

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

Dr. Hassan Farah\*  
Mohammad Ammar Baroudi\*\*

(Received 6 / 6 / 2024. Accepted 9 / 7 / 2024)

### □ ABSTRACT □

**The Aim:** The aim of the current study was to compare Overbite and Overjet variables between a group of Springs Anchored by mini implants, a group of Carrier appliance, and a group of Distal jet appliance in patients with Class II malocclusion.

**Materials and Methods:** 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 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. Overbite and Overjet were evaluated in all three groups from the start of orthodontic treatment until completion of correction and achieving a Class I relationship.

**Results:** The mean value of Overbite between the groups G1 (Springs), G2 (Carrier), and G3 (Distal jet) was 2.50, with the mean value in group G2 being 0.03, without a significant difference compared to group G1, while for group G3 it was -1.42, with a significant difference. The mean value of Overjet in group G2 was 0.25 compared to group G1, without a significant difference, and 0.75 compared to group G3, with a significant difference.

**Conclusions:** Treatment with the Carrier appliance resulted in values Overbite and Overjet close to those of the group **Springs anchored by mini implants**, while the lack of Overbite and Overjet in the Distal jet group was greater than in groups G1 and G2.

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



Copyright :Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

\* Associate Professor - Department of Orthodontics and Jaw Surgery - University of Hama - Hama – Syria. [dr.hassanfarah12@gmail.com](mailto:dr.hassanfarah12@gmail.com)

\*\*Ph.D. Student - Department of Orthodontics and Jaw Surgery - University of Hama - Hama - Syria.

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

د. حسان فرح\*

محمد عمار بارودي\*\*

(تاريخ الإيداع 6 / 6 / 2024. قبل للنشر في 9 / 7 / 2024)

### □ ملخص □

الهدف : هدفت الدراسة الحالية لمقارنة متغيرات التغطية والبروز 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 التغطية والبروز في المجموعات الثلاث ابتداء من بداية المعالجة التقويمية وحتى الانتهاء من الإرجاع والوصول لعلاقة صنف أول .

**النتائج :** كانت القيمة الوسطية لمقدار التغطية بين المجموعات G1 (Carrier) و G2 (Distal jet) و G3 (Carrier) (2.50) حيث كانت القيمة الوسطية في المجموعة الثانية G2 (0.03) بدون فرق جوهري بالنسبة للمجموعة G1 بينما بالنسبة للمجموعة G3 (-1.42) بفرق جوهري ، بينما كانت القيمة الوسطية لمقدار البروز في المجموعة الثانية G2 (0.25) بالنسبة للمجموعة G1 بدون فرق جوهري و (0.75) بالنسبة للمجموعة G3 بفرق جوهري .

**الاستنتاجات :** نتج عن المعالجة بجهاز Carrier أن مقدار التغطية والبروز كان قريبا من مقدار التغطية والبروز بالنسبة لمجموعة النوابض المدعومة بالزريعات بينما كان نقص التغطية والبروز في مجموعة Distal jet أكبر من المجموعتين G1 و G2 .

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

مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04



حقوق النشر

\* أستاذ مساعد - قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة حماة - حماة - سورية. dr.hassanfarah12@gmail.com

\*\*طالب دكتوراه - قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة حماة - حماة - سورية .

## مقدمة:

يعد علم تقويم الأسنان والفكين أحد علوم طب الأسنان الأساسية والتي تهدف إلى تصحيح حالات سوء الإطباق السني، وعدم 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) ( Boyd et al ,2020 ).

أما تقويم الفكين فإنه يعتمد على تعديل النمو للفكين العلوي و السفلي عند الأطفال قبل سن البلوغ حيث يستفيد الطبيب المعالج من نمو الفكين لإعطاء العلاقة الأكثر مثالية فيما بينهما بما يراعي الشروط الوظيفية و الجمالية للمريض مع الأخذ بعين الاعتبار العامل الوراثي ( Park J, et al 2020 ) .

تشكل حالات سوء الإطباق من الصنف الثاني أكثر الحالات شيوعاً فهي تشكل نسبة 23% من حالات سوء الإطباق عند المراهقين الذين تتراوح أعمارهم بين 12-15 سنة ( Alexsieva A ,et al 2022 ) .

تقسم طرق ومبادئ علاج الصنف الثاني إلى :

- 1- تعديل نمو الفك السفلي باستخدام الأجهزة الوظيفية في حالات النمو الفعال.
- 2- تصحيح العلاقات الإطباقية بعد قلع الوحدات السنية أو ما يعرف بالعلاج الترميمي بعد انتهاء مرحلة النمو ( Kapila , et al 2010 ) .

