

تغيرات العلاقات الإطباقية بالمستوى المعترض الناجمة عن معالجة العضة المفتوحة الأمامية بواسطة  
غرز الأسنان الخلفية العلوية بتقنيات علاجية مختلفة  
- دراسة مقارنة على الأمثلة الجبسية-

\*\*أ. د. عيسى وهبة

\*\*أ. د. محمد يوسف

\*أحمد سليم الصفدي

( الإيداع: 25 شباط 2019 ، القبول: 22 نيسان 2019 )

الملخص:

**خلفية البحث و هدفه:** يهدف البحث إلى تقييم مدى تأثير غرز الأسنان الخلفية العلوية باستخدام تقنيات مختلفة على التحسن في قيم عرض القوس السنية العلوية و السفلية، وعرض العظم القاعدي للفك العلوي و ذلك في سياق معالجة العضة المفتوحة الأمامية الهيكلية.

**مواد و طرائق البحث:** تألفت عينة الدراسة من 60 مريضاً تراوحت أعمارهم بين 12.5-18.7 عاماً. لديهم عضة مفتوحة أمامية هيكلية. تمت معالجة جميع المرضى بواسطة غرز الأسنان الخلفية العلوية، و ذلك بتطبيق سطح رفع عضة خلفي مع وسائل غرز إضافية مختلفة. طبقاً لوسيلة الغرز المستخدمة تم تقسيم المرضى عشوائياً إلى أربع مجموعات: صفيحات الإرساء الهيكلية، الزريعات التقيومية، حزام الرأس عالي الشد، المجموعة الشاهدة. تمت دراسة عرض القوس السنية العلوية و السفلية و عرض العظم القاعدي في منطقة الضواحك و الأرحاء على الأمثلة الجبسية.

**النتائج:** أبدت النتائج زيادة في قيمة عرض القوس السنية العلوية الأمامي و الخلفي عند مجموعات الصفيحات الهيكلية و الزريعات التقيومية و حزام الرأس عالي الشد بشكل نوعي. كما أبدت مجموعة حزام الرأس زيادة في قيمة عرض العظم القاعدي بشكل نوعي بالمقارنة مع المجموعات المتبقية. بالإضافة إلى الزيادة النوعية الحاصلة في قيمة عرض القوس السنية السفلية عند مجموعة حزام الرأس.

**الاستنتاج:** يساهم غرز الأسنان الخلفية بواسطة أجهزة الدعم الهيكلية المؤقت (TADS) و حزام الرأس عالي الشد في زيادة أبعاد القوس السنية العلوية بالمستوى المعترض. مع ملاحظة النتائج الإيجابية التي يحققها حزام الرأس على عرض العظم القاعدي للقوس السنية العلوية وعلى أبعاد القوس السنية السفلية.

**الكلمات المفتاحية:** عضة مفتوحة أمامية، غرز الأسنان الخلفية، أجهزة الدعم الهيكلية المؤقت، حزام الرأس عالي الشد.

\*طالب دكتوراة - قسم تقويم الأسنان-كلية طب الأسنان-جامعة دمشق.

\*\*أستاذ دكتور في تقويم الأسنان- قسم تقويم الأسنان-كلية طب الأسنان-جامعة دمشق.

\*\*أستاذ دكتور في جراحة الوجه و الفكين- قسم جراحة الوجه و الفكين-كلية طب الأسنان-جامعة دمشق- عميد كلية

طب الأسنان-جامعة القلمون الخاصة.

**Changes of the Transverse Occlusal Relationships Resulting from Upper  
Posterior Teeth Intrusion By Using Different Therapeutic Techniques  
During Anterior Open–Bite Treatment  
–A Comparative Study On The Study Casts–**

\*AHMAD SALEEM ALSAFADI      MOHAMED YOUSSEF\*\*      ISSA WEHBEH\*\*\*

(Received: 25 February 2019 , Accepted: 22 April 2019)

**Abstract:**

**Background & Objective:** The present study aims to assess the effect of upper posterior teeth intrusion using different techniques in the improvement of the amount of upper and lower dental arch width, upper basal bone width during skeletal anterior open bite treatment.

**Methods & Materials:** The study sample consisted of 60 anterior open bite patients, ages between (12.5–18.7 yrs). Posterior bite plates have been applied in all patients, and then randomly divided into four groups according to the intrusion method: miniplates, miniscrews, high pull headgear, and a control group. The following variables are examined in this study: upper and lower arch width, basal bone width of the upper arch at premolars and molars region on the study casts.

**Results:** The results show an increase in the amount of anterior and posterior arch width significantly for miniplates, miniscrews, and high pull headgear groups. Furthermore, high pull headgear group show significant increase in the upper basal bone width compared with the remaining groups. Also significant changes occur on the lower arch width in the high pull headgear group.

**Conclusion:** Upper posterior teeth intrusion by using temporary anchorage devices (TADs) and high pull headgear is an effective means for increasing upper arch dimensions in the transverse direction during anterior open–bite treatment. Whereas, using high pull headgear for posterior teeth intrusion could lead to increase in the width of the upper basal bone and dimensions of the lower dental arch.

**Keywords:** anterior open bite, posterior teeth intrusion, temporary anchorage devices, high pull headgear.

---

\*Phd student–Department of Orthodontics– Faculty of Dentistry–Damascus University

\*\* Professor of Orthodontics– Department of Orthodontics– Faculty of Dentistry– Damascus University.

