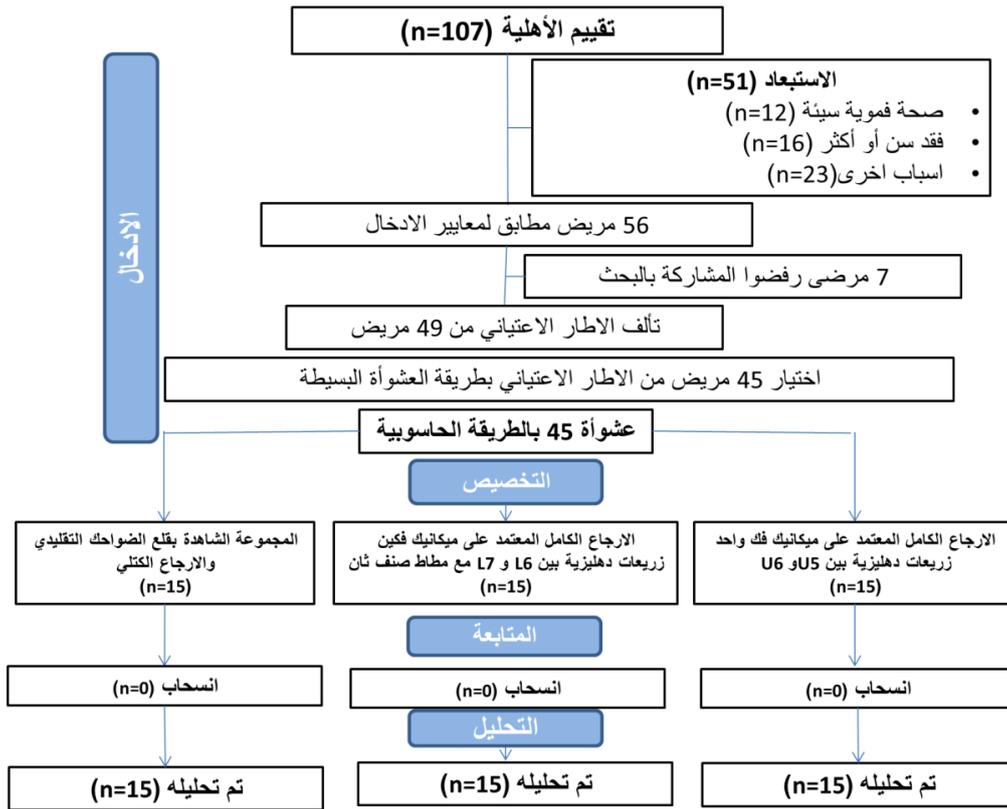
النتائج

المشاركين والمتابعة

كما هو موضح في مخطط ال CONSORT التدفقي (الشكل 2). تم فحص 107 مرضى لديهم سوء اطباق من الصنف الثاني نموذج اول من اجل تحري موافقتهم لشروط الادخال. تم اختيار 45 مريضاً منهم بشكل عشوائي وتوزيعهم عشوائياً لثلاث مجموعات. جميع المرضى تمت متابعتهم واتموا ملء استبياناتهم بدون اي انسحاب او فقدان. خصائص افراد العينة موضحة بالجدول 1.

الجدول 1: خصائص عينة الدراسة.				
العمر المتوسط(±S.D)	Gender			المجموعة
	الاناث	الذكور	N	
22±3.7	8	7	15	1-Jaw TMAD
19±2.6	8	7	15	2-Jaw TMAD
21.4±2.7	9	6	15	Control en-mass retraction
	25	20	45	الكلية

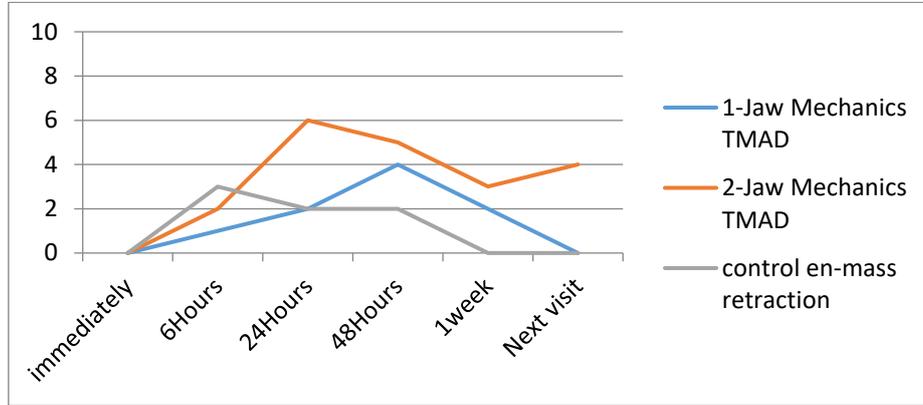
N: sample size; S.D: standard deviation, TMAD: total maxillary arch distalization.