## الجراحة التقويمية

تعتبر المشاركة بين التصحيح التقويمي والجراحي بعد انتهاء النمو من أفضل طرق المعالجة للاضطراب السني الوجهي من حيث الحصول على التوازن السني الهيكلي الجيد ولكن بقيت الطريقة الجراحية غير مرغوبة بسبب ما يرافقها من مخاطر إضافة إلى كلفتها العالية ( Orhank , et al 2021 ) .

## الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية:

تعد الطريقة الأكثر شيوعاً لمعالجة حالات الصنف الثاني والتي لا نرغب بمعالجتها بالقلع هي الإرجاع الوحشي الأرحاء (Fraidi , et al 2021).

## من استطببات الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية :

- 1- يستطب الإرجاع الوحشي أحادي الجانب في حالات انحراف الخط المتوسط السني العلوي .
- 2- ازدحام سني بسيط إلى متوسط في الفك العلوي .
- 3- المرضى الراضون للقلع ( Chinitz , 2019 )

## أما من مضادات استطببات الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية :

- 1- نقصان مقدار التغطية الأمامية ( عضة مفتوحة ) .
- 2- ازدحام سني شديد على الفك العلوي ( Chinitz , 2019 ) .

## و من محددات الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية :

نموذج النمو : يعتبر نموذج النمو العمودي مضاد استطببات إرجاع الأرحاء العلوية وحشياً حيث يسبب دوران الفك السفلي مع عقارب الساعة فتحاً للعضة كون الأرحاء تقترب من زاوية المثلث المتشكل بين مستويي إطباق الفكين العلوي والسفلي بالإضافة إلى ذلك فإن العديد من الباحثين أشاروا إلى حدوث زيادة في المتغيرات العمودية الهيكلية كالمحور Y ومجموع بيورك ولذلك لا يفضل هذا الإجراء مع وجود عضة مفتوحة أو نموذج نمو عمودي ( Paola , et al 2007 ).

### وجود أو عدم وجود الأرجاء الثانية والثالثة (سعة المسافة خلف الرحوية)

في دراسة قام بها العالم Kim وزملاؤه عام 2021 على مجموعتين من المراهقين وسطي أعمارهم 12.5 سنة ، حيث كان هدفها تحليل التأثيرات العلاجية بعد الإرجاع الوحشي للأرجاء مستخدمين صفائح حنكية C المعدلة مع أو بدون بزوغ للأرجاء الثانية وتقييم ثلاثي الأبعاد لموضع الأرجاء خلال فترة التثبيت مستخدمين التصوير المقطعي المحوسب وجدوا أنه في المجموعة التي لم تكن فيها الأرجاء الثانية بازغة قد بزغت بشكل كامل والأرجاء الثالثة كانت في موضعها الطبيعي دون أن تتأثر بالإرجاع الوحشي ودون الحاجة لقلعها قبل التوجيه عند المراهقين (Kim , et al 2021).

### مقدار النمو المتبقي للمسافة خلف الرحوية وفقاً لعمر المريض :

وجد العالم John وزملاؤه أن معدل زيادة المسافة خلف الرحوية يقدر بـ 1 ملم/ سنة وذلك حتى عمر 14 سنة للإناث و 15 سنة للذكور ، وإن كفاية هذه المسافة يشير إلى إمكانية استيعاب الرحتين الثانية والثالثة ، أما نقصها فيشير إلى ضرورة قلع إحدى هاتين الرحتين ( John , et al 2014 ).

### نقطة تطبيق القوة والسيطرة على الحركة المطلوبة :

وجد العالم Federica وزملاؤه أن إرجاع الرحي الأولى العلوية بحركة جسمية مفضلة على حركة الإمالة بسبب التوزع المتوازن للقوى على سطح السن ولتحقيق هذه الحركة الجسمية لابد من مرور حامل القوة من مركز مقاومة الرحي في المستوى السهمي .

( Federica , et al 2022 )



( Federica , et al 2022 )

الشكل (1) : يوضح الحركة الجسمية

أهم مشاكل أجهزة الإرجاع داخل الفموية :

حركة الإمالة الموافقة للإرجاع الوحشي :

نظراً لبعدها نقطة تطبيق القوة في معظم الأجهزة عن مركز مقاومة الرحي الأولى العلوية والتي كانت النتيجة الحاصلة حركة إمالة تاجية وحشية للرحى فقد ظهرت في العديد من الدراسات السابقة ومنها :

قام Brickman وزملاؤه بدراسة مقارنة بين فعالية جهاز Jones jig وحزام الرأس ذو الشد العنقي على عينة مؤلفة من 72 مريضاً طبق لهم جهاز Jones jig ، وتم تطبيق قوة بمقدار 70-75 غ ومعدل التنشيط كل 4-5 أسابيع حيث تم تطبيق القوة دهليزياً بالنسبة لمركز مقاومة الرحي الأولى العلوية ، كما تم استخدام زر نانس الحنكي للدعم ، و 35 مريضاً طبق لهم قوس وجهي ، وكانت النتيجة حركة وحشية للرحى بمقدار 2.5 ملم مع ميلان وحشي بمقدار 7.35 درجات وخسارة في الدعم وحركة أنسية للضواحك بمعدل 2 ملم لعينة (Brickman , et al 2000) Jones jig .