\*\*\* Professor of Oral and Maxillofacial Surgery– Department of Oral and Maxillofacial Surgery– Faculty of Dentistry– Damascus University

## 1- المقدمة:

يمكن تعريف العضة المفتوحة الأمامية على أنها غياب التغطية في المنطقة الأمامية،<sup>1</sup> تتضمن المعالجة التقويمية للعضة المفتوحة الأمامية إما تزيغ للقواطع الأمامية و التي تعتبر حركة غير مرغوبة لأسباب وظيفية و جمالية، كما أنها حركة أقل استقراراً خلال عملية التثبيت بالمقارنة مع حركة غرز الأسنان الخلفية، أو غرز للقطاعات الخلفية السنية من أجل تصحيح دوران الفك السفلي.<sup>2</sup>

قُدمت العديد من التقنيات لغرز الأسنان الخلفية منها سطوح رفع العضة (Bite Block) لتصحيح العضات المفتوحة،<sup>3</sup> حيث تمت مرافقتها مع نوابض غرز،<sup>4</sup> أو وحدات ممغنطة (Magnets).<sup>5</sup>

كما تم استخدام حزام الرأس عالي الشد لإحداث تغييرات هيكلية على الفك العلوي، و ذلك بالمشاركة مع قوس حنكي على الفك العلوي،<sup>6</sup> أو جبيرة إكريلية مغطية لكامل الأسنان على الفك العلوي،<sup>7،8</sup> تراوحت القوى المستخدمة ما بين 400-600 غ بحيث يميل اتجاه القوة حوالي 20-60 درجة عن مستوى الإطباق بالتوافق مع ما وجدته Poulton عام (1967).<sup>9</sup>

نُشرت أول مقالة حول استخدام أجهزة الدعم الهيكلي في غرز الأسنان الخلفية عام 1999 من قبل Umemori و زملاؤه، حيث تم تحقيق غرز بمقدار 3-5 ملم للأرجاء الخلفية السفلية باستخدام صفيحات الإرساء الهيكلية التي طبقت على الفك السفلي.<sup>10</sup> بعد ذلك قام Erverdi و زملاؤه عام 2002 بتطبيق صفيحات الإرساء الهيكلية على العظم الوجني للفك العلوي لغرز الأسنان الخلفية العلوية. باستخدام هذه الطريقة حَقَّق Erverdi و زملاؤه غرزاً للأرجاء العلوية بمقدار 3 ملم خلال 7 أشهر من تطبيق المعالجة و ذلك باستخدام قوة 200 غ لكل طرف.<sup>11</sup> مع ظهور الزريعات التقويمية كسبب أجهزة الدعم الهيكلية المؤقتة مزيداً من القبول على نطاق واسع و أصبحت جزءاً من الممارسة السريرية الروتينية. كان Paik عام 2003 أول من استخدم هذه الزريعات التقويمية لغرز الأرجاء العلوية، حيث طَبَّق قوى تتراوح ما بين 150-200 غ على الأرجاء العلوية للحصول على غرز بمقدار 3 ملم،<sup>12</sup> تكررت الأدبيات الطبية طرق مختلفة لغرز الأسنان الخلفية باستخدام الزريعات التقويمية، منها ما يوضع حنكياً و منها ما يوضع دهليزياً، و أحياناً يتم الدمج بين الزريعات الحنكية و الدهليزية لغرز الأسنان الخلفية.<sup>13-15</sup>

في دراسة منهجية قام بها Alsafadi et al عام 2016 تراوحت القوى المستخدمة في غرز الأسنان الخلفية ما بين 150 غ و 500 غ. و ذلك لتحقيق دوران أمامي للفك السفلي بمقدار 2.3 إلى 3.9 درجة.<sup>16</sup> كما تراوحت قيمة الزيادة في التغطية ما بين 2.2 ملم،<sup>17</sup> و 6.8 ملم،<sup>18</sup> وذلك خلال مدة تتراوح ما بين 5 إلى 10 أشهر.<sup>14،17،19</sup>

في عام 2001 ظهر أول تقرير عن استخدام الزريعات ثنائية الدعم القشري (Bicortical Anchorage) من قبل Freudenthaler et al (2001) لتحريك الأرجاء أنسياً.<sup>20</sup> كما قارن Brettin و زملاؤه في عام 2008 بين الزريعات ثنائية الدعم و الزريعات ذات الدعم القشري الأحادي، حيث وجد أن الزريعات ثنائية الدعم أكثر ثباتاً و تتحمل قوى أكبر، لذلك فهو ينصح باستخدامها لإنجاز الحركات التقويمية المتعددة وبشكل مشابه للعلاج الجراحي.<sup>21</sup>

إن غرز الأرجاء باستخدام وسائل الدعم الهيكلية يقود إلى نتائج جيدة على صعيد العلاقات الإطباقية بدون التأثير السلبي على الناحية الجمالية.<sup>22،23</sup> تعتمد التغيرات الناتجة على العلاقات الإطباقية حسب درجة الدوران التلقائي الحاصل للفك السفلي، حيث يحدث تطاول و تراجع للقواطع السفلية، توسيع للقوس السنية العلوية و السفلية. مع تغيرات في الأبعاد بين الضواحك و الأرجاء.<sup>24</sup> كما يترافق غرز الأسنان الخلفية بميلان وحشي للأرجاء العلوية و السفلية مما يؤثر على أبعاد القوس السنية،<sup>25</sup> كما أن اتجاه القوة يؤثر في العلاقات الفكية بالمستوى المعترض.<sup>23</sup>

يهدف البحث الحالي إلى تقييم التغيرات السنية و السنية السنخية بالمستوى المعترض الناجمة عن غرز الأسنان الخلفية العلوية باستخدام كل من صفيحات الإرساء الهيكلية، الزريعات التقويمية تحت الوجنية، حزام الرأس عالي الشد و المقارنة

فيما بينها. و ذلك من خلال دراسة كل من عرض القوس السننية العلوية بين (الأنياب، الضواحك، الأرحاء)، عرض القوس السننية السفلية بين الضواحك و الأرحاء، عرض العظم القاعدي للفك العلوي على الأمثلة الجبسية.