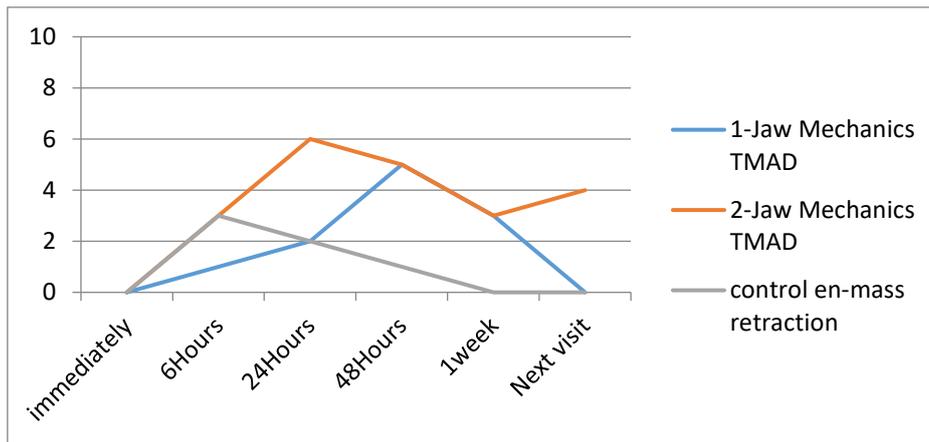
الشكل رقم 2: مخطط CONSORT التدفقي.

بدأ الألم العفوي واثناء العض بعد تطبيق قوة الارجاع ببضع ساعات في المجموعات الثلاث. كانت مستويات الألم العفوي خفيفة في مجموعة الارجاع الكامل المعتمد على ميكانيك فك واحد والمجموعة الشاهدة (القيمة العظمى للألم العفوي الوسيط:

4 و 3 على التوالي) في حين تراوحت بين الخفيفة والمتوسطة في مجموعة الإرجاع المعتمد على المطاط بين الفكين (القيمة العظمى للألم العفوي الوسيط: 6) الشكل 2 والشكل 3. كانت مستويات الألم أثناء العض اعلى قليلاً من مستويات الألم العفوي في المجموعات الثلاث خلال مختلف أزمنة التقييم كما هو موضح في الشكل 2 والشكل 3.



الشكل رقم (2): قيم الوسيط لمستويات الألم العفوي في مختلف أزمنة التقييم في مجموعات الدراسة الثلاثة.



الشكل 3: قيم الوسيط لمستويات الألم أثناء العض في مختلف أزمنة التقييم في مجموعات الدراسة الثلاثة.

بلغ الألم العفوي واثاء العض ذروته بعد 48 ساعة من التنشيط في مجموعة 1-Jaw TMAD في حين بلغ ذروته بعد 24 ساعة في مجموعة 2-Jaw TMAD ولم يكن هناك فرقاً جوهرياً بين المجموعتين ($P=0.018$ للألم العفوي و $P=0.021$ للألم على العض علماً أن مستوى الدلالة بعد تطبيق تصحيح Bonferroni هو $a=0.016$). في حين بلغ الألم العفوي واثاء العض ذروته بعد 6 ساعات من تطبيق القوة وبفارق جوهري عن مجموعتي الارجاع الكامل للفك العلوي ($p<0.016$). (الجدول 2).

كانت قيمة الألم العفوي الوسطية المستقاة من المساحة تحت المنحنى المتشكل من القيم الفردية للألم لكل مريض في مجموعة 2-Jaw TMAD هي الأعلى وبفارق جوهري عن القيمة الوسطية للألم العفوي في مجموعة 1-Jaw TMAD التي كانت بدورها اعلى جوهرياً من القيمة الوسطية المحسوبة لمجموعة القلع التقليدي (قيم الوسيط: 3.7، 1.7، 1 على التوالي).

