

دراسة مقارنة إرجاء الأرحاء الوحشي بنوابض مدعومة بالزريعات وجهاز Carrier لدى مرضى سوء الإطباق من الصنف الثاني

- الباحث : محمد عمار بارودي طالب دكتوراه في قسم تقويم الأسنان والفكين -
جامعة حماة - حماة - سورية .
- إشراف : أ.د. حسان فرح أستاذ مساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين -
جامعة حماة - حماة - سورية .

الملخص

الهدف : هدفت الدراسة الحالية لمقارنة المتغيرات A-PTV ، B-PTV ، S-Go شعاعياً بين مجموعة النوابض المدعومة بالزريعات ومجموعة جهاز Carrier ومجموعة جهاز Distal jet عند مرضى سوء الإطباق من الصنف الثاني .

المواد والطرق : تم اختيار 51 مريضاً في الدراسة الحالية تراوحت أعمارهم بين 12-14 سنة يعانون من سوء إطباق من الصنف الثاني ، حيث تم توزيعهم عشوائياً إلى ثلاث مجموعات لكل مجموعة 17 مريضاً بحيث تم الإرجاع في المجموعة الأولى بتطبيق النوابض المدعومة بالزريعات وفي المجموعة الثانية بتطبيق أجهزة Carrier من الناب العلوي إلى الرحي الأولى العلوية في الجهتين ، أما المجموعة الثالثة فتم بتطبيق أجهزة Distal jet . تم تقييم المتغيرات A-PTV ، B-PTV ، و S-Go في المجموعات الثلاث قبل بداية المعالجة التقويمية وحتى الانتهاء من الإرجاع والوصول لعلاقة صنف أول .

النتائج : كانت القيمة الوسطية للمتغير A-PTV بين المجموعات الثلاث (0.12) دون

دراسة مقارنة إرجاع الأرحاء الوحشي بنوابض مدعومة بالزريعات وجهاز Carrier لدى مرضى
سوء الإطباق من الصنف الثاني

وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات G1 (النوابض المدعومة بالزريعات) ، G2 (Carrier) ، G3 (Distal jet) ، بينما كانت القيمة الوسطية للمتغير B-PTV بين المجموعات الثلاث (4.63) بفروق دالة إحصائياً ، أما المتغير S-Go فكانت القيمة الوسطية (7.07) وبفروق دالة إحصائياً .

الاستنتاجات : في مجموعة جهاز Carrier نتج عن المعالجة حدوث زيادة في بعد النقطة B عن المستوى الجناحي العمودي PTV (B-PTV) وأيضاً ارتفاع الوجه الخلفي (S-Go) بالنسبة لمجموعتي النوابض المدعومة بالزريعات و Distal jet .

الكلمات المفتاحية : النوابض المدعومة بالزريعات ، Carrier ، Distal jet ، سوء الإطباق من الصنف الثاني .

**** Comparative study of Molar Distalization with Coil Spring Anchored by Mini Implants and Carrier Device in Patients of Class II Malocclusion ****

Abstract

The current study aimed to compare the A-PTV, B-PTV, and S-Go variables radiographically between the group of Springs Anchored by Mini Implants , Carrier appliance group, and Distal jet appliance group in patients with Class II malocclusion. 51 patients aged 12-14 with Class II malocclusion were selected for the current study. They were randomly divided into three groups of 17 patients each. The first group received Forsus springs anchored by mini implants, the second group received Carrier appliances from the upper canine to the first upper molar on both sides, and the third group received Distal jet appliances. Variables A-PTV , B-PTV , S-Go were evaluated in all three groups from the start of orthodontic treatment until completion of correction and achieving a Class I relationship. The mean value of variable A-PTV was 0.12 with no statistically significant differences between the three groups (G1: Springs Anchored by Mini Implants, G2: Carrier appliance, G3: Distal jet). However, the mean value of variable B-PTV was 4.63 with statistically significant differences between the three groups. As for the variable S-Go, the mean value was 7.07 with statistically significant differences. In the Carrier appliance group, the treatment resulted in an increase in the distance of point B from the vertical wing level (B-PTV) and also an elevation of the posterior face (S-Go) compared to Springs Anchored by Mini Implants and Distal jet groups.

Keywords: Springs anchored by mini implants , Carrier, Distal jet, Class II malocclusion.

المقدمة:

إن التحول السريع في كل مجالات طب الأسنان يستدعي المشاركة الفعالة في تشكيل المعارف العلمية. وهدفنا هو دعم التواصل والتعاون بين كل مجالات طب الأسنان من أجل تأمين راحة المرضى[1].

يعد علم تقويم الأسنان و الفكين أحد علوم طب الأسنان الأساسية والتي تهدف إلى تصحيح حالات سوء الإطباق السني ، و عدم التناسق الهيكلي بين الفكين، بالإضافة لعدم انتظام الأسنان في الأقواس السنية.

يعتمد تقويم الأسنان على الحركة السنية الممكنة على القواعد العظمية ،و ذلك ضمن الشروط الفيزيولوجية للأسنان و ما يحيط بها من عضلات (الخد- اللسان -الشفيتين) . [2]

يعتبر الإرجاع الوحشي من أهم الوسائل الفعالة الحديثة في علاج حالات الصنف الثاني وخاصة مع زيادة رغبة المرضى بتجنب القلع ، حيث يؤدي إلى زيادة ارتفاع الوجه السفلي وتحريض دوران خلفي للفك السفلي[2] .

إن التحدي الرئيسي في الإرجاع الوحشي هو إيجاد وسيلة مناسبة للدعم تضمن تحريك الأرحاء نحو الوحشي وبدون أي تأثيرات جانبية على الأسنان المجاورة ، بالإضافة إلى مرور حامل القوة من مركز مقاومة الأرحاء أثناء الإرجاع الوحشي[2] .

يعد تصنيف أنجل التصنيف الأكثر استخداماً لوصف حالات سوء الإطباق و على الرغم من استخدامه في معظم المدارس الطبية فإن الكثير من حالات سوء الإطباق تقع خارج التصنيف ، حيث يعتمد هذا التصنيف على العلاقة الأمامية الخلفية للأرحاء الأولى العلوية و السفلية ، ويعتبر أن الرحي الأولى العلوية ثابتة الموقع بالنسبة للمركب القحفي

الوجهي ، بحيث يستخدم العلاقة الأنسية الوحشية للأرجاء الأولى كمعيار لأصناف سوء الإطباق [3] .