## 2- المواد و طرائق البحث:

تصميم الدراسة:

إن البحث الحالي هو دراسة تجريبية سريرية Experimental Clinical Trial صممت من أجل التعرف على التغيرات بالمستوى المعترض للعلاقات الإطباقية بعد غرز الأسنان الخلفية العلوية لمرضى العضة المفتوحة الأمامية الهيكلية.

عينة الدراسة:

من أجل تحديد حجم العينة تم الاعتماد على برنامج 3.1.9.2 G\*Power(Franz Faul,Universitat Kiel, Germany) و ذلك للحصول على قوة دراسة 95% عند مستوى دلالة 0.05، و حجم تأثير للمشعر المختار و هو مقدار التغطية بقيمة (0.78 ملم) مأخوذاً من دراسة سابقة<sup>25</sup> حيث كان حجم العينة المناسب 11 مريضاً لكل مجموعة. تقرر زيادة عدد المرضى إلى 15 مريضاً لكل مجموعة في حال حدوث انسحاب لأي مريض.

تألفت مواد البحث من الأمثلة الجبسية لعينة مؤلفة من 60 مريضاً (22 ذكراً، 38 أنثى) تراوحت أعمارهم بين (12.5-18.7 عاماً)، حيث تم فحص المرضى سريرياً ومن ثم أجريت لهم صورة سيفالومتريّة جانبية للتأكد من أن المرضى لديهم عضة مفتوحة أمامية هيكلية، مترافقة مع تطاول سني سنخي في الأسنان الخلفية العلوية، لديهم صنف أول أو صنف ثاني هيكلية، لديهم صحة فموية جيدة، ليس لديهم فقد بأحد الأسنان الخلفية العلوية، لم تجر لهم أي معالجة تقويمية سابقة و ليس لديهم أي أعراض سريرية لاضطرابات المفصل الفكي الصدغي.

حيث تم اعتماد المتغيرات الآتية من أجل اعتبار العضة المفتوحة عند المريض عضة مفتوحة أمامية هيكلية وهي:

• زاوية الفك السفلي مع قاعدة القحف أكبر من  $34^\circ$ ، مجموع Björk : أكبر من  $402^\circ$ ، الزاوية بين الفكية القاعدية B angle تزيد عن  $30^\circ$ .

• تطاول سني سنخي للأسنان الخلفية العلوية، من خلال الاعتماد على تحليل شفارتز للارتفاعات السننية السنخية (Shwartz Analysis) الذي يجرى على الصورة السيفالومتريّة الجانبية<sup>26</sup>.

تم استبعاد المرضى الذين أظهرت الدراسة السيفالومتريّة لديهم وجود عضة مفتوحة سننية سنخية، أو وجود صنف ثالث هيكلية، أو لديهم فقد في أحد الأسنان الخلفية العلوية، أو المرضى ذوي الأعمار الواقعة خارج المدى العمري المحدد ضمن الدراسة.

تمت معالجة جميع المرضى بغرز الأسنان الخلفية العلوية، و ذلك بتطبيق سطح رفع عضة خلفي مع وسائل غرز إضافية مختلفة، و طبقاً لوسيلة الغرز المستخدمة تم تقسيم المرضى عشوائياً إلى أربع مجموعات على النحو الآتي:

❖ المجموعة الأولى (مجموعة صفيحات الإرساء الهيكلية): وتكونت من 15 مريضاً، تم غرز الأسنان الخلفية العلوية لديهم باستخدام الشد المطاطي المستند على صفيحات الإرساء الهيكلية.

❖ المجموعة الثانية (مجموعة الزريعات التقويمية): تكونت من 15 مريضاً، تم غرز الأسنان الخلفية العلوية باستخدام الشد المطاطي المستند على الزريعات التقويمية تحت الوجنية.

❖ المجموعة الثالثة (مجموعة حزام الرأس عالي الشد): تكونت من 15 مريضاً، تم غرز الأسنان الخلفية العلوية لديهم باستخدام حزام الرأس عالي الشد.

❖ المجموعة الرابعة (المجموعة الشاهدة): تكونت من 15 مريضاً، تم غرز الأسنان الخلفية العلوية باستخدام جهاز رفع العضة الخلفي فقط.

بعد التأكد من مطابقة المرضى لشروط البحث، تم عمل طبعتين علويتين وطبعتين سفليتين قبل المعالجة T0، تم صب الطبعات و إجراء التقطيع لإحدى النسختين بينما النسخة الثانية من الأمثلة الجبسية استخدمت لصنع الجهاز. ثم عمل طبعة للفك العلوي و السفلي بعد انتهاء المعالجة T1، و ذلك للمقارنة بين الزمنين قبل و بعد المعالجة T1-T0. **المواد و الأدوات المستخدمة في البحث:**

- صفيحات دعم هيكلية عدد (30) صفيحة، مصنوعة من التيتانيوم النقي، من شركة Jeil Dual top anchor system, Jeil medical corporation, Korea، الشكل رقم (1).
- براغي تثبيت ذاتية الإدخال مع المفتاح من شركة Jeil Dual top anchor system, Jeil medical corporation, Seoul, Korea، الشكل رقم (1).