تكررت نفس الموجودات مع الألم اثناء العض ولكن كانت القيمة الوسطية للألم المسجلة أعلى من تلك المسجلة للألم العفوي لمجموعات 2-Jaw TMAD و 1-Jaw TMAD و مجموعة القلع التقليدية (قيم الوسيط: 6، 3، 2 على التوالي). (الجدول 2).

كانت القيمة العظمى للألم العفوي في مجموعة 2-Jaw TMAD هي الأعلى وبفارق جوهري عن القيمة العظمى للألم في مجموعة 1-Jaw TMAD التي كانت بدورها أعلى جوهرياً من القيمة العظمى لمجموعة القلع التقليدية (قيم الوسيط: 6، 3، 2 على التوالي). تكررت نفس الموجودات مع الألم اثناء العض ولكن كانت القيمة المسجلة أعلى من تلك المسجلة للألم العفوي لمجموعات 2-Jaw TMAD و 1-Jaw TMAD و مجموعة القلع التقليدية (قيم الوسيط: 7، 4، 3 على التوالي). (الجدول 2).

الجدول 2: المقارنة بين المجموعات لبعض القياسات التلخيصية Summary measures (المساحة تحت المنحنى/الزمن الكلي للدراسة، المستوى الاعظمي للألم والزمن للوصول لمستوى الألم الأعلى).										
الألم على العض			الألم العفوي				N	المتوسط	القياس	
المقارنات الثنائية*		P-value*	الوسيط (SD)	المقارنات الثنائية*		الوسيط (SD)				
P-value†	الزوج المقارن			P-value†	الزوج المقارن		P-value*	الوسيط (SD)		
030.0	1-J vs 2J	<0.001	(0.6) 3	<0.001	1-J vs 2J	1.7(0.4)	15	1-J	AUC/T	
<0.001	1-J vs EX		(1.2)6	<0.001	1-J vs EX	(1.2)73.	15	2-J		
<0.001	2-J vs EX		(0.6)2	<0.001	2-J vs EX	(0.3) 1	15	EX		
010.0	1-J vs 2J	<0.001	(1.7)4	<0.001	1-J vs 2J	3(1.3)	15	1-J	max-R	
0.013	1-J vs EX		(1.4)7	020.0	1-J vs EX	6 (1.5)	15	2-J		
<0.001	2-J vs EX		(1.2)3	<0.001	2-J vs EX	2(1.1)	15	EX		
0210.	1-J vs 2J	<0.001	(13.7)48	810.0	1-J vs 2J	48(11.7)	15	1-J	T-max-R	
<0.001	1-J vs EX		(7.5)24	0.001	1-J vs EX	(10.3)24	15	2-J		
0.003	2-J vs EX		(9.3)6	0120.	2-J vs EX	(18.5)6	15	EX		

AUC/T: المساحة تحت المنحنى/الزمن الكلي للدراسة، max-R: المستوى الأعظمي للألم، T-max-R: الزمن للوصول لمستوى الألم الأعلى، 1-J: مجموعة الأرجاع الكامل المعتمد على فك واحد، 2-J: مجموعة الأرجاع المعتمد على فكين، EX: المجموعة الشاهدة بالقطع، *: تم تطبيق اختبار Kruskal-Wallis test، †: تم تطبيق اختبار Mann-Whitney U test من أجل المقارنات الثنائية، §: تم اجراء المقارنات الثنائية عندما يعطي الاختبار العام فرقاً جوهرياً بين المجموعات، تم تعيين مستوى الدلالة مساوياً لـ 0.05 وتم تطبيق تعديل Bonferroni للمقارنات التلوية ليصبح مستوى الدلالة 0,016، N: عدد المرضى.

المناقشة

في الدراسة الحالية تم تقييم مستويات الألم المرافقة للإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية المعتمد على ميكانيك واحد والإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية المعتمد على ميكانيك فكين والمعالجة التقليدية بقلع الضواحك والارجاع الكتلي. من الضروري تقييم فعالية (Efficacy) وكفاءة (Effectiveness) أي معالجة قبل اعتمادها. حيث تجيب الأولى عن سؤال (هل يمكن لهذه المعالجة ان تحل المشكلة المرضية المقصودة؟) في حين تجيب الثانية عن سؤال (هل تعمل هذه المعالجة بشكل جيد وبدون اختلاطات؟) (Kim, 2013). ولذلك يعتبر تقييم مستويات الألم المرافقة لأي معالجة امر مهم جداً في تقييم كفاءة هذه المعالجة.

