

دراسة التغيرات السنوية السنخية في المستوى السهمي التالية لمعالجة الصنف الثاني لسوء الإطباق باستخدام الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي

د.رباب الصبّاع**

فاطمة الزهراء أحمد نشتر*

(الإيداع: 27 تشرين اول 2023، القبول: 7 كانون ثاني 2023)

المُلخّص:

هدف البحث: يهدف البحث إلى دراسة التغيرات السنوية السنخية في المستوى السهمي التالية لمعالجة غير القلعية للصنف الثاني باستخدام الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي، وذلك من خلال دراسة الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية. **المواد والطرائق:** تألفت عينة البحث من (12) مريضاً تراوحت أعمارهم بين (18-25) سنة، يعانون من صنف ثانٍ سني. تمت معالجتهم بتطبيق المطاط بين الفكي مع الراصفات الشفافة بدءاً من الراصفة الأولى وذلك من الخطافات المقطوعة من مادة الراصفة عند الأنابيب العلوية إلى الأزرار الملصقة على السطح الدهليزي للأرجاء الأولى السفلية. تم أخذ الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية لكل أفراد العينة وفق زمنين، T0 قبل البدء بالمعالجة، T1 بعد الوصول إلى علاقة إطباقية من الصنف الأول.

النتائج: أدى استخدام الراصفات الشفافة مع المطاط بين الفكي إلى انخفاض البروز السني بشكل جوهري $P < 0.05$ بمقدار وسطي 1.47 ملم، كما لوحظ حدوث إمالة حنكية للقواطع العلوية ($U1axisSN = -4.39^\circ$ ، $U1axisSPP = -3.98^\circ$ وسطياً)، في حين أبدت القواطع السفلية إمالة دهليزية بمقدارٍ وسطي 1.91° ، كما تبين أن الرحى الأولى العلوية تحركت وحشياً بمقدار وسطي ($U6-PTV = 0.89$) ملم. وجميع هذه التغيرات كانت ذات دلالة إحصائية جوهرية $P < 0.05$. **الاستنتاجات:** أدت المعالجة باستخدام الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي إلى تصحيح الصنف الثاني السني لسوء الإطباق حيث انخفضت قيمة البروز وتحركت الرحى الأولى العلوية وحشياً، كما ترافقت مع حدوث إمالة حنكية للقواطع العلوية وإمالة دهليزية للقواطع السفلية.

الكلمات المفتاحية: راصفات شفافة - مطاط بين فكي - الصنف الثاني لسوء الإطباق - صور شعاعية قياسية رأسية جانبية

*طالبة دراسات عليا - قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة حماة

** أستاذة في قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة حماة

Study of dentoalveolar variables in the sagittal plane following treatment of class II malocclusion Using clear aligners and intermaxillary elastics

Fatimah alzahraa Ahmad Nashtar* Dr. Rabab Al Sabbagh**

(Received: 27 October 2023, Accepted: 7 January 2023)

Abstract:

The aim of the research is to study the dentoalveolar variables in the sagittal plane Following non-extraction treatment of class II using clear aligners and intermaxillary elastics, by studying lateral cephalometric radiographs.

The research sample consisted of (12) patients whose ages ranged between (18–25) years, suffering from dental Class II malocclusion. They were treated by applying intermaxillary elastics with clear aligners starting at the first aligner, from hooks cut from the aligner material at the upper canines to buttons bonded to the buccal surface of the lower first molars. Lateral cephalometric radiographs were taken for all sample members at two times: T0 before starting treatment, and T1 after reaching a Class I occlusal relationship.

the use of clear aligners with intermaxillary elastics led to a significant decrease $P < 0.05$ in overjet by an average of 1.47 mm. It was also observed that a palatal tipping occurred in the upper incisors by an average ($U1axisSN=4.39$, $U1axisSPP=3.98$ degrees), while the lower incisors showed a buccal tipping an average of 1.91 degrees. It was also found that the upper first molar moved distally by an average of ($U6-PTV=0.89$ mm). All of these changes were statistically significant, $P < 0.05$.

Key Words: clear aligners – intermaxillary elastics – class II malocclusion – Lateral cephalometric radiographs.

* Postgraduate Student (master degree)-Department of Orthodontics-Faculty of Dentistry-Hama University.