Class I



Class II



Class III

الشكل (1) : يبين تصنيف نماذج سوء الإطباق [3]

من طرق معالجة الصنف الثاني من سوء الإطباق :

العلاج باستخدام الأجهزة الوظيفية : حيث يستطيع التقويم السني الوجهي عند المراهقين الذين هم في مرحلة النمو تعديل اتجاه النمو إلى حد ما ، حيث يتم معالجة حالات الصنف الثاني المترافقة بتراجع فك سفلي لهؤلاء المراهقين عن طريق تنشيط نمو الفك السفلي بالأجهزة الوظيفية ولا تتم معالجتهم بالقلع الذي يكون مضاد استطباب في هذه الحالة [4] . أما العلاج الترمويسي فتستخدم هذه الطريقة في الحالات متوسطة الشدة وباستخدام الأجهزة الثابتة حيث تتضمن قلوياً سنياً أحادية أو ثنائية الجانب للحصول على علاقة رحيوية ونابية من الصنف الأول دون أن يغير من العلاقة الفكية الهيكلية وذلك في الحالات التي يكون فيها الإرجاع الوحشي مضاد استطباب وأيضاً بعد اكتمال النمو [5] . بالإضافة لذلك تعد الطريقة الأكثر شيوعاً لمعالجة حالات الصنف الثاني والتي لا نرغب بمعالجتها بالقلع هي الإرجاع الوحشي الأرحاء ، بالإضافة إلى ذلك يعتبر الإرجاع الوحشي للأرحاء الطريقة الوحيدة لإنجاز أهداف المعالجة التقويمية في بعض الحالات كالمريض الذي لديه قلع ضاحك علوي والذي بقي يعاني من بروز ، والمريض

الذي لديه صنف ثالث هيكلي مع قلع ضاحك علوي لكنه يحتاج إلى تصحيح وضع
القواطع السفلية كإجراء سابق للجراحة التقويمية [6] .

أما بالنسبة لاستطبابات الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية فنذكر منها: مرضى نموذج
النمو الطبيعي أو الأفقي بالنسبة للفك السفلي ، مقدار البروز السنّي حتى 5 ملم وزيادة
مقدار التغطية الأمامية (عضة عميقة) [7] . أما مضادات استطباب الإرجاع الوحشي
للأرحاء العلوية فنذكر منها : زيادة مقدار البروز السنّي أكثر من 5 ملم ونقصان مقدار
التغطية الأمامية (عضة مفتوحة) [7] .

بالنسبة لمحددات الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية فيجب الإشارة إلى أهمية تعاون
المريض عند تطبيق أجهزة إرجاع الأرحاء وحشياً ، حيث وجد العالم Walsh وزملاؤه
عام 2013 أن تطبيق أجهزة الإرجاع الوحشي خارج فموية مثل حزام الرأس على
المراهقين لم تعطِ نتائج فعالة بسبب عدم تعاون المرضى والذي كان أفضل عند استخدام
أجهزة الإرجاع الوحشي داخل فموية وبالتالي الحصول على معالجة أسرع نظراً لأن
استخدام هذه الأجهزة يقلل إلى الحد الأدنى من الحاجة لتعاون المريض وبالتالي يقلل من
فترة المعالجة [8] ، وأيضاً زيادة عرض القوس السنّي مع الاتجاه للخلف حيث وجد
العالم Luca وزملاؤه أن عرض القوس السنّي يزداد كلما اتجهنا نحو الخلف ولذلك فإن
الإرجاع الوحشي يجب أن يترافق بالتوسيع بسبب وجود خطر تطور عضة معكوسة
خلفية وذلك حسب اتجاه القوة وشكل القوس المنفرج [9] ، أما انفتال الرحي فقد وجد العالم
Giorgio وزملاؤه أن الرحي العلوية ممكن أن تنسل بحركة دوران إلى الحنكي والأنسي
حيث تدور حول جذرها الحنكي وملاحظة هذا الدوران دليل على اختلال موقع الرحي
وبالتالي فإن تصحيح انفتال الرحي في أحد الجهتين يؤدي إلى حركة وحشية في الرحي
المقابلة [10] .

جهاز Distal jet: عبارة عن جهاز حنكي يستخدم من أجل الإزاحة الوحشية للأرجاء العلوية، يتألف من الأجزاء التالية: أطواق الأرجاء العلوية الحاوية على أنابيب حنكية و أطواق الضواحك الثانية ، الواصل الحنكي ،الحرية والموجه ، زر نانس والنوابض [11] ، ويسمح بحركة جسمية تقريباً للأرجاء المزاحة خلفياً ، ولا توجد ضرورة لتنشيطات التعميد لأن الجهاز يطبق القوى قريباً من مركز المقاومة ، ينتج عن القوى المطبقة حنكياً نسبةً لمركز المقاومة دوران وحشي حنكي غير مرغوب، بالمقابل يسمح الجهاز بحركة رحوية عرضية مرافقة للإزاحة الوحشية [12]. **ومن ميزات جهاز Distal Jet** أنه يستعمل لوحده أو مع التطويق الكامل للقوس السنية ، لا يتطلب تعاون المريض ، ويمكن تحويله إلى جهاز نانس للدعم بعد انتهاء إرجاع الأرجاء [13] ، أما **مساوئ جهاز Distal Jet** فتكمن في صعوبة تطبيقه بالعمق الكافي في قبة الحنك عندما تكون قبة الحنك ضحلة ، بالإضافة إلى ارتفاع ثمنه مقارنة مع أجهزة الإرجاع داخل الفموية الأخرى [13] .

وجد العالم Bowman في دراسة أجراها على عينة من المرضى واستخدم فيها جهاز Distal jet أن هذا الجهاز مفضل على أجهزة الإرجاع الوحشي الأخرى بسبب تطبيقه للقوة قريباً من مركز مقاومة الرحي الأولى مما يساهم في إرجاعها وحشياً بحركة جسمية ولكن يحتاج إلى تصحيح زائد بسبب حدوث فقدان دعم بسيط بالاتجاه الأنسي بالنسبة لحركة الرحي بعد انتهاء التوحيش [14] .

وجد العالم Diedrich وزملاؤه في دراسة على عينة من المرضى أن تطبيق جهاز Distal jet مع إضافة زريعات للدعم ساهم بشكل فعال في إرجاع الأرجاء العلوية بالاتجاه الأمامي الخلفي بشكل أكبر من تصميم جهاز Distal jet المعتمد في الدعم على زر نانس موضوع على قبة الحنك [15]. أما بالنسبة للزريعات التقويمية فقد استخدم Park وزملاؤه عام 2001 الزريعات للإرساء في حالات البروز السنخي السنخي المضاعف في الصنف الأول الهيكلي وكانت الزريعات بقطر 1,2 ملم وطول 6 ملم في

العظم السنخي الدهليزي بين الضاحك الثاني العلوي والرحى الأولى العلوية ، وبين
الرحتين الأولى والثانية السفلية ، حيث تم إرجاع الأسنان الستة الأمامية كتلة واحدة
وغرز الأرحاء السفلية بنفس الوقت [16] .