خلص المحييس وزملاؤه إلى أن الدراسات الطولانية (التي تتضمن اكثر من زمن تقييم واحد كما في الدراسة الحالية) تتطلب تحاليل احصائية خاصة من أجل استدلال وتفسير مثالي وفقط 26.5 % من المقالات ذات الصلة بتقويم الأسنان والفكين المنشورة بين 2017 و 2021 استخدمت أسلوب احصائي مناسب لهذا النوع من الدراسات (Mheissen et al., 2022). استخدمت في الدراسة الحالية المقاييس التلخيصية الموصوفة من قبل Matthews et al من أجل التغلب على الصعوبات الممكنة مواجهتها عند استخدام الاساليب الإحصائية الاعتيادية حيث أن قيمة المتوسط الحسابي لكل زمن قد لا تعبر عن مستوى الألم وتغيره عند كل مريض بشكل دقيق ولا تأخذ بعين الاعتبار ان القيم المسجلة بنقاط زمنية مختلفة تعود لنفس المريض وأخيراً فإن القيمة المسجلة لمريض بنقطة زمنية معينة تكون على صلة بالقيم المسجلة قبلها وبعدها ولذلك من الأفضل التعامل مع هذه البيانات ككتلة واحدة (Matthews et al., 1990).

بدأ الألم عند المرضى في المجموعات الثلاث بعد تطبيق القوة ببضع ساعات وبمستويات خفيفة. هذا الألم المبكر قد يكون سببه الانضغاط الأولي لألياف الرباط السني السخي أكثر من كونه عملية التهابية (Giannopoulou et al., 2006). هذا الأمر يمكن ان يفسر وصول الألم لمستويات اعلى بعد 6 ساعات من تطبيق القوة في مجموعة القلع التقليدية مقارنة مع مجموعتي الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية حيث أن القلع يسهل حدوث انضغاط أكبر للرباط السني المحيط بالأسنان الأمامية بعد تطبيق قوة الارجاع عليها بسبب عدم وجود أسنان خلفية تقاوم حركة الأسنان الأمامية. اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Panda et al الذي قيم عدة الألم الناجم عن عدة اجراءات تقويمية منها الارجاع الكتلي والمطاط بين الفكي (Panda et al., 2015).

وصل الألم في مجموعة 1-J TMAD و 2-J TMAD الى ذروته بعد 24 و 48 ساعة من تطبيق القوة على التوالي بدون وجود فروق جوهرية بين المجموعتين. يتماشى هذا الأمر مع الدراسات السابقة التي قيمت الألم التقويمي بشكل عام من خلال تطبيق مطاط الفصل او السلك الأولي (Giannopoulou et al., 2006, Owayda et al., 2022) ويمكن تفسير ذلك بالأحداث البيولوجية المرافقة للحركة التقويمية حيث يرتفع تركيز الانترلوكين-1 بيتا IL-1beta في الميزاب اللثوي بعد ساعة من تطبيق القوة ويصل لمستوياته العليا بعد 24-48 ساعة (Luppanapornlarp et al., 2010).

بخلاف ما تم ملاحظته في مجموعتي الارجاع الكامل المعتمد على ميكانيك فك واحد والمجموعة التقليدية من تراجع للألم بعد وصوله لذروته، استمر الألم بنفس المستوى في مجموعة الارجاع الكامل المعتمد على ميكانيك الفكين. يمكن تفسير ذلك بأن القوة لم يتم تنشيطها في مجموعتي 1-J TMAD و الشاهدة حتى الموعد التالي من قبل الطبيب في حين أن الاستخدام المتكرر لمطاط بين الفكي من قبل المريض وتبديله كل 12 ساعة يؤدي لتنشيط مستمر للقوة التقويمية. اختلفت هذه الموجودات مع ما وصفه Panda et al من زوال الألم المحرض من خلال المطاط بين الفكي مع نهاية الأسبوع الأول (Panda et al., 2015). يمكن أن يعزى ذلك لعدة أمور منها استخدام مطاط قياس 5/16 انش في دراستهم بينما في الدراسة الحالية تم استخدام مطاط 3/16 وبالتالي مستويات اعلى من القوة التقويمية في الدراسة الحالية. الأمر الآخر انهم

استخدموا المطاط بين الفك في سياق الانهاء التقويمي واخيراً لم يتم توحيد الحالات التي تم تضمينها ضمن دراستهم من ناحية قلع الوحدات السنوية من عدمه الأمر الذي يؤثر على مقدار القوة التقويمية المتحررة من المطاط لدى استخدامه حيث ان استخدام المطاط من نفس القياس يحرر قوى اقل في حالة قلع الوحدات السنوية (Yang et al., 2020).