الشكل رقم (1): صفيحات الإرساء الهيكلية مع براغي التثبيت و مفتاح التثبيت.

- زريعات تقويمية تحت و جنية (30) زريعة، من شركة Denxy dental orthodontic products, Hunan, China، زريعتان لكل مريض، تطبق الزريعة تحت العظم الوجني على الفك العلوي فقط (زريعة في كل طرف). يبلغ طول الزريعة 12 ملم و قطرها 2 ملم، الشكل رقم (2).



الشكل رقم (2): الزريعة تحت الوجنية المستخدمة في البحث

- حزام الرأس عالي الشد: أستخدم حزام الرأس عالي الشد ل (15) مريضاً، وذلك من شركة Orthoclassic, Alpha Drive, McMinnville, USA. يتكون حزام الرأس عالي الشد من القوس الوجهي، النابض المؤد للقوة مع وحدة الحماية (safety unit)، و القبعة الرأسية، الشكل رقم (3).



الشكل رقم (3): جهاز حزام الرأس المستخدم في البحث

جهاز رفع العضة الخلفي المستخدم في الدراسة:

جهاز رفع العضة المستخدم في هذه الدراسة مشابه لجهاز (OBA) Open-Bite Appliance المقدم من قبل Erverdi et al (2006).<sup>23</sup>

يتكون الجهاز المستخدم من الأقسام التالية:

القوسين الحنكيتين: يحتوي الجهاز على قوسين حنكيتين يبعدان 4 ملم عن قبة الحنك، يمتد القوس الأول بين الضواحك من الطرفين، بينما يمتد القوس الثاني بين الأرحاء من الطرفين. تم صنع القوسين الحنكيتين من سلك نصف مستدير من الفولاذ القاسي بقطر 1.75 ملم حسب دراسات سابقة.<sup>27,15</sup>

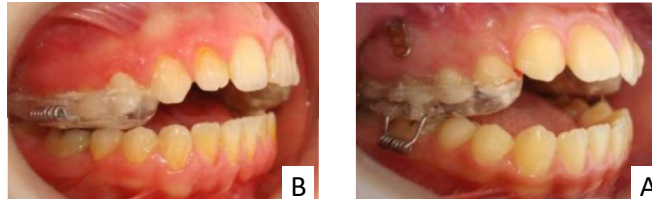
القبة الإكزالية: و هما ارتفاعين أكريليين متصلين مع القوسين الحنكيتين و مع تيوبات التعليق الدهليزية، بحيث تغطي القبة الأكريلية السطوح الإطباقية للضواحك و الأرحاء العلوية.

أنابيب التعليق الدهليزية: مصنوعة من الفولاذ القاسي و بقطر (0.9 ملم)، و التي تؤمن سهولة في تعليق المطاط بدون ميلانه، مع إمكانية تغيير المطاط بدون ازعاج للمريض خلال المضغ. تمتد هذه التيوبات عمودياً نحو الأسفل، بحيث تبعد ذروياً حوالي 2 ملم عن الحافة السنخية للأرحاء السفلية. بالنسبة لمرضى مجموعة حزام الرأس عالي الشد فقد تم صنع التيوبات الدهليزية بدون امتداد عمودي، بحيث تكون متضمنة مباشرة بالقبة الإكزالية، الشكل رقم (4).



الشكل رقم (4): جهاز رفع العضة الخلفي المستخدم في البحث

لتحديد سماكة رفع العضة، تم حساب المسافة الاسترخائية ثم زيادة 2 ملم عليها لكل مريض. ثم تثبتت الأجهزة بالإسمنت الزجاجي الشاردي، الشكل رقم (5). تم تحديد القوة المطبقة لتكون 400غ بواسطة ربيعة، حيث تعتبر هذه القوة مناسبة لغرز الأسنان الخلفية العلوية حسب دراسات سابقة.<sup>19,16,7</sup>



الشكل رقم (5): تثبيت جهاز رفع العضة الخلفي  
A: مجموعة صفيحات الإرساء الهيكلية B: مجموعة حزام الرأس عالي الشد

الطريقة المتبعة في تطبيق صفيحات الإرساء الهيكلية:

تم إجراء العمل الجراحي حسب Cornelis et al (2008).<sup>28</sup> حيث طبق تخدير موضعي في المنطقة الخلفية للفك العلوي، ثم إجراء الشق الجراحي للغشاء المخاطي والسمحاقي إلى الأسفل من الملتقى المخاطي اللثوي بحوالي (5) ملم وبشكل موازي للملتقى المخاطي اللثوي، يمتد الشق من وحشي الأنياب وحتى أنسي الرحي الثانية العلوية. ثم رفع شريحة كاملة النخانة بشكل تال للتسليخ تحت السمحاقي. تُثبت الصفيحة مع العظم بواسطة البراغي الذي تدخل ضمن تقوُب جسم الصفيحة، بحيث يكون الخطافات مسابرة للجزر الأنسي للرحى الأولى العلوية عند مركز مقاومة القطاعات السنوية الخلفية.<sup>15</sup> بعد 7-10 أيام تزال القطب الجراحية في منطقة العمل الجراحي، ثم بعد شهر من تطبيق الصفيحات يتم وضع جهاز رفع العضة الخلفي، والبدء بتطبيق غرز للقطاعات الخلفية بواسطة المطاط بقوة 400غ.