قام Lee وزملاؤه عام 2010 باستخدام الزريعات في المعالجات التقويمية اللسانية حيث
وضعت في العظم السنخي لقبة الحنك بين جذور الأرحاء الأولى والثانية لإرجاع الأسنان
الستة الأمامية العلوية كتلة واحدة باستخدام نوابض النايتينول عند مريض صنف ثاني
هيكلي [17] .

يحتاج الفك العلوي قوى داخل فموية نادراً ما تتجاوز 300 غ ، وعند استخدام قوى أكبر
من 300 غ يمكن للسريري استخدام السلسلة رقم 14 (بقطر 1,4 ملم) أو رقم 15 أو رقم 16
عندما لا يوجد ثبات أولي ، أما الأرقام 17 و 18 فتصمم من أجل التثبيت بين الفكي
خلال الجراحة التقويمية .

عند استخدام القطر الأكبر للزريعات خاصة عندما تصنع من التيتانيوم النقي منخفض
المستوى يكون هناك مخاطرة لوجود صعوبة في إزالتها بسبب الاندخال العظمي [18] .

يعتمد ثبات الزريعات على جودة وكمية العظم القشري ويتحقق الثبات الأولي للزريعة
على كثافة وسماكة العظم .

تم تقسيم جودة العظام بناء على الكثافة العظمية التي ظهرت على الصور الشعاعية
إلى 4 أنماط :

- ✓ D₁ : يتكون العظم فيها بشكل كامل تقريباً من عظم قشري كثيف .
- ✓ D₂ : طبقة عظمية قشرية ثخينة محيطة بعظم نقوي كثيف في المركز وبنسب
متساوية تقريباً .

- ✓ D3: طبقة عظمية قشرية رقيقة محيطية وعظم نقوي كثيف في المركز .
✓ D4 : طبقة عظمية قشرية محيطية بعظم نقوي قليل الكثافة في المركز .

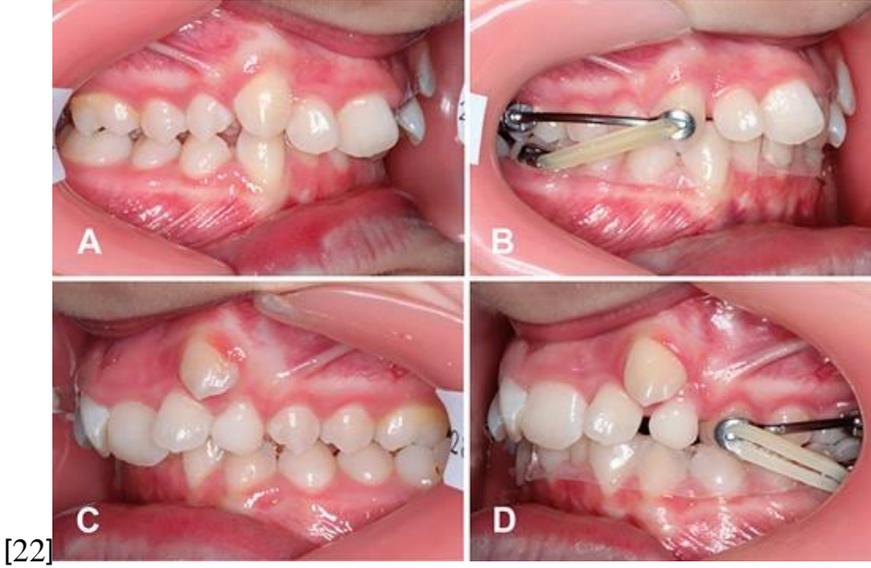
وتعتبر المنطقة D3 هي الأفضل لوضع الزريعات والمنطقة D1, D2 أكثر استقراراً ، بينما المنطقة D4 تظهر فشل سريرياً [19] .

قامت الباحثة Batra وزملاؤها عام 2014 بتطبيق جهاز J- Molar Distalizer حيث تم تطبيق زريعة بين الضاحك الأول والنايب مزودة بثقب في رأسها وتم لحم سلك عمودي إلى طوق الرحي الأولى العلوية وأيضاً لحم سلك أفقي إلى السلك العمودي السابق ويمر من الثقب الموجود في رأس الزريعة ، حيث قامت بتطبيق القوة لإرجاع الأرحاء الأولى وحشياً عبر نابض Open Coil ومقدارها 250 غ وتم تصحيح علاقة الأرحاء الأولى إلى الصنف الأول ومن ثم إرجاع القواطع والأنياب [20] .

أما جهاز Carrier فيعتبر من الأجهزة المستخدمة مؤخراً في الإرجاع الوحشي للأرحاء ، والذي يعمل بفرضية تحقيق علاقة الصنف الأول قبل تصحيح مواضع الأسنان الفردية كأهمية استراتيجية عند مرضى الصنف الثاني البسيط والمعالجين بدون قلع ، حيث يعمل هذا الجهاز على حل مشكلة الصنف الثاني عند مرضى سوء الإطباق خلال 3 - 5 أشهر بالإضافة إلى انخفاض مدة العلاج التقويمي من 35-40% بالنسبة لأجهزة الإرجاع الأخرى [21] .

الفكرة الأساسية في إنجاز أفضل إطباق وتشابك حدي بين الأنياب والأرحاء الأولى العلوية مع السفلية تتم عن طريق تصحيح دوران والارتصاف الأنسي للأرحاء الأولى ثم إرجاع القطاع الدهليزي الخلفي وحشياً . مع هذا التصحيح فإن الحدبة الدهليزية الوحشية للرحى الأولى العلوية ستكون في الفرجة بين الرحتين الأولى والثانية السفليتين ومن ثم سترتصف الضواحك والأنياب في علاقة صنف أول ، وبالتالي فإن هذا التشابك سيعطي

ثباتاً أفضل وبمنع حصول نكس إلى الصنف الثاني أو حصول إرجاع وحشي للأنياب
العلوية للخلف من الأنياب السفلية مسبباً ازدحام قاطعي سفلي [22].



الشكل (2) : يوضح آلية عمل جهاز Carrier في تصحيح علاقة الصنف الثاني إلى صنف
أول .