في الدراسة الحالية، كانت القيمة الوسطية للألم العفوي وأثناء العض في مجموعة 2-Jaw TMAD هي الأعلى وبفارق جوهري عن القيمة الوسطية للألم العفوي في مجموعة 1-Jaw TMAD التي كانت بدورها اعلى جوهرياً من القيمة الوسطية المحسوبة لمجموعة القلع التقليدي. اتفقت النتائج الحالية مع ما وجده كل من Panda et al و Tuncer et al الذين وجدا مستويات متوسطة من الألم التقويمي المترافق مع المطاط بين الفك (Panda et al., 2015, Tuncer et al., 2011). في حين اختلفت النتائج الحالية ذات الصلة بالمجموعة التقليدية مع ما وجده Panda et al. يمكن تفسير هذا الاختلاف بأن Panda et al قيموا في دراستهم الإرجاع الكتلي باستخدام عرى T والتي تولد بدورها قوى مستمرة في حين ان الدراسة الحالية تم الاعتماد على السلاسل المطاطية التي تنتج قوى متخامة بشكل كبير (Halimi et al., 2012). ذكر Bardan وزملاؤه ان القوى الناجمة عن Niti closed coils ترافقت بمستويات ألم وعدم ارتياح أعلى مقارنة مع السلاسل المطاطية وعزوا ذلك الى تخامد القوى المتأصل بالمواد المطاطية (Badran et al., 2022).

نهاية، كانت مستويات الألم اثناء العض اعلى من تلك الملاحظة عفوياً عند مرضى مجموعات الدراسة الثلاثة. توافقت هذه النتائج مع كثير من الدراسات التي قيمت الألم التقويمي العفوي وأثناء العض (Owayda et al., 2022, Qamruddin et al., 2016). يمكن تفسير ذلك بأن العض ينجم عنه قوى اضافية للرباط حول السني المنضغط اساساً بسبب القوى التقويمية في المراحل الأولية والملتهب والمتوسع في الأيام التالية (Owayda et al., 2022).

اخيراً تعتبر مستويات الألم المرافقة لأي اسلوب علاجي امراً بالغ الأهمية لما لها من تأثير كبير على جودة الحياة المرتبطة بالصحة الفموية بشكل عام وتحديد التزام المرضى بالمعالجة وبالتالي نجاحها.

الاستنتاجات

- 1- ترافق الإرجاع الكامل للقوس السنوية العلوية المعتمد على ميكانيك الفكين بمستويات متوسطة من الألم كانت هي الأعلى مقارنة مع مجموعة الإرجاع الكامل المعتمد على ميكانيك فك واحد والمجموعة الشاهدة.
- 2- ترافقت مجموعتي الإرجاع الكامل للقوس السنوية العلوية المعتمد على ميكانيك فك واحد والمجموعة الشاهدة بقلع الضواحك والإرجاع الكتلي بقيم خفيفة من الألم بدون وجود فرق بين المجموعتين.
- 3- بلغ الألم ذروته بعد 6 ساعات من تطبيق القوة في المجموعة الشاهدة في حين بلغ ذروته بعد 24 ل 48 ساعة في مجموعتي الإرجاع الكامل للقوس السنوية العلوية.