**Professor in the Department of orthodontics-Faculty of Dentistry-Hama University.

1. المُقدِّمة Introduction:

يعتبر سوء الإطباق من الصنف الثاني مُشكلة شائعة، قد تتأثر نسبة نجاح المعالجة لسوء الإطباق من الصنف الثاني بعوامل عديدة مثل شدة سوء الإطباق، عمر المريض، والتعاون مع العلاج (Ravera et al., 2016; Garino et al., 2016). تم اقتراح العديد من الحلول لعلاج سوء الإطباق من الصنف الثاني، من بينها: تقديم الفك السفلي (Idris et al., 2019)، التمويه التقويمي (Al-Sibaie et al., 2014)، توحيش الأرحاء العلوية باستخدام الزريعات (Raghis et al., 2022)، الجراحة التقويمية، بالإضافة إلى المعالجة باستخدام الجهاز الثابت والمطاط بين الفكي مع الجهاز الثابت من التقنيات الشائعة لعلاج الصنف الثاني السني المنشأ لسوء الإطباق (Papageorgiou et al., 2020). تشير أدبيات تقويم الأسنان إلى إدخال المطاط بين الفكي بعد عام 1893. تم استخدامه للمساعدة في التداخل الحديبي للأسنان و توليد قوى خفيفة ومستمرة لإرجاع الناب وإغلاق الفراغات وتصحيح الدوران والتصحيح الأمامي الخلفي لسوء الإطباق (Asbell and Hill, 1990). قد تساعد الأشرطة المطاطية بين الفكين في تصحيح سوء الإطباق من الصنف الثاني والثالث وتصحيح الخط المتوسط. يمكن استخدامها أيضًا لتبزيغ الأسنان، وتصحيح العضة المعكوسة، والتداخل الحديبي عند إنهاء المعالجة التقويمية (Hwang and Cha, 2003). المعالجة التقويمية بواسطة الأجهزة الثابتة التقليدية للمرضى البالغين، مع الحاصرات والأطواق، دائمًا كانت المعيار الذهبي في تقويم الأسنان (Jeremiah et al., 2011). على الرغم من تعدد فوائد تصحيح الصنف الثاني باستخدام الجهاز الثابت، إلا أن هذا النهج قد ينطوي على بعض المخاطر على صحة الأنسجة الداعمة للأسنان الأمامية (Bahar et al., 2020)، هذه الأجهزة أكثر عرضة لتراكم اللويحة الجرثومية وتجعل تحقيق الصحة الفموية أمراً صعباً، حيث يمكن أن تؤدي إلى حدوث آفات البقع البيضاء، تسوس الأسنان والتهاب اللثة (Bollen et al., 2008; Liu et al., 2011). في السنوات الأخيرة، سعت أعداد متزايدة من المرضى البالغين إلى علاج تقويمي للأسنان والحصول على ابتسامة مثالية بالتزامن مع ازدياد الرغبة في الحصول على بدائل تجميلية ومريحة للأجهزة التقويمية الثابتة (Almasoud, 2018; cooper-kazaz et al., 2013). ظهرت تقنية الرصاصات الشفافة (Clear Aligners Technique) CAT، والتي جعلت من الممكن إجراء معالجة تقويمية شاملة للمرضى البالغين وبذلك تم اعتبارها العصر الجديد من طرق العلاج التقويمي التجميلي (Vijayaalakshami and sum, 2017). واستخدمت في علاج حالات مختلفة من سوء الإطباق، بما فيه الحالات التي تتطلب اللجوء لقلع وحدات سنّية (Jaber et al., 2023). يمكن استخدام المُساعدات مع الرصاصات الشفافة كما هو الحال مع الجهاز التقويمي الثابت لتحقيق علاج تقويمي ناجح وهذا يتضمن المطاط، أجهزة الإرساء المؤقتة TADS، الموسعات... حيث يمكن تعليق مطاط الصنف الثاني أو الثالث بواسطة الأزرار الملصقة على السطح الدهليزي للأنياب والأرحاء أو على الخطافات المقطوعة slits cutout من حافة الراصفة عند الأنياب والأرحاء (Fischer, 2017).

درس الباحث Klein تأثير المعالجة بالرصاصات الشفافة مع مطاط الصنف الثاني على 28 مريضاً بالغاً يعانون من سوء إطباق خفيف من الصنف الثاني، واستنتج أن العلاج بالرصاصات الشفافة خياراً مناسباً في حالات الصنف الثاني الخفيف عند المرضى البالغين حيث تحسّنت العلاقة الرحوية مع المحافظة على التحكم في البعد العمودي، حيث تحركت الأرحاء العلوية وحشياً مما أدى لتصحيح العلاقة الرحوية، وتناقص البروز والزوايا U1-SN، IMPA، طوال فترة العلاج (Klein, 2013). نشر Lombardo وآخرون عام 2018 تقرير حالة لشاب بعمر 18 سنة لديه صنف ثاني مع ازدحام و تراجع بالفك السفلي، تمت معالجته باستخدام الرصاصات مع مطاط الصنف الثاني حيث انخفض مقدار البروز، وزادت قيمة الزاوية IMPA، في نهاية المعالجة (Lombardo et al., 2018). قام Dianiskova وآخرون بإجراء تحليل قياسي رأسي جانبي قبل وبعد العلاج لحالات الصنف الثاني نموذج أول الخفيفة من سوء الإطباق باستخدام الرصاصات الشفافة والجهاز الثابت بالمشاركة مع مطاط الصنف الثاني لدى 49 مريضاً في طور النمو. وجدوا أن التباينات السهمية يتم تصحيحها بشكل متماثل