### النكس الحاصل في الأرحاء :

أجرى الباحث Nanda وزملاؤه دراسة على الإرجاع الوحشي تبين خلالها أن الأرحاء الأولى تنسل في المرحلة الثانية من المعالجة أثناء إرجاع الضواحك والقواطع بمقدار 3.9 ملم وبالتالي يمكن فقد مقدار كبير من الإرجاع الذي حصل في المرحلة الأولى من المعالجة ، لذلك تم الاقتراح بإجراء تصحيح زائد بمقدار 2 ملم على الأقل أثناء إرجاع الأرحاء وحشياً لتعويض مقدار الفقد الحاصل أثناء إرجاع الضواحك والأنياب والقواطع ( Nanda , et al 2001 ) .

### جهاز Distal jet :

هو عبارة عن جهاز حنكي يستخدم من أجل الإزاحة الوحشية للأرحاء العلوية . يسمح جهاز Distal jet بحركة جسمية تقريباً للأرحاء المزاحة خلفياً ، ولا توجد ضرورة لتتشيطات 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 (Carano , et al 2002).

### مميزات جهاز Distal Jet :

- 1- يمكن أن يستعمل هذا الجهاز لوحده أو مع التطويق الكامل للقوس السنية .
- 2- خط تطبيق القوة يقع بالقرب من مركز المقاومة ، مما يعطي حركة جسمية أكبر وإمالة أقل للأرحاء .
- 3- مقبول تجملياً ( Venarsdall , et al 2005 ) .

### مساوئ جهاز Distal Jet :

- 1- صعوبة تطبيقه بالعمق الكافي في قبة الحنك عندما تكون قبة الحنك ضحلة .
  - 2- ارتفاع ثمنه مقارنة مع أجهزة الإرجاع داخل الفموية الأخرى ( Venarsdall , et al 2005 ) .
- وجد العالم Franchi وزملاؤه في دراسة تم إجراؤها للمقارنة بين جهاز Distal jet وجهاز Pendulum لإرجاع الأرحاء وحشياً أن مقدار حركة الرحي العلوية وحشياً مع جهاز البندليوم كانت أكبر بالإضافة إلى أن مقدار فقدان الدعم في منطقة الضواحك والقواطع أقل بالمقارنة مع جهاز Distal jet ، وفي نهاية العلاج كان توضع الأرحاء الأولى في كلا المجموعتين إلى الوحشي من موضعها الأصلي بمقدار 3 ملم وأن كلا الجهازين كانا تقريباً بنفس الفعالية في تصحيح علاقة الأرحاء الأولى إلى الصنف الأول ، بالإضافة إلى أن تغيرات النسج الرخوة كانت بالحد الأدنى في كلا الجهازين ( Franchi , et al 2004 ) . وجد العالم Diedrich وزملاؤه في دراسة على عينة من المرضى أن تطبيق جهاز Distal jet مع إضافة زريعات للدعم ساهم بشكل فعال في إرجاع الأرحاء العلوية بالاتجاه الأمامي الخلفي بشكل أكبر من تصميم جهاز Distal jet المعتمد في الدعم على زر نانس موضوع على قبة الحنك (Diedrich , et al 2009) . في دراسة مقارنة أجراها العالم Altieri وزملاؤه بين تصميمين من جهاز Distal jet أحدهما معتمد في الدعم على الزريعات والآخر معتمد في الدعم على زر نانس حيث تمت مقارنة التأثيرات السنية والهيكلية فوجدوا أن الأرحاء الأولى العلوية في التصميم الأول قد تم إرجاعها وحشياً بشكل فعال ودون تأثير جانبي يذكر على مستوى الضواحك الأولى التي وجدوا أنه قد تم إرجاعها أيضاً وعلى مستوى القواطع العلوية كان الارتصاف جيداً بالمقارنة مع إرجاع الأرحاء الأولى العلوية وحشياً في المجموعة الثانية بشكل أقل وتأثيرات جانبية أكبر على مستوى الضواحك الأولى التي مالت أنسيا وحدث بروزٌ قليلٌ على مستوى القواطع العلوية ( Altieri , et al 2022 ) .