الطريقة المتبعة في تطبيق الزريعات التقييمية تحت الوجنية:

يعتمد مبدأ الدعم القشري الثنائي (Bicortical Anchorage) على تأمين دعم عظمي قشري من منطقتين و هما العظم القشري الدهليزي في العظم السنخي و العظم القشري الموجود في الجدار الجانبي أو قاعدة الجيب الفكي. تم تطبيق الزريعات التقييمية تحت الوجنية حسب طريقة Liou et al (2007).<sup>29</sup> عند الملتقى المخاطي اللثوي على حافة اللثة الملتصقة، وبارتفاع 14-16 ملم من مستوى الإطباق، تم البدء بإدخال الزريعة بشكل عمودي على العظم القشري السنخي ثم الإمالة بمقدار  $70^{\circ}$ - $55^{\circ}$  لتحقيق أكبر قدر ممكن من الدعم في الفك العلوي، و ذلك خلف الرحي الأولى العلوية، عند الجذر الأنسي للرحى الثانية أو بين الرحيتين،<sup>30</sup> بعد التأكد من المكان الصحيح للزريعة يتم تعليق المطاط السلسلي بعد أسبوعين من تطبيق الزريعة و بقوة 400 غ باستخدام الزريعة. الشكل رقم (6)



الشكل رقم (6): الزريعات التقييمية تحت الوجنية

الطريقة المتبعة في تطبيق حزام الرأس عالي الشد:

تم تطبيق نابض الشد و القبعة الرأسية، بحيث يكون اتجاه الشد بزاوية  $60^{\circ}$ ، و قوة حوالي 470 غ، و ذلك بهدف توليد قوة غارزة بقيمة 400 غ. الشكل رقم (7)

حيث يتم حساب القوة بالشكل الآتي:<sup>7</sup>  $400 \approx \sin 60^{\circ} \times 470$

يطلب من المريض الالتزام بلبس الجهاز من 14 إلى 16 ساعة حسب Abdullahatif and Keles (2001).<sup>7</sup> تم التأكد من قيمة القوة المطبقة خلال المتابعة، كذلك التأكد من ثبات القوس الوجهي و عدم ازعاجه للمريض عند الشفاه.



الشكل رقم (7): حزام الرأس عالي الشد

طريقة دراسة الأمثلة الجبسية:

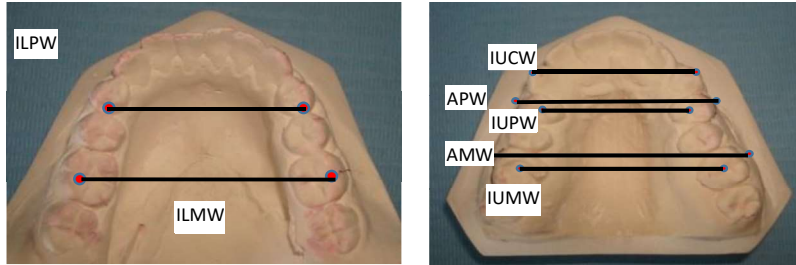
تم أخذ الطبقات و حساب مقدار التغطية السلبية (OB) Overbite في كلا الزمنين T0 و T1 لجميع المرضى، ثم قياس الدرجة القاطعة السهمية (OJ) Overjet باستخدام مسطرة وضعت بشكل عمودي على السطح الدهليزي للقاطعة السفلية و ذلك اعتباراً من السطح الدهليزي للقاطعة السفلية وحتى الحد القاطع للثنية الأكثر بروزاً، خلال الزمنين T0 و T1 ومقارنتهما.

تم استعمال نقاط بونت التالية على الفك العلوي و الفك السفلي لقياس الأبعاد السننية على الأمثلة الجبسية:<sup>31</sup>

• المنطقة الأمامية للفك العلوي: منتصف المسافة بين الوهدين للضاحك الأول في كلا الطرفين.

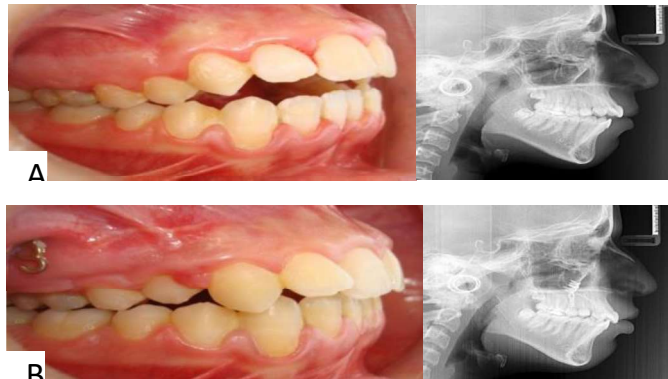
• المنطقة الخلفية للفك العلوي: الوهدة المركزية للرحى الأولى العلوية في كلا الطرفين.