بواسطة كلا النظامين. حيث لاحظوا تناقص البروز وزاوية محور القاطعة العلوية مع مستوى الفك العلوي، أما بالنسبة لزاوية القاطعة السفلية مع مستوى الفك السفلي فقد زادت في مجموعة الجهاز الثابت وانخفضت في مجموعة الراصفات الشفافة وبفروق دالة إحصائياً. واستنتجوا من خلال ذلك، أن الراصفات الشفافة تقدم تحكماً أفضل في الميل الشفوي للقواطع السفلية. لهذا السبب، في الحالات التي يكون فيها ميل القواطع السفلية غير مرغوب فيه فإن الراصفات والمطاط قد يكونان حلاً مفيداً في تصحيح سوء الإطباق الطفيف من الصنف الثاني (Dianiskova et al., 2022). كما أكد Rongo وزملاؤه أن مطاط الصنف الثاني والراصفات الشفافة بإمكانها إحداث توحيش طفيف للأرجاء العلوية حيث نقصت المسافة بين الرحى الأولى العلوية والمستوى الجناحي العمودي بفرق دال إحصائياً، وأن الراصفات الشفافة توفر تحكماً كافياً في ميل القواطع العلوية حيث نقصت الزاوية بين محور القاطعة العلوية ومستوى الفك العلوي، وبالتالي تجنب زيادة ظهور اللثة. كما انخفضت الزاوية بين محور القاطعة السفلية ومستوى الفك السفلي، واستنتجوا أن الراصفات الشفافة قد تكون أداة مفيدة في علاج سوء الإطباق من الصنف الثاني لدى المرضى البالغين عندما تكون هناك حاجة إلى قدر محدود من تصحيح العلاقة من الصنف الثاني دون حدوث ميل شفوي كبير للقواطع السفلية. ومع ذلك، بالنظر إلى أن هذه الدراسة ذات أثر رجعي من مركز واحد ومجموعة واحدة، هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لدعم هذه النتائج (Rongo et al., 2022)..

على الرغم من أن استخدام مطاط الصنف الثاني مع الراصفات الشفافة شائع للغاية في الممارسة السريرية اليومية، ومع ذلك، لا تزال المعلومات شحيحة حول تأثيرات هذا العلاج على مرضى الصنف الثاني البالغين (Papageorgiou et al., 2020).

2. هدف البحث Aim of the Study:

يهدف البحث إلى دراسة التغيرات السنوية السنخية في المستوى السهمي التالية لمعالجة الصنف الثاني السنّي لسوء الإطباق لدى البالغين باستخدام الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكّي، وذلك من خلال دراسة الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية.

3. المواد والطرائق Materials and Methods:

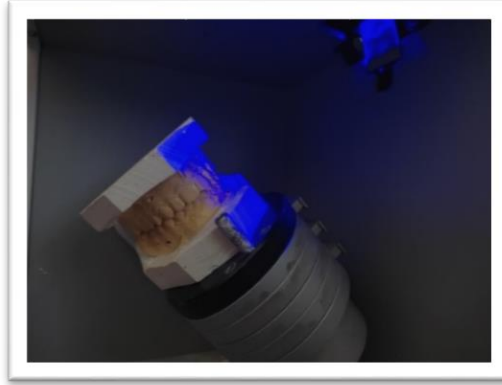
معايير إدخال عينة البحث: المريض سوري الجنسية - المرضى في مرحلة الإطباق الدائم، تتراوح أعمارهم بين 18 - 25 سنة - المريض لديه سوء الإطباق من الصنف الثاني نموذج أول حسب Angle على مستوى الأنياب والأرجاء الأولى الدائمة بمقدار ربع إلى نصف حذبة - زاوية التّصنيف الهيكلي $(2-5)^\circ = ANB$ - البروز بمقدار 2-5 ملم - التغطية الأمامية (overbite) طبيعية أو زائدة - المريض لديه نموذج نمو طبيعي أو أفقي وفقاً للفحص السريري، والمثبت لاحقاً من خلال الزاوية السيفالومتريّة SN-MP - خطة المعالجة التقويمية لا تتضمن اللجوء إلى قلع وحدات سنّية - الازدحام في القوس السفلي والعلوي 0-2 ملم - عدم وجود أسنان مقلوعة أو مفقودة (باستثناء الأرجاء الثالثة) - لا يعاني المريض من أمراض جهازية عامة - لم يخضع المريض لمعالجة تقويمية سابقة - تحقيق المريض لشروط الصحة الفموية، مع إبداء المريض الرغبة بالتعاون.