ومن الأهداف البيوميكانيكية الأساسية لجهاز Carrier :

- 1- يتطلب قوة خفيفة فقط للتفعيل والتي تكون سلبية تماماً عندما لا يتم استخدام التزليق .
- 2- احترام البنى حول السنينة .
- 3- يرسخ الانتقال إلى نمط الصنف الأول من قبل الأحصائي بكل يسر وسهولة
ومن ثم تطبيق الجهاز الثابت [23].

كما أن جهاز Carrier يتألف من :

1. الوسادة الأمامية (الجزء الأمامي) .
2. ذراع صلب نصف دائري .
3. الذراع المعدني .
4. الوسادة الخلفية (الجزء الخلفي) [24] .



الشكل (3) : أقسام جهاز Carrier [24]

لتجنب بروز القواطع السفلية خلال فترة عمل جهاز Carriere فإن التشخيص السليم هو مطلب أساسي لتجنب فقدان الإرساء ، وعليه يوجد عدة إجراءات أولية للإرساء منها :

1- جهاز Essix السفلية مع تيوبات ملصقة دهليزياً على الأرحاء السفلية (الطريقة المفضلة) .

2- قوس لساني سفلي منفعل ملحوم دهليزياً ولسانياً إلى طوق الرحي السفلية [25]

قام العالم Colino Gallardo وزملاؤه بتطبيق تقنية القياس الرقمي الجديدة لدراسة توضع الأسنان وحشياً (الناب والأرحاء الأولى) بعد تطبيق جهاز Carriere

على عينة من المرضى من الصنف الثاني ، حيث قاموا بإجراء الدراسة مستخدمين معامل ارتباط بيرسون P و التحليل الإحصائي لـ Gage ، حيث ارتبطت الزيادة في إزاحة الناب وحشياً بالزيادة في إزاحة الناب المقابل ، وأيضاً ارتبطت الزيادة في إزاحة الرحى الأولى وحشياً بالزيادة في إزاحة الرحى الأولى المقابلة ، فوجدوا أن تقنية القياس الرقمية الجديدة هي طريقة قابلة للتكرار والنسخ ودقيقة لقياس مقدار إرجاع الناب العلوي والرحى الأولى العلوية وحشياً ، بالإضافة لقياس مقدار ميلان الرحى الأولى العلوية بعد تطبيق جهاز CMA (Carriere Motion Appliance) [26].

وجد العالم Hashem في دراسته المنجزة على مجموعتين من المرضى الأولى لم تبرز فيها الأرحاء الثانية العلوية والمجموعة الثانية كانت الأرحاء الثانية العلوية فيها بازغة أن مدة الإرجاع في المجموعة الأولى كانت أقل ومقدار الإرجاع كان أكبر من المجموعة الثانية ، لكن لم يلاحظ تغيرات جوهرية بين المجموعتين بالنسبة لغرز الأرحاء الأولى العلوية ، الميلان الأنسي الوحشي ، التورك الدهليزي اللساني أما تورك القواطع السفلية والميلان الأنسي الوحشي للأرحاء الأولى السفلية فقد كانت أكبر في المجموعة الثانية [27].

المواد والطرق

تصميم الدراسة

تم توزيع 51 مريضاً عشوائياً على ثلاث مجموعات ، لكل مجموعة 17 مريضاً فالمجموعة الأولى تم تطبيق النوابض المدعومة بالزريعات لكل مريض ، والمجموعة الثانية تم تطبيق جهاز Carrier لكل مريض في الجهتين ، أما المجموعة الثالثة فتم

تطبيق جهاز Distal jet لكل مريض أيضاً .تم إجراء البحث في قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة حماة .

حساب حجم العينة

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المسجلة للمتغيرات المدروسة في البحث باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 20 (Statistical Package for Social Science) حيث تم حساب التوزيع التكراري المطلق والنسبي Frequency Distribution لأعداد المرضى الخاضعين للدراسة وذلك وفقاً لمجموعات البحث وذلك في كل مجموعة من مجموعات البحث وهي (المجموعة الأولى G1 - المجموعة الثانية G2 - المجموعة الثالثة G3)، وتم دراسة طبيعة توزيع البيانات للمتغيرات المدروسة في البحث باستخدام اختبار غولموغوروف سميرونوف Kolmogorov Smirnov Test في البرنامج الإحصائي SPSS20، كما تمت المقارنة بين القيم المسجلة للمتغيرات الكمية المستمرة ذات التوزيع الطبيعي ما بين مجموعات الدراسة لدراسة وجود فروق دالة إحصائياً باستخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One way ANOVA . ومن أجل قوة اختبار 95% وعند مستوى دلالة $P > 0.05$ وعند أخذ الانحراف المعياري لمتغير حركة إرجاع الأرحاء $SD = 3.1$ ، تم تحديد حجم العينة ($N=51$) ومنه تم تحديد حجم عينة البحث .

المشاركين ومعايير الإدخال

تم اختيار 60 مريضاً يعانون من سوء الإطباق من الصنف الثاني ، تم استبعاد 9 منهم لعدم انطباق معايير الإدخال عليهم وبالتالي تم البحث على 51 مريضاً ، كما تم أخذ الموافقة المعلمة قبل البدء بأي إجراء علاجي وكانت معايير الإدخال كالتالي : المرضى في حالة الإطباق الدائم وتتراوح أعمارهم بين 12 - 15 سنة ، مرضى سوء الإطباق من

الصنف الثاني حسب Angel على مستوى الأنياب والأرحاء الأولى الدائمة بمقدار نصف حذبة أو حذبة ، الأرحاء الثانية العلوية مكتملة البزوغ وزاوية التصنيف الهيكلي في المستوى السهمي ANB مقدارها (5-6) درجات على الأكثر . أما المرضى الذين لديهم أسنان مقلوعة أو خضعوا لمعالجة تقويمية سابقة فقد تم استبعادهم من الدراسة الحالية .

مجموعات المعالجة

بعد إكمال السجلات التقويمية كاملة تم تطبيق الأجهزة الموصوفة لكل مجموعة وفق الآتي

مجموعة النوابض المدعومة بالزريعات

تم تطبيق الزريعات من شركة (American Orthodontics, Sheboygan Wisconsin, USA) بأبعاد (8×1.6) ملم بين الضاحك الأول والثاني من الناحية الدهليزية وتم تطبيق الأطواق على الأرحاء الأولى العلوية في الجهتين ، كما تم لحام سلك مستدير Elgiloy 0.036 إنش بشكل عمودي على الطوق و تم تشكيل طية في نهاية ذراع القوة بحيث تكون نحو الأعلى في جهة اليمين ونحو الأسفل في جهة اليسار من الجهة الوحشية لتيوب الرحي العلوية والتي تسمح بتحديد محور الرحي اليمين من اليسار على الصورة السيفالومترية ، ثم تم بعدها لحم ذراع التزليق بنفس ارتفاع مركز المقاومة تقريباً وهو مصنوع من سلك Elgiloy 0.025×0.018 إنش . تم بعدها تطبيق القوة بعد مضي 48 ساعة من وضع الزريعة ووضع نابض فتح مسافة بين الزريعة وذراع القوة وألصقت الأطواق داخل الفم بواسطة الاسمنت الزجاجي الشاردي وتم قياس القوة المطبقة بواسطة ربيعة بحيث تم تطبيق قوة 225 غ من كل جهة وهي القوة الكافية لتحريك الرحي الأولى والثانية ، كما في الشكل (A-4) .