الزريعات التقويمية :

إن التحكم بالإرساء هو أحد المبادئ الأساسية في المعالجات التقويمية ، والإرساء الأعظمي مطلوب عندما تكون المقاومة العالية للإزاحة مطلوبة. عملياً من المستحيل إنجاز إرساء مطلق Absolute anchorage بحيث لا ينتج رد الفعل أي حركة خصوصاً إذا كان الدعم داخل فموي. يتم تطبيق الدعم خارج الفموي لتقوية الدعم داخل الفموي، لكن استعمال الدعم خارج الفموي يحتاج لتعاون المريض ، واستعمال الجهاز خارج الفموي يجب أن يكون لمدة 24 ساعة ، وهذا صعب التحقيق (Alkadhimi , et al 2018).

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

- ✓ D<sub>1</sub> : يتكون العظم فيها بشكل كامل تقريباً من عظم قشري كثيف .
- ✓ D<sub>2</sub> : طبقة عظمية قشرية ثخينة محيطة بعظم نقوي كثيف في المركز وينسب متناسوية تقريباً .
- ✓ D<sub>3</sub> : طبقة عظمية قشرية رقيقة محيطة وعظم نقوي كثيف في المركز .
- ✓ D<sub>4</sub> : طبقة عظمية قشرية محيطة بعظم نقوي قليل الكثافة في المركز .

وتعتبر المنطقة D3 هي الأفضل لوضع الزريعات والمنطقة D1, D2 أكثر استقراراً ، بينما المنطقة D4 تظهر فشل سريراً ( Paik , et al 2009 ) .

قام العالم Catalfamo وزملاؤه بإجراء دراسة على مرضى سوء إطباق من الصنف الثاني حيث قاموا بتطبيق BIM ( Buccal Interradicular Miniscrews ) بين الضواحك الأولى والثانية العلوية من أجل الدعم ، ومن ثم قاموا بوضع زريعات بين جذور الأرحاء الأولى والضواحك الثانية بعد إزالة الزريعات السابقة ، ثم قاموا بتطبيق قوة الإرجاع عبر مطاط Chain من الزريعة إلى خطافات ملحومة على سلك 0.025×0.019 انش مما أدى إلى حدوث تصحيح علاقة الأرحاء وأيضاً إرجاع للقواطع والأنياب والضواحك الأولى عبر تهيئة المسافة اللازمة لذلك مع التحكم الأمثل في الدعم (Catalfamo L , et al 2022).

قام العالم Gurgel وزملاؤه بتطبيق زريعة على القسم الخلفي من قبة الحنك لمریضة لديها حالة سوء إطباق من الصنف الثاني ، حيث تم تطبيق قوة إرجاع الأرحاء وحشياً بواسطة مطاط Chain ممتد من ذراع يدخل ضمن القوس الحنكي إلى الزريعة ، وكانت مدة العلاج حوالي 19 شهراً وتم تصحيح الحالة إلى الصنف الأول . (Gurgel , et al 2013)

### جهاز Carrier :

يعتبر جهاز Carrier 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 ( Areepong , et al 2020 ) .

يشير الباحث Kim وزملاؤه إلى أن 83% من مرضى سوء الإطباق يكون لديهم دوران أنسي للأرحاء الأولى العلوية . تنتج هذه الظاهرة من انزياح الأرحاء الأولى العلوية أنسياً والاستفادة من مسافة التباين أثناء بزوغ الضواحك الثانية العلوية ، فعندما تدور الرحي الأولى العلوية أنسياً فإن الشكل التشريحي لها سيؤدي إلى استغلال مسافة إضافية من طول القوس السنوية والذي يؤدي بدوره إلى إبعاد الناب عن إطباق الصنف الأول مما يؤدي إلى إطباق غير متوازن مع القوس المقابل ( Kim , et al 2019 ) .

### الأهداف البيوميكانيكية الأساسية لجهاز Carrier :

- 1- تزويد التحكم بالحركة الدورانية للرحى الأولى العلوية حول جذرها الحنكي .
- 2- تعميم الرحي الأولى العلوية .
- 3- يخلق قوة موحدة ( أحادية ) للحصول على إزاحة أسنان بطرف واحد . (Johannessen L, et al 2013) .

لمنع الميل للنكس إنه من المهم تخطي العلاقة الإطباقية الحالية للأنياب إلى علاقة صنف أول عن طريق الإرجاع الوحشي حتى تماس مستوى الحفاف الوحشي للناب العلوي مع مستوى الحفاف الأنسي للضاحك الأول السفلي ، وبالتالي بمجرد إزالته يقوم الأخصائي بإزالة جهاز Carrier ومن ثم تطبيق جهاز ثابت إن رغبت لإكمال المعالجة مع القيام بربط بواسطة S.S 0.12 Ligature من الناب العلوي للرحى الأولى العلوية للمحافظة على علاقة الصنف الأول حتى نهاية العلاج (Carrière, Luis , 2004).