مراحل إنجاز البحث:

تم أخذ طبقات للقوسين العلوية والسفلية باستخدام مطاط (zetaplus Impression, Zhermack, elite HD+, Rome, Italy) تم التأكد من دقة الطبعة وشموليتها وعدم احتوائها على مناطق نقص أو فقاعات أو مناطق تشوه في المطاط، ثم تم تطهير الطبعة وتغليفها وإرسالها إلى الفني المختص.

1. الإجراءات المخبرية:

تم صب الطبقات بالجبس الحجري المحسن (ELITE ORTHO, Zhermack, Rome, Italy) ثم إجراء مسح ضوئي لجميع الأمثلة الجبسية باستخدام المسح ثلاثي الأبعاد (Identica Hybrid; MEDIT, Seoul, Korea) (الشكل 1). ثم تم تصدير الأمثلة الرقمية إلى برنامج حاسوبي exocad (Exocad, America, Inc) (الشكل 2).

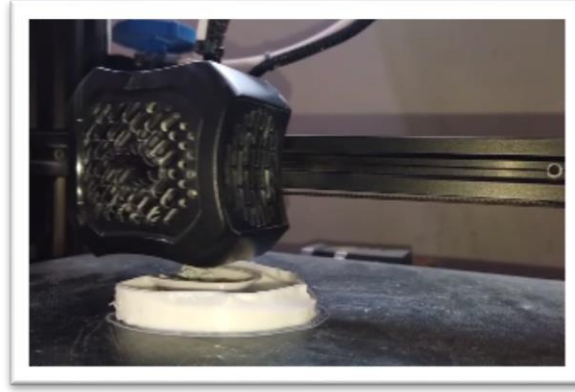


الشكل رقم (1): مسح الأمثلة الجبسية

**الشكل رقم (2): نتائج تصدير المسح ثلاثي الأبعاد لبرنامج exocad**

في البداية يجب إضافة اسم المريض ومعلومات عنه ضمن سجل البرنامج، ثم إضافة الأمثلة الجبسية الرقمية الخاصة بالمريض. بعد دراسة حالة كل مريض وإجراء رصف افتراضي على المثال الرقمي تمكنا من الحصول على تنبؤ ثلاثي الأبعاد لنتائج الرصف والتسوية. عند الانتهاء من دراسة الحالة تم تقسيم مراحل المعالجة على أمثلة متتابعة باستخدام خاصية Builder Model حيث اعتبرت البداية هي المثال الأولي، والحالة النهائية هي المثال المتبني الحاسوبي حيث تم تحريك الأسنان بمقدار 0,33 مم خلال كل مرحلة، وبنتيجة الدراسة تم إنشاء ملف خاص بكل حالة يحتوي على مقدار الدورانات، النزوي، الإمالة، حركات التبزيغ والغرس، إضافة لمقدار السحل المينائي الواجب تطبيقه على الأسنان، وتم إرفاق نسخة مطبوعة من هذا الملف مع سجل كل مريض.

وبعدها صُدرت الأمثلة إلى طابعة ثلاثية الأبعاد مخصصة للاستخدامات السنية (Original Pursa i3 MK3 by Josef Pursa, Prague, Czech Republic) (الشكل 3).



الشكل رقم (3): يبين عملية طباعة الأمثلة

بعد ذلك تم صنع الراصفة الخاصة بكل مثال باستخدام صفائح (CA®, Sheu, Germany) (الشكل 4)، باستخدام جهاز تحضير الراصفات الشفافة (Biostar, Sheu, Germany).



الشكل رقم (4): الراصفات الشفافة على الأمثلة المطبوعة

2. التطبيق السريري:

تم تنظيف السطح الدهليزي للرحى الأولى السفلية بواسطة الفرشاة ومسحوق الخفان (الشكل 5)، تم تأمين العزل باستخدام مبدد الشفاه وماصة اللعاب واللفافات القطنية، ثم تم تخريش سطح السن بواسطة حمض الفوسفور بتركيز 38% (من شركة IOS) لمدة 30-45 ثانية (الشكل 6)، يُغسل السطح المُخرش بالماء لمدة 20 ثانية ويجفف بتيار من الهواء الجاف. بعد ذلك تم تطبيق المادة الرابطة (البوند) من شركة (IOS ((International Orthodontic Services, Houston, USA) (الشكل 7).