مجموعة جهاز Carrier

تم تطبيق جهاز Carrier الذي يمتد من الناب العلوي وحتى الرحي الأولى العلوية بوسادتين تم إصاقهما بالراتنج ضوئي التصلب ، وتم وضع قوس لساني على الفك السفلي للدعم ووضع مطاط بين فكي من شركة USA IOS بعدها Heavy 4/1 من خطاف الناب العلوي إلى خطاف الرحي الأولى السفلية كما في الشكل (B-4) .

مجموعة جهاز Distal jet

تم تطبيق جهاز Distal jet من شركة (American Orthodontics, Sheboygan ,Wisconsin, USA)

كما في الشكل (C-4) . ثم تم تطبيق الجهاز التقويمي الثابت لإكمال الرصف والتسوية وإنهاء الحالات .

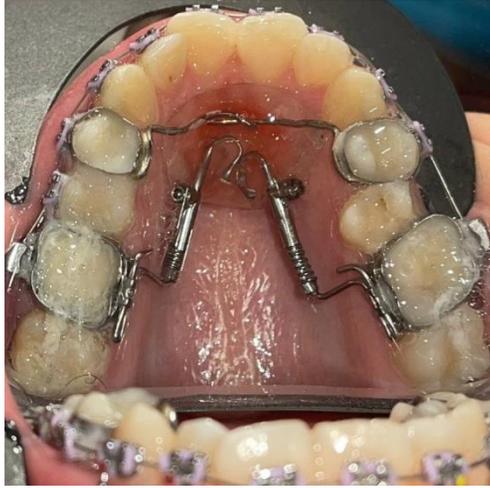


الشكل (A-4) للباحث

دراسة مقارنة إرجاع الأرحاء الوحشي بنوابض مدعومة بالزريعات وجهاز Carrier لدى مرضى
سوء الإطباق من الصنف الثاني



الشكل (B-4) للباحث



الشكل (C-4) للباحث

الشكل (A-4) : الإرجاع في مجموعة النوابض المدعومة بالزريعات ، الشكل (B-4) :
الإرجاع في مجموعة جهاز Carrier ، الشكل (C-4) : الإرجاع في مجموعة جهاز Distal
jet .

تحديد المتغيرات

تم تحديد سرعة الإرجاع والزمن الكلي للإرجاع اعتمادا على مقدار الإرجاع قبل وبعد
الانتهاء من الإرجاع

النتائج

كما هو موضح في مخطط CONSORT التدفقي في الشكل (5) . تم فحص 60 مريضاً لديهم سوء إطباق من الصنف الثاني من أجل تحري موافقتهم لمعايير الإدخال . تم اختيار 51 مريضاً منهم بشكل عشوائي وتوزيعهم عشوائياً على ثلاث مجموعات . جميع المرضى تمت متابعتهم وأتموا ملئ استماراتهم بدون أي انسحاب أو فقدان . خصائص أفراد العينة موجودة في الجدول 1 .

الجدول 1 : خصائص عينة الدراسة				
متوسط العمر	Gender			المجموعة
	الإناث	الذكور	N	
14-12 سنة	10	7	17	النوابض المدعومة بالزريعات
	9	8	17	Carrier
	11	6	17	Distal jet
	30	21	51	الكلي
N: sample size				

انتقاء أفراد العينة



تم استدعاء 60 مريضاً لديهم سوء إطباق من الصنف الثاني

الفحص الشعاعي والأمثلة الجبسية

الفحص السريري

تم رفض 4 مرضى :

✓ (2) : لديهم صنف ثاني هيكلي

. $6 < ANB$

✓ (2) : لديهم دوران خلفي للفك

السفلي

تم رفض 5 مرضى لديهم واحد أو أكثر
مما يلي :

(2) : خارج المجال العمري المطلوب .

(2) : لديهم أسنان مقلوعة سابقاً .

(1) : تعرض لمعالجة تقويمية سابقة .

المتابعة تمت لـ 51 مريضاً



تم توزيع 17 مريضاً في كل مجموعة من مجموعات الدراسة وتم توزيع المرضى عشوائياً على مجموعات
الدراسة الثلاث



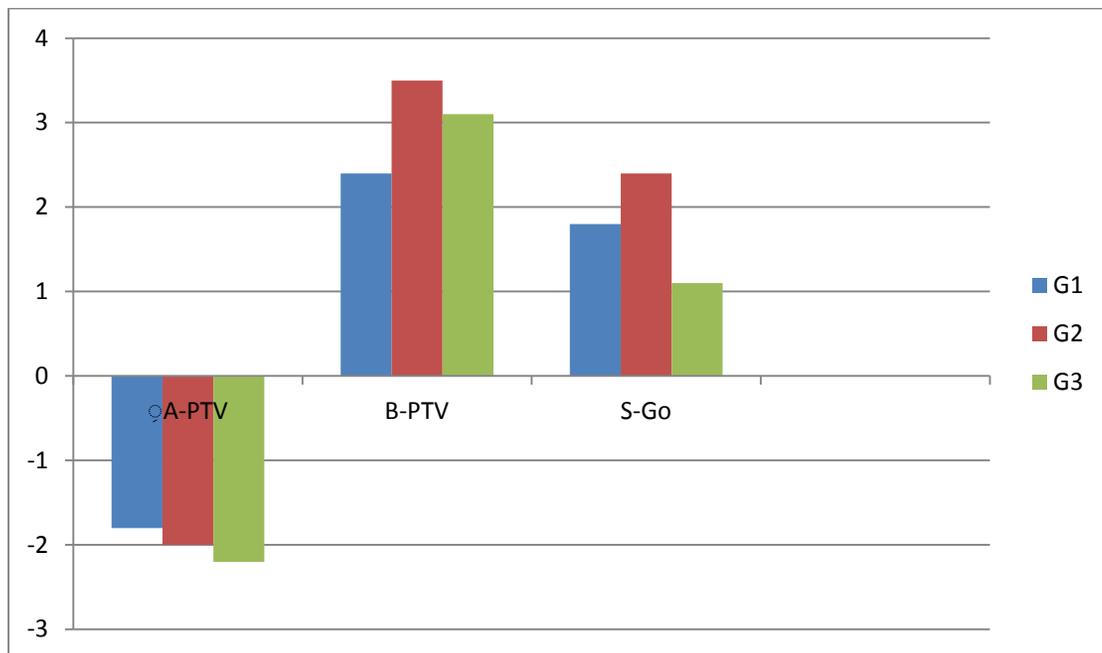
التحليل



تم ضم 17 مريضاً للتحليل الإحصائي في كل مجموعة

الشكل (5) : يوضح المخطط التدفقي COSORT لانتقاء أفراد العينة (للباحث)