- المنطقة الأمامية للفك السفلي: نقطة التماس الدهليزية الوحشية للمضاحك الأول في كلا الطرفين.
- المنطقة الخلفية للفك السفلي: ذروة الحذبة الدهليزية الثانية للرحى الأولى في كلا الطرفين.
- تم استعمال نقاط هاو على العظم القاعدي للفك العلوي: 33,32
- المنطقة الأمامية للعظم القاعدي للفك العلوي: نقطة على اللثة من الناحية الدهليزية تبعد 5 ملم ذروبياً عن منتصف المسافة الأنسية الوحشية للمضاحك الأول العلوي في كلا الطرفين.
- المنطقة الخلفية للعظم القاعدي للفك العلوي: نقطة على اللثة من الناحية الدهليزية تبعد 5 ملم ذروبياً عن منتصف المسافة الأنسية الوحشية للرحى الأولى العلوية في كلا الطرفين.
- كانت القياسات المعتمدة لتحليل الأمثلة الجيبسية بالشكل الآتي: الشكل رقم (8)
- عرض القوس السنية العلوية بين الأنياب (IUCW): و هي المسافة بين ذروة الأنياب للفك العلوي في كلا الطرفين.
- عرض القوس السنية العلوية بين الضواحك (IUPW): المسافة بين نقاط بونت الأمامية للفك العلوي بالمستوى المعترض.
- عرض القوس السنية العلوية بين الأرحاء (IUMW): المسافة بين نقاط بونت الخلفية للفك العلوي بالمستوى المعترض.
- عرض القوس السنية السفلية بين الضواحك (ILPW): المسافة بين نقاط بونت الأمامية للفك السفلي بالمستوى المعترض.
- عرض القوس السنية السفلية بين الأرحاء (ILMW): المسافة بين نقاط بونت الخلفية للفك السفلي بالمستوى المعترض.
- عرض العظم القاعدي للفك العلوي من الناحية الدهليزية بين الضواحك: و هي المسافة بين نقاط هاو عند الضواحك.
- عرض العظم القاعدي للفك العلوي من الناحية الدهليزية بين الأرحاء: و هي المسافة بين نقاط هاو عند الأرحاء. تم أخذ هذه القياسات خلال الزمنين T0 و T1 و مقارنتهما.



الشكل رقم (8): القياسات المعتمدة في تحليل الأمثلة الجيبسية على الفك العلوي والسفلي

استغرقت المعالجة من 6 إلى 9 شهور لغرز الأسنان الخلفية العلوية و إغلاق العضة المفتوحة الأمامية الهيكلية بشكل يتفق مع دراسات سابقة،<sup>7,11,19</sup> الشكل رقم (9).



الشكل رقم (9): صور لحالة قبل وبعد المعالجة. A: قبل الغرز، B: بعد الغرز



## الدراسة الإحصائية:

تم حساب كل من المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري للمتغيرات المدروسة على الأمثلة الجسبية للمجموعات الأربعة وذلك قبل وبعد المعالجة. أجريت الدراسة الإحصائية من خلال برنامج SPSS الإصدار 20.00، واعتماد مستوى الثقة 95% ومستوى الدلالة  $P \leq 0.05$ . تم إجراء تحليل Shapiro-Wilk test لاختبار التوزيع الطبيعي لجميع المتغيرات خلال الأزمنة المدروسة (T0, T1, T1-T0). ثم مقارنة كل متغير في كل مجموعة مع مثيله في المجموعات الأخرى ما قبل المعالجة T0 بإجراء اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة وجود تجانس بين المتغيرات للمجموعات الأربعة قبل المعالجة.

من ثم تم إجراء اختبار t-student للمتغيرات ذات التوزيع الطبيعي واختبار Wilcoxon للمتغيرات ذات التوزيع الغير طبيعي لكل مجموعة من المجموعات المدروسة لدراسة تأثير طريقة المعالجة على القياسات المأخوذة على الأمثلة الجسبية.

تم إجراء اختبار تحليل التباين ANOVA للمتغيرات ذات التوزيع الطبيعي واختبار Kruskal Wallis للمتغيرات ذات التوزيع الغير طبيعي لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات المجموعات الأربعة بين الزمنين T0 و T1. ثم إجراء اختبار Bonferroni للمقارنات الثنائية بين المتوسطات للمتغيرات ذات التوزيع الطبيعي واختبار Dunn's Bonferroni post hoc للمقارنات الثنائية بين المتوسطات للمتغيرات ذات التوزيع الغير طبيعي، لمعرفة أي من المتوسطات يختلف نوعياً عن المتوسطات الأخرى.

## 3-النتائج:

يبين الجدول (1) نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA للعينات ذات التوزيع الطبيعي واختبار Kruskal Wallis للعينات ذات التوزيع الغير طبيعي بين متوسطات المجموعات الأربعة وذلك بالزمن T0 أي قبل تطبيق المعالجة. يظهر من الجدول عدم وجود فروق نوعية بين متوسطات المجموعات الأربعة صفيحات الإرساء الهيكلية، الزريعات التقويمية، حزام الرأس عالي الشد، و المجموعة الشاهدة في الزمن T0 حيث كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 و ذلك عند مستوى الثقة 95% ويعني ذلك وجود تجانس بين المجموعات الأربعة قبل المعالجة.

## الجدول رقم (1): يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA واختبار Kruskal wallis

في متوسطات المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجسبية بين المجموعات الأربعة و ذلك في

المتغير المدروس (mm)	قيمة F المحسوبة	Chi square	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
IUCW	0.347	-	0.792	-
IUPW	0.918	-	0.438	-
IUMW	0.832	-	0.482	-
APW (mm)	2.544	-	0.065	-
AMW (mm) †	-	3.841	0.279	-
ILPW †	-	2.055	0.561	-
ILMW	0.327	-	0.806	-

ملاحظة: - لا توجد فروق دالة، †: المتغير يتبع توزيع غير طبيعي.

التغيرات الحاصلة على مجموعة صفيحات الإرساء الهيكلية:

يبين الجدول (2) وجود زيادة نوعية في قيمة العرض بين النابي (0.33 ملم) و بين الضواحك (0.97 ملم) و بين الرحوي للفق العلوي (0.73 ملم)، علاوة على الزيادة النوعية للعرض بين الضواحك (0.30 ملم) و بين الرحوي (0.50 ملم) للفق السفلي و ذلك بين المرحلتين T0 و T1. كما لا يوجد أي تغير نوعي في عرض العظم القاعدي للفق العلوي.