الشكل رقم (5): تنظيف السطح الدهليزي بواسطة الفرشاة ومسحوق الخفان



الشكل رقم (6): تطبيق حمض الفوسفور لمدة 30-45 ثانية

الشكل رقم (7): تطبيق المادة الرابطة
تم وضع الكمبوزيت الضوئي على قاعدة الزر، ثم تم تطبيق الزر التقويمي على السطح الدهليزي للرحى الأولى السفلية عند الثلث العنقي على امتداد الميزاب الدهليزي الأنسي (Nanda, 2021)، تم إزالة الزوائد وتصليب الكمبوزيت لمدة 20 ثانية من الناحية الإطباقية و 10 ثواني من الجانبين الأنسي والوحيشي للتأكد من التصلب التام للكمبوزيت (الشكل 8). يتم تكرار جميع الخطوات السابقة من أجل الرحى الأولى السفلية اليسرى.



الشكل رقم (8): إصاق الزر التقويمي

تمّ تفريغ الراصفة الشفافة حول الزر (Daher, 2011) (الشكل 9).



الشكل رقم (9): تفريغ الراصفة حول الزر التقويمي

تمّ صنع خطافات precision hooks عند منطقة الناب العلوي وبشكل موافق للمحور الطولي (Daher, 2011) بارتفاع 2 ملم وعرض 1.5 ملم (الشكل 10).



الشكل (10): صنع precision hooks عند الناب العلوي

بعد ذلك تم تطبيق الراصفات الشفافة في فم المريض مع مطاط الصنف الثاني بقياس 3/16 OZ 4.5 لمدة 22 ساعة في اليوم ماعدا أوقات الطعام (El-Bialy, 2019) (الشكل 11).



الشكل رقم (11): الراصفات الشفافة مع مطاط الصنف الثاني في فم المريض

تم تحديد جلسات المراجعة للمرضى كل أسبوعين لتبديل الراصفات والتأكد من الالتزام بتطبيق المطاط و تعليمات الصحة الفموية، بالنسبة للمرضى الذين انتهوا من تطبيق سلسلة الراصفات المخصصة لهم قبل الوصول إلى علاقات إطباقية من الصنف الأول، تم صنع راصفات إضافية حيادية ليتمكنوا من الاستمرار بتطبيق المطاط (Tai, 2018).

3. السحل المينائي المُلاصق:

في هذه الدراسة تم إجراء السحل المينائي المُلاصق التدريجي كوسيلة لتأمين المسافة اللازمة لرصف الأسنان المُزدحمة وذلك باستخدام شرائط السحل، حيث تم إجراء السحل كل أسبوعين وذلك بتمرير شريط السحل في المسافة بين السنية للأسنان الستة الأمامية من وحشي الناب إلى وحشي الناب في الطرف المُقابل، بناءً على جدول السحل المرفق والنتائج عن دراسة الأمثلة على برنامج exocad (Exocad, America, Inc)، تم التأكد من صحة كمية السحل عن طريق مقياس سماكة السحل.

جمع البيانات: تم استخراج نتائج هذه الدراسة من خلال تحليل الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية لمعرفة التغيرات السنية السنخية في المستوى السهمي التالية لتصحيح الصنف الثاني لسوء الإطباق باستخدام الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكّي. تم الحصول على الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية لجميع المرضى المشاركين في هذه الدراسة من قبل نفس الفني وباستخدام نفس جهاز الأشعة (Carestream, CS 9300, France) وذلك عند نقطتين زمنيّتين:

- الزمن الأول (T0): قبل البدء بالمعالجة.
- الزمن الثاني (T1): بعد الوصول إلى علاقة إطباقية من الصنف الأول حسب Angle.

لإنجاز الدراسة القياسية الرأسية الجانبية تم استخدام برنامج حاسوبي تقومي خاص وهو برنامج CS Imaging Software الإصدار السابع (CS Imaging Software, 7.0.23.2D, France) (الشكل 12) يوضح واجهة البرنامج المُستخدم.



الشكل رقم (11): واجهة برنامج CS Imaging المُستخدم البحث المُستخدم في البحث

المتغيرات على الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية التي سيتم استخدامها في الدراسة:

الجدول رقم(1): المتغيرات المستخدمة في الدراسة الشعاعية

المتغير	تعريفه*
Overjet(mm)	مقدار البروز السني وهو البعد بين السطح الدهليزي للثنية السفلية الأكثر بروزاً إلى الحد القاطع للثنية العلوية الأكثر بروزاً في الاتجاه السهمي
U1 axis.SN^o	الزاوية بين المحور الطولي للثنايا العلوية ومستوى قاعدة القحف الأمامية
U1 axis.SPP^o	الزاوية بين المحور الطولي للثنايا العلوية ومستوي الفك العلوي
L1 axis.GOME^o	الزاوية بين المحور الطولي للثنايا السفلية ومستوي الفك السفلي
U6-PTV(mm)	المسافة العمودية بين السطح الوحشي للرحى الأولى العلوية والمستوى الجناحي العامودي PTV ويعبر عن التغيرات السهمية (إرجاع وحشي- إنسلاخ أنسي) للرحى الأولى العلوية
*التعريف وفقاً لدراساتٍ سابقةٍ (Jacobson and Jacobson, 2006), (Dianiskova et al., 2022). ^o قياس زاوي بالدرجة	