دراسة مقارنة إرجاع الأرحاء الوحشي بنوابض مدعومة بالزريعات وجهاز Carrier لدى مرضى
سوء الإطباق من الصنف الثاني



المخطط (1) : المتوسطات الحسابية لمقدار الفرق بين الزمنين لمتغيرات (S-Go , A-PTV)
في مجموعات البحث الثلاث (B-PTV ,

بالنسبة للمتغير A-PTV فلم يكن هناك فروق دالة إحصائية بين مجموعات البحث
الثلاث بعد الإرجاع الوحشي للأرحاء الأولى العلوية ، أما بالنسبة للمتغير B-PTV فقد
لوحظ وجود فروق دالة إحصائية بعد الإرجاع بين المجموعات G1,G2 بينما لم يوجد
فروق دالة إحصائية بين المجموعتين G2,G3 فقد كانت القيمة الوسطية للمتغير أكبر
في المجموعة G2 عن المجموعة G1 ، بينما المتغير S-Go فقد تم أيضاً ملاحظة
وجود فروق جوهرية بين مجموعات البحث الثلاث فقد كانت أكبر في مجموعة جهاز
Carrier عن مجموعة النوابض المدعومة بالزريعات ومجموعة جهاز Distal jet .

من المخطط أعلاه نلاحظ ما يلي:

بالنسبة لمتغيرات B-PTV , S-Go فقد تبين عند إجراء المقارنة بين مجموعات البحث الثلاث ، نلاحظ بأن أعلى قيمة لهذه المتغيرات كان في المجموعة الثانية G2 بفروقات دالة إحصائياً حيث $P < 0.05$ بدرجة ثقة 95% بالنسبة للمتغير S-Go أما المتغير B-PTV فلم يكن هناك فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين G2,G3، أما المتغير A-PTV فلم يكن هناك فروق جوهرية بين المجموعات G1,G2,G3 .

لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.39 9	0.19	-0.16	G2	G1	A-PTV
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.60 7	0.19	-0.10	G3		
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.39 9	0.19	0.16	G1	G2	
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.73 9	0.19	0.06	G3		
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.60 7	0.19	0.10	G1	G3	
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.73 9	0.19	-0.06	G2		
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 0	0.23	1.01	G2	G1	B-PTV
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 3	0.23	0.73	G3		
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 0	0.23	-1.01	G1	G2	
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.23	0.23	-0.28	G3		

دراسة مقارنة إرجاع الأرحاء الوحشي بنوابض مدعومة بالزريعات وجهاز Carrier لدى مرضى سوء الإطباق من الصنف الثاني

إحصائياً	0					
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 3	0.23	-0.73	G1	G3	
لا توجد فروق دالة إحصائياً	0.23 0	0.23	0.28	G2		
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 1	0.16	0.58	G2	G1	S-Go
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 0	0.16	-0.71	G3		
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 1	0.16	-0.58	G1	G2	
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 0	0.16	-1.29	G3		
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 0	0.16	0.71	G1	G3	
توجد فروق دالة إحصائياً	0.00 0	0.16	1.29	G2		

الجدول رقم (2) نتائج استخدام الاختبارات البعدية (Bonferroni) Post Hoc Tests المرتبطة باختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه للمتغيرات S-Go , B-PTV, A-PTV لدراسة تأثير الطرق المستخدمة في الدراسة على القياسات المدروسة في مجموعات البحث

المناقشة

تم في الدراسة الحالية تقييم المتغيرات S-Go , B-PTV , A-PTV ابتداء من تطبيق الأجهزة وحتى الانتهاء من الإرجاع . حيث تعتبر الدراسة الحالية من أولى الدراسات التي قارنت بين ثلاثة أنواع من أجهزة الإرجاع المختلفة (النوابض المدعومة بالزريعات ، Carrier ، Distal jet) و تهدف إلى تحري التغيرات الهيكلية والسنية السنخية

وتغيرات النسخ الرخوة التالية لإرجاع الوحشي للأرجاء العلوية . سجلت هذه الدراسة في المستوى السهمي حدوث حركة أمامية طفيفة وغير دالة إحصائياً للنقطة A بالنسبة للمستوى العمودي PTV وهذا يتفق مع دراسة العالم Fuziy وزملاؤه عام 2006 بينما سجلت حركة أمامية للنقطة B بالنسبة للمستوى العمودي PTV وأيضاً حدوث زيادة بسيطة في ارتفاع S-Go وهذا يختلف مع دراسة العالم Fuziy وزملاؤه عام 2006 حيث حصل حركة خلفية للنقطة B بالنسبة للمستوى العمودي وحدث نقص في ارتفاع S-Go وكذلك اختلفنا معهم في أنهم طبقوا جهاز Pendulum بينما طبقنا ثلاثة أجهزة مختلفة ضمن مجموعات الدراسة [28].

أما في دراسة العالم Kircelli وزملاؤه عام 2006 والعالم Oncag وزملاؤه عام 2007 فقد اتفقت دراستنا معهم بعدم وجود فروق جوهرية للنقطة A بالنسبة للمستوى العمودي PTV بينما سجل وجود فروق جوهرية بالنسبة للنقطة B عن المستوى الجناحي نحو الأمام وزيادة طفيفة في الارتفاع S-Go في دراستنا وهذا يختلف عن دراستهم وأيضاً اختلفنا معهم في نوعية الجهاز المطبق فالعالم Kircelli وزملاؤه طبقوا جهاز Pendulum أما العالم Oncag وزملاؤه طبقوا نوابض Pendulum مدعومة بزريعة حنكية بينما في دراستنا طبقنا ثلاثة أنواع مختلفة من أجهزة الإرجاع المختلفة [29][30] .