الجدول رقم (2): يبين نتائج اختبار **t student** أو اختبار **Wilcoxon** لدراسة التغيرات الحاصلة على تحليل الأمثلة الجبسية عند مجموعة صفائح الإرساء الهيكلية بين مرحلتين (قبل المعالجة T0، بعد المعالجة T1)

مجموعة صفائح الإرساء الهيكلية (المجموعة الأولى)									المتغير المدروس
دلالة الفروق	قيمة مستوى الدلالة	قيمة Z المحسوبة	قيمة t المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	بعد المعالجة		قبل المعالجة		
					الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
*	0.012	-	2.870	0.33	2.15	32.37	2.18	32.03	IUCW (mm)
**	0.000	-	5.850	0.97	3.00	35.93	2.98	34.97	IUPW (mm)
**	0.001	-	4.036	0.73	3.30	46.67	3.39	45.93	IUMW (mm)
-	0.111	-	1.702	0.20	2.23	42.67	2.30	42.47	APW (mm)
-	0.066	-1.841	-	0.30	2.88	57.17	2.64	56.87	AMW (mm)†
*	0.034	-2.121	-	0.30	2.68	36.67	2.79	36.37	ILPW (mm)†
*	0.038	-	2.291	0.50	3.32	48.40	3.49	47.90	ILMW (mm)

ملاحظة: - : لا توجد فروق دالة، \* : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، \*\* : دالة عند مستوى الدلالة 0.01، † المتغير يتبع توزيع غير طبيعي

التغيرات الحاصلة على مجموعة الزريعات التقييمية تحت الوجنية:

يبين الجدول (3) وجود زيادة نوعية في قيمة العرض بين الضواحك (0.40 ملم) و بين الرحوي للفك العلوي (0.27 ملم) و ذلك بين المرحلتين T0 و T1. و عدم وجود أي تغير نوعي في قيمة المتغيرات الأخرى.

الجدول رقم (3): يبين نتائج اختبار **t student** أو اختبار **Wilcoxon** لدراسة التغيرات الحاصلة على تحليل الأمثلة الجبسية عند مجموعة الزريعات التقييمية تحت الوجنية بين مرحلتين (قبل المعالجة T0، بعد المعالجة T1)

مجموعة الزريعات التقييمية تحت الوجنية (المجموعة الثانية)									المتغير المدروس
دلالة الفروق	قيمة مستوى الدلالة	قيمة Z المحسوبة	قيمة t المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	بعد المعالجة		قبل المعالجة		
					الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
-	0.096	-	1.784	0.17	1.81	32.57	1.91	32.40	IUCW (mm)
**	0.005	-	3.292	0.40	2.76	35.30	2.82	34.90	IUPW (mm)
*	0.015	-	2.779	0.27	4.73	47.87	4.72	47.60	IUMW (mm)
-	0.334	-	1.000	0.03	2.38	43.23	2.40	43.20	APW (mm)
-	0.317	-1.000	-	0.03	2.60	57.37	2.66	57.33	AMW (mm)†
-	0.102	-1.633	-	0.13	1.61	36.23	1.64	36.10	ILPW (mm)†
-	0.055	-	2.092	0.33	2.67	48.50	2.66	48.17	ILMW (mm)

ملاحظة: - : لا توجد فروق دالة، \* : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، \*\* : دالة عند مستوى الدلالة 0.01، † المتغير يتبع توزيع غير طبيعي

التغيرات الحاصلة على مجموعة حزام الرأس عالي الشد:

يبين الجدول (4) وجود زيادة نوعية في قيمة العرض بين النابي (0.63 ملم) و بين الضواحك (1.40 ملم) و بين الرحوي للذكور (1.37 ملم)، مع زيادة ملحوظة في عرض العظم القاعدي للذكور. علاوة على الزيادة النوعية للعرض بين الضواحك (0.30 ملم) و بين الرحوي (0.50 ملم) للذكور السفلي و ذلك بين المرحلتين T0 و T1.

الجدول رقم (4): يبين نتائج اختبار **t student** أو اختبار **Wilcoxon** لدراسة التغيرات الحاصلة على تحليل الأمثلة الجبسية عند مجموعة حزام الرأس عالي الشد بين مرحلتين (الدراسة قبل المعالجة T0، بعد المعالجة T1)

مجموعة حزام الرأس عالي الشد (المجموعة الثالثة)									
المتغير المدروس	قبل المعالجة		بعد المعالجة		الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة Z المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
IUCW (mm)	32.57	1.62	33.20	1.89	0.63	3.106	-	0.008	**
IUPW (mm)	35.50	2.00	36.90	2.55	1.40	4.525	-	0.000	**
IUMW (mm)	47.50	1.78	48.87	2.07	1.37	5.782	-	0.000	**
APW (mm)	44.73	2.53	45.57	2.95	0.83	3.953	-	0.001	**
AMW (mm)†	58.27	4.02	59.23	4.17	0.97	-	-2.829	0.005	**
ILPW (mm)†	37.03	2.91	37.33	2.94	0.30	-	-2.264	0.024	*
ILMW (mm)	48.87	1.84	49.37	1.92	0.50	3.090	-	0.008	**

ملاحظة: - : لا توجد فروق دالة، \* : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، \*\* : دالة عند مستوى الدلالة 0.01، † المتغير يتبع توزيع غير طبيعي

التغيرات الحاصلة على المجموعة الشاهدة:

يبين الجدول (5) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في جميع متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة في المجموعة الشاهدة.