التحليل الإحصائي:

تم إجراء الاختبارات التالية عند مستوى ثقة 95% ومستوى دلالة $\alpha = 0.05$ اختبار **Anderson-Darling** على جميع المتغيرات التي ضمتها الدراسة لمعرفة فيما إذا كان توزيع البيانات طبيعياً أم لا. اختبار **t** للعينة المزاوجة **Paired-sample t-test** بسبب توزيع البيانات بشكل طبيعي ضمن المجموعة الواحدة في الزمنين T0 و T1.

4. النتائج Results:

يُظهر (الجدول 2) التغيرات التي طرأت على القياسات الزاوية والخطية المُجرأة على الصور الشعاعية القياسية الرأسية الجانبية بعد الوصول إلى علاقة إطباقية من الصنف الأول باستخدام الرصفات الشفافة والمطاط بين الفكّي.

الجدول (2): الإحصاء التحليلي للتغيرات الطارئة على القياسات الخطية والزاوية المُجرأة على الصور الشعاعية بعد الوصول إلى علاقة إطباقية من الصنف الأول (T1-T0)

T1 – T0			T1			T0			المتغير Variable*
P-value	Paried T-test	المتوسط الحسابي Mean	الخطأ المعياري SE	الانحراف المعياري SD	المتوسط الحسابي Mean	الخطأ المعياري SE	الانحراف المعياري SD		
0.000	-21.91	-1.47	0.13	0.44	2.64	0.12	0.40	4.12	Overjet(mm)
0.000	14.32-	4.39-	1.05	3.63	100.55	0.86	2.98	104.94	U1 axis.SN ^o
0.000	23.02-	3.98-	0.71	2.45	107.10	0.67	2.32	111.08	U1 axis.SPP ^o
0.006	3.35	1.91	1.34	4.66	95.01	0.96	3.34	93.11	L1 axis.GOME ^o
0.000	10.37-	0.89-	0.85	2.94	18.05	0.83	2.88	18.94	U6.PTV(mm)

قياس زاوي بالدرجة^o
 (1) تعريف القياسات موجود في الجدول *
 Paired-sample T-test للعينة المزاوجة اختبار

سجلت هذه الدراسة انخفاضاً في البروز بمقدار وسطي 1.47 ملم، وكان هذا الانخفاض جوهرياً من الناحية الإحصائية ($P < 0.05$).

كما لوحظ حدوث إمالة حنكية للقواطع العلوية، حيث انخفضت قيمة الزاوية بين محور القاطعة العلوية ومستوى قاع القحف الامامي (U1.SN) وزاويتها مع مستوى الفك العلوي (U1.SPP) بمقدار وسطي 4.39 درجة و 3.98 درجة على الترتيب، وكان هذا الانخفاض ذا أهمية جوهريّة من الناحية الإحصائية ($P < 0.05$)، في حين أبدت القواطع السفلية إمالة دهليزية حيث زادت زاوية محورها مع مستوى الفك السفلي (L1.GoMe) بمقدار وسطي 1.91 درجة، وكانت هذه الزيادة جوهريّة من الناحية الإحصائية ($P < 0.05$).

بالنسبة للتغيرات الأمامية الخلفية على مستوى الرحى الأولى العلوية، تُظهر نتائج هذه الدراسة أن الرحى الأولى العلوية تحركت وحشياً بمقدار وسطي 0.89 ملم، وكانت هذه الحركة جوهريّة من الناحية الإحصائية ($P < 0.05$).

5. المناقشة Discussion:

يسبب مطاط الصنف الثاني إمالة حنكية وإرجاع للقواطع العلوية (Janson et al., 2013; Reddy et al., 2000; STEWART et al., 1978)، وهذا ما بينته نتائج هذه الدراسة حيث حدثت إمالة حنكية تمثلت بنقصان قيمة الزاوية بين محور القاطعة العلوية ومستوى قاعدة القحف الأمامية وزاويتها مع مستوى الفك العلوي. اتفقنا بذلك مع دراسة Klein حيث