مناقشة ميكانيك عمل هذه الأجهزة :

في دراسة أجراها العالم Bolla وزملاؤه على عينة من المرضى من الصنف الثاني وعددهم 20 مريضاً ، أعمارهم 13 سنة تقريباً ، تم تطبيق أجهزة Distal jet لتقييم فعاليتها في إرجاع الأرجاء العلوية وحشياً ، حيث درسوا التغيرات السنوية والشعاعية السيفالومترية قبل وبعد الإرجاع ووجدوا أن جهاز Distal jet يطبق القوة قريباً من مركز مقاومة الرحي العلوية مما يساهم في إرجاعها وحشياً بحركة جسمية ومع ذلك فبعد دراسة التغيرات السيفالومترية وجدوا أن الأرجاء الأولى العلوية قد تم إرجاعها مسافة 3.2 ملم إلى علاقة الصنف الأول ، وفي مراحل متقدمة من العلاج وجدوا أن تيجان الأرجاء قد مالت بمقدار 3.1 درجة . على أية حال ، فقد وجدوا بأن مقدار إمالة تيجان الأرجاء قد تأثر إلى حد كبير بمقدار بزوغ الأرجاء الثانية حيث بينت

الدراسة أنه في الحالات التي كانت فيها الأرحاء الثانية بازغة إلى مستوى الثلث الذروي لجذور الأرحاء الأولى قد مالت تيجان الأرحاء الأولى بنسبة الضعف بالنسبة للحالات التي كانت فيها الأرحاء الثانية بازغة بشكل كامل. أما بالنسبة لفقدان الدعم فقد لوحظ على الضواحك الأولى بمعدل 1.3 ملم ، ولكن تيجان هذه الضواحك قد مالت وحشياً بمقدار 3.1 درجة ، أما بالنسبة للقواطع العلوية فقد برزت بمقدار 0.6 ملم مع تأثير أصغري على زاوية الفك السفلي وارتفاع الوجه السفلي [11] .

أما بالنسبة لجهاز Carrier فتتطلب حركة الناب العلوي أن تكون حركة جسمية على طول زاوية الحافة السنخية مع التحكم بميلان محوره الطولي ، بحيث أن الجزء المثبت على الناب من الجهاز هو عنصر ثابت مهمته إعطاء الثبات للسن نفسه ، بينما تكون القوى موجهة عبر المحور الطولي وإلى الوحشي أيضاً، فالجزء الأمامي من الجهاز يثبت على الناب العلوي (أو الضاحك الأول العلوي في حال وضع الناب العلوي غير مناسب) وهو عبارة عن ذراع نصف دائري صلب والذي يعطي هذا الثبات . هذه الذراع تنحرف فيما بعد عند منطقة الضواحك خلفياً ومن ثم تنتهي بكرة مفصلية داخل تجويف القسم الخلفي الذي سوف يلصق على الرحي الأولى العلوية [23] . أما بالنسبة لحركة الرحي الأولى العلوية فتكون عبارة عن حركة ثلاثية : دوران وحشي حول جذرها الحنكي ، إزاحة وحشية مضبوطة لمنع حدوث إمالة وحشية بالتاج بالإضافة إلى تعميدها عند الحاجة ، بحيث يقوم جهاز Carriere بتصحيح دوران الرحي وتعميدها لذلك تمضي حركة الإرجاع الوحشي دون قيود ، وبالتالي عند تعميد الرحي فإن الكرة داخل التجويف تمنع الميلان غير المرغوب به بحيث تقلد الكرة الموجودة في التجويف مفصل الفخذ في الجسم ، وهذا التمثيل يعطي حرية أكبر مع احتكاك أصغري بنفس الوقت الذي ينقل فيه الرحي إلى المكان المرغوب به بعد تدويرها وتعميدها .

يوجد عدة نقاط محددة مسبقاً لإيقاف الحركة للتحكم بالإجراءات غير المرغوبة ، فالتحزرات الموجودة على الكرة مع سطح التجويف الأملس تصنع زاوية 15 درجة نحو الداخل مع المحور الطولي للذراع والتي تعمل كنقطة اصطدام لمنع الحركات غير المرغوبة وتعطي تحكم بالتورك

بالنسبة للثاب والرحى .عندما ينجز تصحيح دوران الرحى ، فإن القسم الأنسي للقاعدة الخلفية تتماس مع البروز في النهاية الوحشة للذراع والتي تتحرك بين الوسادتين الأمامية والخلفية وبهذه الطريقة يتم منع زيادة دوران الرحى ،بينما تكون حركة الرحى مستقلة ومختلفة نوعياً عن حركة الثاب يجب أن تكون منسقة أيضاً معها لإنجاز حركة الإرجاع الوحشي كوحدة متكاملة[24] .

الاستنتاجات

- 1- تطبيق جهاز الإرجاع J-Molar Distalizer حقق بفعالية إرجاع الأرحاء الأولى العلوية بحركة جسمية .
- 2- تطبيق جهاز Carriere حقق بفعالية إرجاع الأرحاء الأولى العلوية والقطاع الجانبي كاملاً مع حدوث تأثيرات غير مرغوبة على الأسنان الأمامية العلوية والنسج الرخوة بالحد الأدنى .
- 3- إن إرجاع الأرحاء الأولى العلوية بجهاز Distal jet تم بحركة أقرب ما تكون للجسمية .

التوصيات:

- 1- نوصي باستخدام جهاز J-Molar Distalizer عند الحاجة لإرجاع الأرحاء الأولى العلوية بحركة جسمية مضبوطة مع مراعاة تعاون وتقبل المريض له .
- 2- نوصي باستخدام جهاز Carriere عند عدم التأكد من تعاون وتقبل المريض لأجهزة الإرجاع الأخرى وسهولة تطبيقه من قبل الطبيب بالمقارنة مع أجهزة الإرجاع الموصوفة في البحث .
- 3- نوصي باستخدام جهاز Distal jet عند الحاجة لإرجاع الأرحاء الأولى العلوية لمسافة تزيد عن 3ملم.

المقترحات :

- 1- نقترح إجراء دراسة لتقدير كمية الإرجاع العفوي للمضواحك الأولى والثانية المرافق لاستخدام جهاز J-Molar Distalizer .
- 2- نقترح إجراء دراسة للتحري عن التأثيرات غير المرغوبة على الفك السفلي عند استخدام جهاز Carriere .
- 3- نقترح إجراء نقترح إجراء مطابقة بين تحاليل الصور الضوئية المأخوذة ب Intraoral Scan وصورة 3D مأخوذة من CBCT وإجراء المقارنة بينها للتحري عن المتغيرات السنية والهيكلية والنسج الرخوة بدقة أكبر لجهاز Distal jet .