### يستطب جهاز Carrier في الحالات التالية المعالجة بدون قلع :

- 1- سوء الإطباق من الصنف الثاني بنموذجيه الأول والثاني المتماثل أو غير المتماثل .
- 2- مرضى الصنف الأول أو صنف أول كاذب مع توضع أنسي للأرحاء العلوية . ( McFarlane, et al 2013 )

### الإجراءات الممكنة للإرساء :

لتجنب بروز القواطع السفلية خلال فترة عمل جهاز Carriere يجب على الأخصائيين تحديد الإجراء المناسب للدعم بالاعتماد على النمط الهيكلية والعصبي العضلي لكل مريض .  
يوجد 4 إجراءات أولية للإرساء وهي :

- 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 (James , et al 2019).
- قام العالم Luca وزملاؤه بدراسة التغيرات السنوية والهيكلية على الصورة السفالوميترية لعينة من المرضى من الصنف الثاني تتراوح أعمارهم بين 12 و 13 سنة وتم تطبيق جهاز Carriere لديهم ، فوجدوا أن مدة العلاج تراوحت بين 4 و 5 أشهر حيث تم تصحيح الحالة إلى صنف أول وحدثت تغيرات سنوية سنخية وخاصة التغطية والبروز حيث أن التغطية نقصت بمقدار 1.4 ملم والبروز تراجع 2 ملم ، كما وجدوا أن جهاز Carriere ذو تأثير سني سنخي أعظمي مع تأثير هيكلية أصغري ( Luca , et al 2022 ) .

قام العالم Delfs وزملاؤه بتطبيق جهاز Carriere على عينة من المرضى من الصنف الثاني لدراسة التغيرات ثلاثية الأبعاد التي يجريها هذا الجهاز وقاموا بأخذ صور شعاعية سيفالومترية قبل وبعد المعالجة فوجدوا أنه تم تصحيح علاقة الصنف الثاني إلى صنف أول عن طريق إرجاع الأرحاء الأولى العلوية وحشياً مع إمالة وحشية أما الأرحاء الأولى السفلية فقد مالت أنسياً مع حدوث بروز خفيف في القواطع السفلية ، ولم يحدث الجهاز سوى تغيرات هيكلية طفيفة . ( Delfs , et al 2023 ) .

## طرائق البحث ومواده

### 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 توزع 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 إحصائية 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 الأرجاء  $SD = 3.1$  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 والأرجاء الأولى الدائمة بمقدار نصف حذبة أو حذبة، الأرجاء الثانية العلوية مكتملة البروز 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 التقييمية كاملة تم تطبيق الأجهزة الموصوفة لكل مجموعة وفق الآتي

### مجموعة النوابض المدعومة بالزريعات

تم تطبيق الزريعات من شركة (American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, USA) بأبعاد (1.6×8) ملم بين الضاحك الأول والثاني من الناحية الدهليزية وتم تطبيق الأطواق على الأرجاء 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 0.018×0.025 إنش. ثم بعدها تطبيق القوة بعد مضي 48 ساعة من وضع الزريعة ووضع نابض فتح مسافة بين الزريعة وذراع القوة وأصقت 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-2).



### مجموعة جهاز Carrier

تم تطبيق جهاز Carrier الذي يمتد من الناب العلوي وحتى الرحى 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 الرحى الأولى السفلية كما في الشكل ( B-2 ) .

### مجموعة جهاز Distal jet

تم تطبيق جهاز Distal jet من شركة (American Orthodontics, Sheboygan ,Wisconsin, USA) كما في الشكل ( C-2 ) . ثم تم تطبيق الجهاز التقويمي الثابت لإكمال الرصف والتسوية وإنهاء الحالات .