نقصت لديه قيمة الزاوية بين محور القاطعة العلوية ومستوى الفك العلوي بشكل جوهري (Klein, 2013). واتقنا مع Rongo وزملاؤه حيث نقصت قيمة هذه الزاوية بمقدار وسطي 1.1 درجة (Rongo et al., 2022).. بينما اختلفنا مع Dianiskova وزملاؤه حيث زادت قيمة الزاوية بين محور القاطعة العلوية ومستوى الفك العلوي بمقدار وسطي 0.5 درجة (Dianiskova et al., 2022) ، قد يعزى هذا إلى اختلاف قوة المطاط بين الفكي حيث استخدموا في دراستهم مطاط بقياس (6Oz) 1/4 بينما استخدمنا في دراستنا مطاط بقياس (4.5Oz) 3/16. وجدت الدراسة الحالية حدوث ميلان دهليزي للقواطع السفلية، فقد زادت قيمة الزاوية بين محور القاطعة السفلية ومستوى الفك السفلي بشكل جوهري وبمقدار وسطي 1.91 درجة.

اختلفنا بذلك مع Dianiskova وزملاؤه فقد لاحظوا نقصان هذه الزاوية بمقدار 0.5 درجة بعد المعالجة (Dianiskova et al., 2022). كما اختلفنا مع دراسة Rongo وزملاؤه الذين وجدوا انخفاضاً في قيمة هذه الزاوية بشكل غير جوهري وبمقدار 1.30 درجة (Rongo et al., 2022)، كما اختلفنا أيضاً مع دراسة Klein حيث لاحظ انخفاض في قيمة هذه الزاوية (Klein, 2013)، قد يعزى هذا إلى اختلاف مقدار السحل الملاصق و قوة المطاط بين الفكي حيث استخدموا في دراستهم مطاط بقياس (6Oz) 1/4 بينما استخدمنا بدراستنا مطاط بقياس (4.5Oz) 3/16. سجلت الدراسة الحالية انخفاض دال إحصائياً في مقدار البروز بمقدار 1.47 درجة. اتقنا بذلك مع Rongo وزملاؤه حيث سجلوا انخفاضاً جوهرياً بمقدار 1.4 في قيمة البروز (Rongo et al., 2022)، كما اتقنا أيضاً مع Klein حيث أوجد انخفاضاً جوهرياً في قيمة البروز بعد المعالجة بالراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي. كما اتقنا مع Dianiskova الذي لاحظ انخفاض البروز بمقدار 1.7 ملم (Dianiskova et al., 2022).

أثبتت الدراسة الحالية حدوث حركة وحشية دالة إحصائياً للرحى الأولى العلوية نتيجة تطبيق المطاط بين الفكي تمثلت بنقصان المسافة بين السطح الوحشي للرحى الأولى العلوية والمستوى الجناحي العمودي و كان مقدارها 0.89 ملم. اتقنا بذلك مع دراسة Klein الذي لاحظ حدوث حركة وحشية للرحى الأولى العلوية بعد المعالجة بالراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي (Klein, 2013)، كما اتقنا مع دراسة Rongo وزملاؤه الذين أوجدوا حدوث حركة وحشية للرحى الأولى العلوية بمقدار 0.93 وسطياً نتيجة المعالجة بالراصفات والمطاط بين الفكي (Rongo et al., 2022).

6. الاستنتاجات Conclusions:

1. أدت المعالجة باستخدام الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي إلى تصحيح الصنف الثاني السني لسوء الإطباق حيث انخفضت قيمة البروز وتحركت الرحي الأولى العلوية وحشياً.
2. يؤدي استخدام الراصفات الشفافة مع المطاط بين الفكي إلى حدوث إمالة حنكية للقواطع العلوية وإمالة دهليزية للقواطع السفلية.

8. التوصيات والمقترحات Recommendations & Suggestions:

1. نوصي باستخدام الراصفات الشفافة بالمشاركة مع المطاط بين الفكي في معالجة الصنف الثاني السني لسوء الإطباق بمقدار ربع إلى نصف حذبة مع ازدحام طفيف و بروز ≥ 5 ملم.
2. نقترح إجراء دراسة سريرية لتحري فعالية الراصفات الشفافة والمطاط بين الفكي في معالجة حالات الصنف الثاني النموذج الثاني لسوء الإطباق.

10. المراجع References:

1. Almasoud NN. Pain perception among patients treated with passive self-ligating fixed appliances and Invisalign® aligners during the first week of orthodontic treatment. The Korean Journal of Orthodontics. 2018;48(5):326–32.