المراجع References

1. BADRAN, S. A., AL-ZABEN, J. M., AL-TAIE, L. M., TBEISHI, H. & AL-OMIRI, M. K. 2022. Comparing patient-centered outcomes and efficiency of space closure between nickel-titanium closed-coil springs and elastomeric power chains during orthodontic treatment :A two-center, randomized clinical trial. *The Angle Orthodontist*, 92, 471–477.
2. BAEK, E. S., HWANG, S., KIM, K.-H. & CHUNG, C. J. 2017. Total intrusion and distalization of the maxillary arch to improve smile esthetics. *The korean journal of orthodontics*, 4, 73–59 ,7
3. BECHTOLD, T. E., KIM, J.-W., CHOI, T.-H., PARK, Y.-C. & LEE, K.-J. 2013. Distalization pattern of the maxillary arch depending on the number of orthodontic miniscrews. *The Angle Orthodontist*, 83, 266–273.
4. CAPRIOGLIO, A., CAFAGNA, A., FONTANA, M & .COZZANI, M. 2015. Comparative evaluation of molar distalization therapy using pendulum and distal screw appliances. *The korean journal of orthodontics*, 45, 171–179.
5. CARDAROPOLI, D., GAVEGLIO, L. & ABOU-ARRAJ, R. V. Orthodontic movement and periodontal bone defects: Rationale, timing, and clinical implications. *Seminars in Orthodontics*, 2014. Elsevier, 177–187.
6. CHEN, G., TENG, F. & XU, T.-M. 2016. Distalization of the maxillary and mandibular dentitions with miniscrew anchorage in a patient with moderate Class I bimaxillary dentoalveolar protrusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149, 401–410.
7. CHOI, Y. J., LEE, J.-S., CHA, J.-Y. & PARK, Y.-C. 2011. Total distalization of the maxillary arch in a patient with skeletal Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 139, 823–833.
8. COPE, J. B. Temporary anchorage devices in orthodontics: a paradigm shift. *Seminars in orthodontics*, 2005. Elsevier, 3–9.
9. CROSSMAN, I. & REED, R. 1978. Long term results of premolar extractions in orthodontic treatment. *British journal of orthodontics*, 5, 61–66.
10. DORUK, C., ÇANKAYA, Ö. S. & GÜVENÇ, İ. S. 2015. Non-Extraction Treatment of Skeletal Class II Adult Patient with Total Maxillary Arch Distalization. *Turkish J Orthod*, 28, 122–8.
11. FONTANA, M., COZZANI, M. & CAPRIOGLIO, A. 2012. Non-compliance maxillary molar distalizing appliances: an overview of the last decade. *Progress in orthodontics*, 13, 173–184.
12. FRITZ, U., DIEDRICH, P. & WIECHMANN, D. 2002. Lingual Technique–Patients' Characteristics, Motivation and Accpetance Interpretation of a Retrospective Survey. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 63, 227–233.
13. GARIB, D. G., BRESSANE, L. B., JANSON, G. & GRIBEL, B. F. 2016. Stability of extraction space closure. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149, 24–30.

14. GIANNOPOULOU, C., DUDIC, A. & KILIARIDIS, S. 2006. Pain discomfort and crevicular fluid changes induced by orthodontic elastic separators in children. *The Journal of Pain*, 7, 367–376.
15. GREENSPAN, R. A. 1970. Reference charts for controlled extraoral force application to maxillary molars. *American journal of orthodontics*, 58, 486–491.
16. HAAS, A. J. Headgear therapy: the most efficient way to distalize molars. *Seminars in Orthodontics*, 2000. Elsevier, 79–90.
17. HALIMI, A., BENYAHIA, H., DOUKKALI, A., AZEROUAL, M.–F. & ZAOUI, F. 2012. A systematic review of force decay in orthodontic elastomeric power chains. *International orthodontics*, 10, 223–240.
18. JAMBI, S. ,.THIRUVENKATACHARI, B., D O'BRIEN, K. & WALSH, T. 2013. Orthodontic treatment for distalizing upper first molars in children and adolescents. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
19. JO, S. Y., BAYOME, M., PARK, J., LIM, H. J., KOOK, Y.–A. & HAN, S. H .2018 .Comparison of treatment effects between four premolar extraction and total arch distalization using the modified C–palatal plate. *The korean journal of orthodontics*, 48, 224–235.
20. KIM, S. Y. 2013. Efficacy versus effectiveness. *Korean journal of family medicine*, 34, 227–227.
21. KINZINGER, G. S., EREN, M. & DIEDRICH, P. R. 2008. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non–compliance maxillary molar distalization. A literature review. *The European Journal of Orthodontics*, 30, 558–571.
22. KINZINGER, G. S., GÜLDEN, N., YILDIZHAN, F. & DIEDRICH, P. R. 2009. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 136, 578–586.
23. KOOK, Y.–A., LEE, D., KIM, S. & CHUNG, K. 2013. Design improvements in the modified C–palatal plate for molar distalization. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 47, 241–8; quiz 267–8.
24. LEE, S. K., ABBAS, N. H .,BAYOME, M., BAIK, U.–B., KOOK, Y.–A., HONG, M. & PARK, J. H. 2018. A comparison of treatment effects of total arch distalization using modified C–palatal plate vs buccal miniscrews. *The Angle Orthodontist*, 88, 45–51.
25. LUPPANAPORNLARP, S., KAJII, T. S., SURARIT, R. & IIDA, J. 2010. Interleukin–1 β levels, pain intensity, and tooth movement using two different magnitudes of continuous orthodontic force. *The European Journal of Orthodontics*, 32, 596–601.
26. MAH, S.–J., KIM, J.–E., AHN, E. J., NAM, J.–H., KIM, J.–Y. & KANG, Y.–G. 2016. Analysis of midpalatal miniscrew–assisted maxillary molar distalization patterns with simultaneous use of fixed appliances: A preliminary study. *The korean journal of orthodontics*, 46, 55–61.
27. MANNI, A., LUPINI, D. & COZZANI, M. 201 .8Combining skeletal anchorage and intermaxillary elastics in Class II treatment. *Journal of clinical orthodontics: JCO*, 52, 227–234.