الشكل (A-2) للباحث



الشكل (B-2) للباحث



الشكل (C-2) للباحث

### تحديد المتغيرات

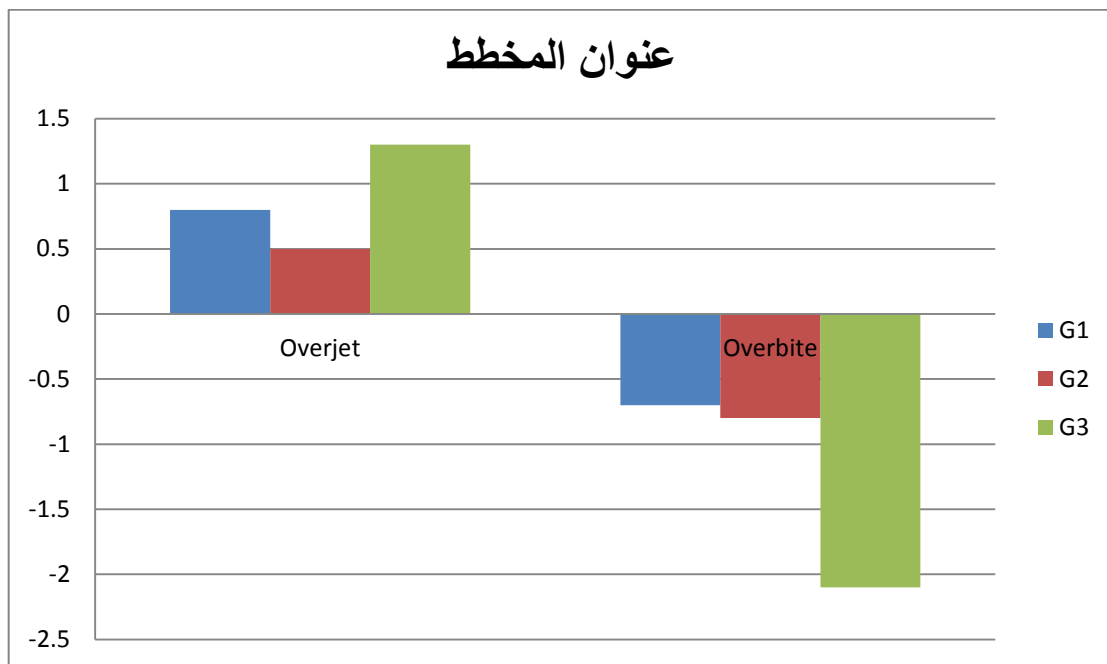
تم تحديد سرعة الإرجاع والزمن الكلي للإرجاع اعتمادا على مقدار الإرجاع قبل وبعد الانتهاء من الإرجاع .

## النتائج والمناقشة

### النتائج

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	
سنة 14-12	10	7	17	النوابض المدعومة بالزريعات
	9	8	17	Carrier
	11	6	17	Distal jet
	30	21	51	الكلي
N: sample size				



المخطط (1) : المتوسطات الحسابية لمقدار الفرق بين الزمنين لمتغيري (Overbite , Overjet) في مجموعات البحث الثلاثة

بالنسبة لمقدار Overbite فلم يكون هناك فرقاً جوهرياً بين المجموعة G2 و مجموعة G1 بينما يوجد فرق جوهري بين المجموعة G2 و G3 ، أما في مجموعة Distal jet G3 يوجد فرق جوهري عن المجموعتين G1 و G2 ، أما مجموعة النوابض المدعومة بالزريعات G1 فكان هناك فرقاً جوهرياً عن المجموعة G3 ولا يوجد فرق جوهري بالنسبة لمجموعة G2. أما بالنسبة لمقدار Overjet فقد حصل أكبر مقدار للبروز نتيجة الإرجاع في مجموعة G3 وبفرق

جوهري واضح عن المجموعتين G1 و G2 أما بالنسبة لمجموعة G1 فقد كان مقدار البروز الحاصل نتيجة الإرجاع أكبر بشكل بسيط بالنسبة للمجموعة G2 ويفرق جوهري عن مجموعة G3 .  
من المخطط أعلاه نلاحظ ما يلي:

بالنسبة لمتغيرات Overbite , Overjet فقد تبين عند إجراء المقارنة بين مجموعات البحث الثلاثة ، نلاحظ بأن أعلى قيمة لهذه المتغيرات كان في المجموعة الثالثة G3 بفروقات دالة إحصائياً حيث  $P < 0.05$  بدرجة ثقة 95% .

الجدول رقم (2) نتائج استخدام الاختبارات البعدية (Post Hoc Tests (Bonferroni المرتبطة باختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه لبقية المتغيرات لدراسة تأثير الطرق المستخدمة في الدراسة على القياسات المدروسة في مجموعات البحث

Overjet	G1	G2	-0.25	0.15	0.108	لا توجد فروق دالة إحصائياً
		G3	0.51	0.15	0.002	توجد فروق دالة إحصائياً
	G2	G1	0.25	0.15	0.108	لا توجد فروق دالة إحصائياً
		G3	0.75	0.15	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
	G3	G1	-0.51	0.15	0.002	توجد فروق دالة إحصائياً
		G2	-0.75	0.15	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
Overbite	G1	G2	-0.03	0.13	0.821	لا توجد فروق دالة إحصائياً
		G3	-1.45	0.13	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
	G2	G1	0.03	0.13	0.821	لا توجد فروق دالة إحصائياً
		G3	-1.42	0.13	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
	G3	G1	1.45	0.13	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
		G2	1.42	0.13	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً

#### المناقشة

إن الدراسة الحالية تعتبر 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 النسيج الرخوة التالية لإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية . تم في الدراسة الحالية تقييم التغطية والبروز ابتداء من تطبيق الأجهزة وحتى الانتهاء من الإرجاع . ففي دراسة العالم Kumar وزملاؤه عام 2016 والتي قارنوا فيها التغطية والبروز قبل وبعد المعالجة بين ثلاثة أنواع من الأجهزة ( Distal jet ، K-Loop ، Pendulum ) حيث تمت دراسة التغطية والبروز ومقارنتها بالنسبة لجهاز Distal jet في دراستهم مع جهاز Distal jet في دراستنا ، واتفقت نتائج دراستنا مع دراستهم من حيث نقصان التغطية بمقدار  $2.38 \pm 1.83$  ملم وبروز للقواطع العلوية شفوياً بمقدار  $2.73 \pm 1.61$  ملم ( Kumar , et al 2016 ) . أما بالنسبة لدراسة العالم Wilson وزملاؤه عام 2021 فقد قاموا بتطبيق جهاز Carrier التقليدي وجهاز Carrier short واتفقت دراستنا مع دراستهم من حيث حدوث نقصان في التغطية بمقدار  $1.5 - 1$  ملم ( Wilson , et al 2021 ) .

أما دراسة Squire D وزملاؤه عام 2006 والتي طبقوا فيها جهاز carrier التقليدي ، فقد اتفقت دراستنا مع دراستهم في أن الحالات المعالجة بجهاز Carrier يجب ألا يكون مقدار البروز فيها يزيد عن 5 ملم حتى يتم تصحيحه بالشكل الأمثل

(Squire D, et al 2006) . بينما في دراسة العالم Biggs EV وزملاؤه عام 2023 والتي طبقوا فيها جهاز Carrier التقليدي اتفقت دراستنا مع دراستهم من حيث حدوث نقصان في التغطية والبروز ( Biggs EV, et al 2023 ) .

### الاستنتاجات والتوصيات

- 1- على الرغم من أن سرعة حركة إرجاع الأرحاء الأولى العلوية بجهاز J-Molar Distalizer بطيئة نسبياً إلى أن الإرجاع الكامل للقوس السنية العلوية يقلل فترة المعالجة الكلية .
- 2- تطبيق جهاز Carriere حقق بفعالية إرجاع الأرحاء الأولى العلوية والقطاع الجانبي كاملاً خلال فترة إرجاع قياسية مما قلل بشكل ملحوظ من فترة العلاج التقويمي .
- 3- أدى تطبيق جهاز Distal jet إلى إنقاص مقدار التغطية والبروز بشكل أكبر من مجموعتي النوابض المدعومة بالزريعات وجهاز Carriere

### References

- 1- Park, J. and R. Boyd, Temporary anchorage devices in clinical orthodontics. 2020, Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell .
- 2- De Ridder L, Aleksieva A, Willems G, Declerck D, Cadenas de Llano-Pérula M. Prevalence of Orthodontic Malocclusions in Healthy Children and Adolescents: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jun 17;19(12):7446. doi: 10.3390/ijerph19127446. PMID: 35742703; PMCID: PMC9223594.
- 3-Nanda, R. and S. Kapila, Current therapy in orthodontics. *Orthodontic Journal*, 2010. 26(1): p. 97.
- 4- Gaitan-Romero L, Shujaat S, Ma H, Orhan K, Shaheen E, Mulier D, Willems G, Politis C, Jacobs R. Evaluation of long-term hard tissue relapse following surgical–orthodontic treatment in skeletal class II patients: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021;50(4):477–486. doi: 10.1016/j.ijom.2020.09.001.
- 5- Alogaibi, Y.A.; Al-Fraidi, 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.
- 6- Chinitz, Isaac Jay. *Orthodontics and Multidisciplinary Treatment Planning: A Survey*. Diss. State University of New York at Stony Brook, 2019.
- 7- Sergio Andres Escobar <sup>a</sup>, Paola Andrea Tellez <sup>a</sup>, Cesar Augusto Moncada <sup>a</sup>, Carlos Alberto Villegas <sup>b</sup>, Carlos Mario Latorre <sup>c</sup>, Giovanni Oberti <sup>d</sup> Volume 131, Issue 4, April 2007, Pages 545-549.
- 8- Wilson B, Konstantoni N, Kim KB, Foley P, Ueno H. Three-dimensional cone-beam computed tomography comparison of shorty and standard Class II Carriere Motion appliance. *Angle Orthod*. 2021 Jul 1;91(4):423-432. doi: 10.2319/041320-295.1. PMID: 33560300; PMCID: PMC8259752.
- 9- Stutee Grewal, Raghunandan Chunduri, Jacob John, Chandresh Shukla and Nikhilesh Vaid Date: July-August 2014.
- 10-Federica Altieri , Martina Mezio , osanna Guarnieri and Michele Cassetta Department of Oral and Maxillofacial Sciences, Sapienza University of Rome, 00161 Rome, Italy ,Author to whom correspondence should be addressed. *Dent. J*. 2022, 10(10),179.