2. Al-Sibaie S, Hajeer MY. Assessment of changes following en-masse retraction with mini-implants anchorage compared to two-step retraction with conventional anchorage in patients with class II division 1 malocclusion: a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*. 2014;36(3):275–83
3. Asbell MB, Hill C. A brief history of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;98(2):176–83.
4. Bahar BS, Alkhalidy SR, Kaklamanos EG. Do orthodontic patients develop more gingival recession in anterior teeth compared to untreated individuals? A systematic review of controlled studies. 2020.
5. Bollen A-M, Cunha-Cruz J, Bakko DW, Huang GJ, Hujoel PP. The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. *The Journal of the American Dental Association*. 2008;139(4):413–22.
6. Cooper-Kazaz R, Ivgi I, Canetti L, Bachar E, Tsur B, Chaushu S, et al. The impact of personality on adult patients' adjustability to orthodontic appliances. *The Angle Orthodontist*. 2013;83(1):76–82.
7. Daher S. Dr. Sam Daher's techniques for Class II correction with Invisalign and elastics. *Align Technology: Santa Clara, CA, USA*; 2011.
8. Dianiskova S, Rongo R, Buono R, Franchi L, Michelotti A, D'Antò V. Treatment of mild Class II malocclusion in growing patients with clear aligners versus fixed multibracket therapy: A retrospective study. *Orthodontics & Craniofacial Research*. 2022;25(1):96–102.
9. El-Bialy T. Rethinking the bioprogressive technique for Class II correction with clear aligners. *Journal of Aligner Orthodontics*. 2019;3(2):119–27.
10. Fischer K. *Orthodontic Treatment with Clear Aligners*. 2017.
11. Garino F, Castroflorio T, Daher S, Ravera S, Rossini G, Cugliari G, et al. Effectiveness of composite attachments in controlling upper-molar movement with aligners. *J Clin Orthod*. 2016;50(6):3417.
12. Hwang C-J, Cha J-Y. Mechanical and biological comparison of latex and silicone rubber bands. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2003;124(4):379–86.
13. Idris G, Hajeer MY, Al-Jundi A. Soft-and hard-tissue changes following treatment of Class II division 1 malocclusion with Activator versus Trainer: a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*. 2019;41(1):21–8
14. Jaber ST, Hajeer MY, Burhan AS, Alam MK, Al-Ibrahim HM. Treatment effectiveness of young adults using clear aligners versus buccal fixed appliances in class I malocclusion with first premolar extraction using the ABO-Objective Grading System: A randomized controlled clinical trial. *International Orthodontics*. 2023;21(4):100817

15. Jacobson A, Jacobson RL. Radiographic cephalometry from basic to 3-d imaging. 2nd ed. Hanover Park, Quintessence, 2006.
16. Janson G, Sathler R, Fernandes TMF, Branco NCC, de Freitas MR. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: a systematic review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2013;143(3):383–92.
17. Jeremiah H, Bister D, Newton J. Social perceptions of adults wearing orthodontic appliances: a cross-sectional study. The European Journal of Orthodontics. 2011;33(5):47682.
18. Klein BM. A cephalometric study of adult mild Class II nonextraction treatment with the Invisalign System: Saint Louis University; 2013.
19. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, et al. Periodontal health and relative quantity of subgingival Porphyromonas gingivalis during orthodontic treatment. The Angle Orthodontist. 2011;81(4):609–15.
20. Lombardo L, Colonna A, Carlucci A, Oliverio T, Siciliani G. Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics. Progress in orthodontics. 2018;19:1–8.
21. Nanda R, Castroflorio T, Garino F, Ojima K. Principles and Biomechanics of Aligner Treatment–E–Book: Elsevier Health Sciences; 2021.
22. Papageorgiou SN, Koletsi D, Iliadi A, Peltomaki T, Eliades T. Treatment outcome with orthodontic aligners and fixed appliances: a systematic review with meta-analyses. European Journal of Orthodontics. 2020;42(3):331–43.
23. Raghis TR, Alsulaiman TMA, Mahmoud G, Youssef M. Efficiency of maxillary total arch distalization using temporary anchorage devices (TADs) for treatment of Class II–malocclusions: A systematic review and meta-analysis. International Orthodontics. 2022.100666:
24. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. Progress in orthodontics. 2016;17:1–9.
25. Reddy P, Kharbanda O, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dental changes with nonextraction Begg mechanotherapy in patients with Class II Division 1 malocclusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2000;118(6):641–8.
26. Rongo R, Dianišková S, Spiezia A, Bucci R, Michelotti A, D’Antò V. Class II Malocclusion in Adult Patients: What Are the Effects of the Intermaxillary Elastics with Clear Aligners? A Retrospective Single Center One–Group Longitudinal Study. Journal of Clinical Medicine. 2022;11(24):7333.

27. STEWART CM, Chaconas S, Caputo A. Effects of intermaxillary elastic traction on orthodontic tooth movement. *Journal of Oral Rehabilitation*. 1978;5(2):159–66.
28. Tai, S. (2018). Clear aligner technique.
29. Vijayaalakshmi L, Sumathifelicita A. Clear aligners in orthodontics. *International Journal of Management, IT and Engineering*. 2017;7(7):484–7.