28. MATTHEWS, J., ALTMAN, D. G., CAMPBELL, M. & ROYSTON, P. 1990. Analysis of serial measurements in medical research. *British medical journal*, 300, 230–235.
29. MHEISSEN, S., KHAN, H., ALMUZIAN, M., ALZOUBI, E. E. & PANDIS, N. 2022. Do longitudinal orthodontic trials use appropriate statistical analyses? A meta–epidemiological study. *European journal of orthodontics*, 44, 352–357.
30. MOHAMED, N. A. M., KADDAH, A. M., SOLIMAN, S. A. Z. & ELSAYED, E. M. E. 2023. Evaluation Of Pain Perception During Micro–Osteoperforation Assisted Maxillary En–Masse Retraction: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 5.59–1
31. NAIM, M., HASAN, M., NAHAR, L., NASRIN, T., NAZNIN, S. & GHOSH, R. 2016. Causes of Orthodontic Pain & its treatment: an overview. *Update Dental College Journal*, 6, 43–51.
32. OWAYDA, A. M., HAJEER, M. Y., MURAD, R. M. & AL–SABBAGH, R. 2022. The efficacy of low–level laser therapy versus paracetamol–caffeine in controlling orthodontic separation pain and changes in the oral–health–related quality of life in Class I malocclusions: A 3–arm, randomized, placebo–controlled clinical trial. *Journal of the World Federation of Orthodontists*.
33. PANDA, S., VERMA, V., SACHAN, A. & SINGH, K. 2015. Perception of pain due to various orthodontic procedures. *Quintessence International*, 46.
34. PETERSON, L. J. & HUPP, T. 2003. Contemporary oral and maxillofacial surgery 4th. *New York: Mosby*, 195–235.
35. PIAO, Y., KIM, S.–J., YU, H.–S., CHA, J.–Y. & BAIK, H.–S. 2016. Five–year investigation of a large orthodontic patient population at a dental hospital in South Korea. *The korean journal of orthodontics*, 46, 137–145.
36. QAMRUDDIN, I., ALAM, M. K., FIDA, M. & KHAN, A. G. 2016. Effect of a single dose of low–level laser therapy on spontaneous and chewing pain caused by elastomeric separators. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 149, 62–6.
37. SA'AED, N. L., PARK, C. O., BAYOME, M., PARK, J. H., KIM, Y. & KOOK, Y.–A. 2015. Skeletal and dental effects of molar distalization using a modified palatal anchorage plate in adolescents. *The Angle Orthodontist*, 85, 657–664.
38. SUGAWARA, J., KANZAKI, R., TAKAHASHI, I., NAGASAKA, H. & NANDA, R. 2006. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 129, 723–733.
39. TUNCER, Z., OZSOY, F. S. & POLAT–OZSOY, O. 2011. Self–reported pain associated with the use of intermaxillary elastics compared to pain experienced after initial archwire placement. *The Angle Orthodontist*, 81, 807–811.
40. YANG, L., LV, C., YAN, F. & FENG, J. 2020. Force degradation of orthodontic latex elastics analyzed in vivo and in vitro. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 157, 313–319.