- 11- Brickman, C.D., P.K. Sinha, and R.S. Nanda, Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 2000. 118(5): p. 526534.
- 12- Ngantung, V., R.S. Nanda, and S.J. Bowman, Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 2001. 120(2): p. 178-185.
- 13- Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod.* 2002 Oct;72(5):481-94. doi: 10.1043/0003-3219(2002)072<0481:EOMMDW>2.0.CO;2. PMID: 12401059.
- 14- Venarsdall, Graber. "Treatment options for sagittal corrections in Noncompliant Patients." *Orthodontics Current Principles & Techniques (4th edition)*. St Luis, Missouri: Elsevier Mosby (2005): 882-83.
- 15- Chiu PP, McNamara JA Jr, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Sep;128(3):353-65. doi: 10.1016/j.ajodo.2004.04.031. PMID: 16168332.
- 16- 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.
- 17- Altieri F, Mezio M, Guarnieri R, Cassetta M. Comparing Distal-Jet with Dental Anchorage to Distal-Jet with Skeletal Anchorage: A Prospective Parallel Cohort Study. *Dent J (Basel)*. 2022 Sep 27;10(10):179. doi: 10.3390/dj10100179. PMID: 36285989; PMCID: PMC9600778.
- 18- Alkadhimi, A. and E.A. Al-Awadhi, Miniscrews for orthodontic anchorage: a review of available systems. *Journal of orthodontics*, 2018. 45(2): p. 102-114.
- 19- Paik, C.-H., *Orthodontic Miniscrew Implants: Clinical Applications*. 2009: Elsevier Health Sciences.
- 20- Catalfamo L, Gasperoni E, Celli D. Smart distalization of the upper arch with an easy, efficient and no-compliance procedure. *J Orthod.* 2022 Sep;49(3):304-315. doi: 10.1177/14653125211057566. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34841946.
- 21- Gurgel Jde A, Pinzan-Vercelino CR, Bramante FS, Rivera AP. Distalization of maxillary molars using a lever arm and mini-implant. *Orthodontics (Chic.)*. 2013;14(1):e140-9. doi: 10.11607/ortho.604. PMID: 23646324.
- 22- 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
- 23- 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.
- 24- 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.

- 25- McFarlane, Bruce. "Class II correction prior to orthodontics with the Carriere distalizer." *International Journal of Orthodontics (Milwaukee, Wis.)* 24.3 (2013): 35-36.
- 26- Luca L, Francesca C, Daniela G, Alfredo SG, Giuseppe S. Cephalometric analysis of dental and skeletal effects of Carriere Motion 3D appliance for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2022 May;161(5):659-665. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.12.024. Epub 2022 Jan 5. PMID: 34996664.
- 27- Schmid-Herrmann CU, Delfs J, Mahaini L, Schumacher E, Hirsch C, Koehne T, Kahl-Nieke B. Retrospective investigation of the 3D effects of the Carriere Motion 3D appliance using model and cephalometric superimposition. *Clin Oral Investig.* 2023 Feb;27(2):631-643. doi: 10.1007/s00784-022-04768-4. Epub 2022 Nov 10. PMID: 36355224; PMCID: PMC9889508.
- 28- Kalpakuri, R., Pizarla, M., Kala, T., Sachin, J., Kumar, B., & Kumar, B. P. (2016). 3D Evaluation of Distalization of Maxillary First Permanent Molar Using Mini Implants: A Finite Element Study. *Acta Scientific Dental Sciences (ISSN: 2581-4893)*, 5(10).
- 29- Wilson B, Konstantoni N, Kim KB, Foley P, Ueno H. Three-dimensional cone-beam computed tomography comparison of shorty and standard Class II Carriere Motion appliance. *Angle Orthod.* 2021 Jul 1;91(4):423-432. doi: 10.2319/041320-295.1. PMID: 33560300; PMCID: PMC8259752.
- 30- Squire D, Best AM, Lindauer SJ, Laskin DM. Determining the limits of orthodontic treatment of overbite, overjet, and transverse discrepancy: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jun;129(6):804-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.02.003. PMID: 16769499.
- 31- Biggs EV, Benavides E, McNamara JA Jr, Cevidanes LHS, Copello F, Lints RR, Lints JP, Ruellas ACO. Three-dimensional Evaluation of the Carriere Motion 3D Appliance in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2023 Dec;164(6):824-836. doi: 10.1016/j.ajodo.2023.05.031. Epub 2023 Aug 18. PMID: 37598337.