المراجع References

- 1- Almuzian, M., F. Alharbi, J. White, and G. McIntyre, Distalizing maxillary molars—how do you do it? *Orthodontic Update*, 2016. 9(2): p. 42–50.
- 2- Park, J. and R. Boyd, *Temporary anchorage devices in clinical orthodontics*. 2020, Hoboken, NJ: Wiley–Blackwell .
- 3-. Proffit W, Henry W, Brent E, David M. *Contemporary Orthodontics* . 2019 , 193 – 194 – 195 .
- 4- Nanda, R. and S. Kapila, *Current therapy in orthodontics*. *Orthodontic Journal*, 2010. 26(1): p. 97
- 5- Choi, N.–C., Y.–C. Park, H.–A. Lee, and K.–J. Lee, *Treatment of Class II protrusion with severe crowding using indirect miniscrew anchorage*. *The Angle Orthodontist*, 2007. 77(6): p. 11091118
- 6- . Alogaibi, Y.A.; Al–Fraidy, A.A.; Alhajrasi, M.K.; Alkhatami, S.S.; Hatrom, A.; Afify, A.R. *Distalization in Orthodontics: A Review and Case Series*. *Case Rep. Dent*. 2021, 2021, 8843959.
- 7- Chinitz, Isaac Jay. *Orthodontics and Multidisciplinary Treatment Planning: A Survey*. Diss. State University of New York at Stony Brook, 2019.

- 8- Jambi S, Thiruvengkatachari B, O'Brien KD, Walsh T. Orthodontic treatment for distalising upper first molars in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Oct 23;2013(10):CD008375. doi: 10.1002/14651858.CD008375.pub2. PMID: 24155018; PMCID: PMC6464757.
- 9- Luca Lombardo ,Giulia Occhiuto , Emanuele Paoletto , Bortolo Giuliano Maino , Giuseppe Siciliani *Angle Orthod* (2020) 90 (2): 305–313.
- 10- Fiorelli, Giorgio, and Birte Melsen. "Biomechanics in orthodontics." *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 152.1 (2017): 134–135.
- 11-- Bolla, E., F. Muratore, A. Carano, and S.J. Bowman, Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *The angle orthodontist*, 2002. 72(5): p. 481–494.
- 12- Kinzinger, Gero SM, and Peter R. Diedrich. "Biomechanics of a distal jet appliance: theoretical considerations and in vitro analysis of force systems." *The Angle Orthodontist* 78.4 (2008): 676–681.

- 13- Venarsdall, Graber. "Treatment options for sagittal corrections in Noncompliant Patients." *Orthodontics Current Principles & Techniques (4th edition)*. St Luis, Missouri: Elsevier Mosby (2005): 882-83.
- 14- Bowman SJ. Upper-Molar Distalization and the Distal Jet. J Clin Orthod. 2016 Mar;50(3):159-69. PMID: 27117735.
- 15-- Kinzinger GS, Gulden N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Oct;136(4):578-86. doi: 10.1016/j.ajodo.2007.10.049. PMID: 19815162.
- 16- Kyung, S. H., Lim, J. K., & Park, Y. C. (2001). The use of miniscrew as an anchorage for the orthodontic tooth movement. *Korean Journal of Orthodontics*, 415-424.
- 17- Kim, Y. H., Yang, S. M., Kim, S., Lee, J. Y., Kim, K. E., Gianelly, A. A., & Kyung, S. H. (2010). Midpalatal miniscrews for orthodontic anchorage: factors affecting clinical success. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(1), 66-72.
- 18- Tseng YC, Chen HS, Hsiao SY, Hsu KJ, Chen CM. Effect of Microimplant Neck Design with and without Microthread on

- Pullout Strength and Destruction Volume. *Materials* (Basel). 2021 Oct 12;14(20):5991. doi: 10.3390/ma14205991. PMID: 34683583; PMCID: PMC8541548.
- 19- Paik, C.-H., *Orthodontic Miniscrew Implants: Clinical Applications*. 2009: Elsevier Health Sciences.
- 20- Batra , Ragini , *The J-Molar Distalizer for Bodily Molar Movement*. 2014 : 312-315 .
- 21- Areepong D, Kim KB, Oliver DR, Ueno H. The Class II Carriere Motion appliance. *Angle Orthod*. 2020 Jul 1;90(4):491-499. doi: 10.2319/080919-523.1. PMID: 33378493; PMCID: PMC8028468.
- 22- Kim-Berman H, McNamara JA Jr, Lints JP, McMullen C, Franchi L. Treatment effects of the Carriere® Motion 3D™ appliance for the correction of Class II malocclusion in adolescents. *Angle Orthod*. 2019 Nov;89(6):839-846. doi: 10.2319/121418-872.1. Epub 2019 Jun 24. PMID: 31232602; PMCID: PMC8109165.
- 23- Johannessen L, Keilig L, Reimann S, Jäger A, Bourauel C. First order couples induced by nickel-titanium archwires featuring an electrochemically refined surface during simulated rotation of teeth. *J Orofac Orthop*. 2013 Mar;74(2):153-64.

doi: 10.1007/s00056-012-0133-9. Epub 2013 Mar 8. PMID: 23467733.

24- Carrière, Luis. "A new Class II distalizer." *Journal of clinical orthodontics: JCO* 38.4 (2004): 224-231.

25- James A. McNamara, Jr.; Joel P. Lints; Craig McMullen; Lorenzo Franchi . Treatment effects of the Carriere® Motion 3D™ appliance for the correction of Class II malocclusion in adolescents . *Angle Orthod* (2019) 89 (6): 839-846.

26- Nercellas Rodríguez AR, Colino Gallardo P, Zubizarreta-Macho Á, Colino Paniagua C, Alvarado Lorenzo A, Albaladejo Martínez A. A New Digital Method to Quantify the Effects Produced by Carriere Motion Appliance. *J Pers Med*. 2023 May 20;13(5):859. doi: 10.3390/jpm13050859. PMID: 37241029; PMCID: PMC10221963.

27- Hashem AS. Effect of second molar eruption on efficiency of maxillary first molar distalization using Carriere distalizer appliance. *Dental Press J Orthod*. 2021 Aug 27;26(4):e2119146. doi: 10.1590/2177-6709.26.4.e2119146.oar. PMID: 34468560; PMCID: PMC8405137.

- 28- Fuziy, Acácio, et al. "Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 130.4 (2006): 502-510.
- 29- Kircelli, Beyza Hancioğlu, Zaferözgür Pektaş, and Cem Kircelli. "Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance." *The Angle Orthodontist* 76.4 (2006): 650-659.
- 30- Önçağ, Gökhan, et al. "Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study." *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 131.1 (2007): 16-26.