الجدول رقم (5): يبين نتائج اختبار **t student** أو اختبار **Wilcoxon** لدراسة التغيرات الحاصلة على تحليل الأمثلة الجبسية عند المجموعة الشاهدة بين مرحلتين (الدراسة قبل المعالجة T0، بعد المعالجة T1)

المجموعة الشاهدة (المجموعة الرابعة)									
المتغير المدروس	قبل المعالجة		بعد المعالجة		الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة Z المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
IUCW (mm)	32.70	1.84	32.70	1.83	0.00	0.000	-	1.000	-
IUPW (mm)	36.47	3.66	36.67	3.46	0.20	1.871	-	0.082	-
IUMW (mm)	47.17	2.34	47.37	2.16	0.20	2.103	-	0.054	-
APW (mm)	44.23	2.65	44.23	2.65	0	-	-	-	-
AMW (mm)†	57.47	2.81	57.53	2.73	0.07	-	-1.000	0.317	-
ILPW (mm)†	35.70	1.49	35.70	1.49	0	-	0.000	1.000	-
ILMW (mm)	48.13	3.04	48.23	3.02	0.10	1.871	-	0.082	-

ملاحظة: - : لا توجد فروق دالة، \* : دالة عند مستوى الدلالة 0.05، \*\* : دالة عند مستوى الدلالة 0.01، † المتغير يتبع توزيع غير طبيعي

مقارنة التغيرات الحاصلة في تحليل الأمثلة الجبسية بين المجموعات الأربعة:  
يبين الجدول (6) نتائج اختبار Kruskal Wallis لعينات ذات التوزع الغير طبيعي لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية للمجموعات الأربعة: مجموعة صفائح الإسراء الهيكلية، مجموعة الزريعات التقييمية تحت الوجيهة، مجموعة حزام الرأس عالي الشد، المجموعة الشاهدة وذلك بين الزمنين T0 و T1.  
يظهر من الجدول أن هناك فروق نوعية في متوسط عرض القوس السنوية العلوية بين الأنياب و الضواحك و الأرحاء، عرض العظم القاعدي على الأمثلة الجبسية بين اثنتين على الأقل من المجموعات الأربعة وذلك بين الزمنين T0 و T1، ولمعرفة أي من هذه المتوسطات يختلف عن الآخر تم إجراء اختبار Dunn's Bonferroni post hoc للمتغيرات ذات التوزع الغير طبيعي بهدف توضيح الفروق الثنائية بين المجموعات، جدول رقم (7):

الجدول رقم (6): يبين نتائج اختبار Kruskal wallis لدراسة دلالة الفروق في متوسطات

المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية بين المجموعات الأربعة وذلك بين الزمنين T0 و T1

المتغير المدروس	قيمة F المحسوبة	Chi square	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
IUCW†	-	9.697	0.021	*
IUPW†	-	18.521	0.000	**
IUMW†	-	25.048	0.000	**
APW (mm)†	-	20.236	0.000	**
AMW (mm)†	-	19.825	0.000	**
ILPW†	-	7.681	0.053	-
ILMW†	-	3.892	0.273	-

ملاحظة:- لا توجد فروق دالة، \*: دالة عند مستوى الدلالة 0.05، \*\*: دالة عند مستوى الدلالة 0.01، †: المتغير يتبع توزع غير طبيعي.

الجدول رقم (7): نتائج اختبار Dunn's Bonferroni post hoc للمتغيرات ذات التوزع الغير طبيعي لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسطات المتغيرات الناجمة عن تحليل الأمثلة الجبسية عند المجموعات الأربعة و ذلك بين الزمنين

T0 و T1

المتغير المدروس (mm)	الفرق بين متوسط الرتب						قيمة مستوى الدلالة						دلالة الفروق					
	المجموعة الأولى - المجموعة الثانية	المجموعة الأولى - المجموعة الثالثة	المجموعة الأولى - المجموعة الرابعة	المجموعة الثانية - المجموعة الثالثة	المجموعة الثانية - المجموعة الرابعة	المجموعة الثالثة - المجموعة الرابعة	المجموعة الأولى - المجموعة الثانية	المجموعة الأولى - المجموعة الثالثة	المجموعة الأولى - المجموعة الرابعة	المجموعة الثانية - المجموعة الثالثة	المجموعة الثانية - المجموعة الرابعة	المجموعة الثالثة - المجموعة الرابعة						
IUCW †	5.56	-4.03	11.00	-9.60	5.43	15.03	1.000	1.000	1.000	0.198	0.376	1.000	0.021	-	-	-	-	*
IUPW †	13.00	-3.50	19.16	-16.50	6.16	22.66	1.000	0.196	1.000	0.010	0.040	1.000	0.001	-	*	-	-	**
IUMW †	11.60	-12.93	14.00	-24.53	2.40	26.93	0.330	0.194	0.123	0.194	0.000	1.000	0.000	-	**	-	-	**
APW (mm)†	4.03	-12.93	5.70	-16.96	1.66	18.63	1.000	0.029	1.000	0.029	1.000	1.000	0.001	-	*	-	-	**
AMW (mm)†	6.13	-13.13	5.80	-19.26	-0.33	18.93	1.000	0.048	1.000	0.048	1.000	1.000	0.001	-	*	-	-	**

ملاحظة:- لا توجد فروق دالة، \*: دالة عند مستوى الدلالة 0.05، \*\*: دالة عند مستوى الدلالة 0.01، †: المتغير يتبع توزع غير طبيعي.

يظهر من الجدول رقم (7) ما يلي:

IUCW: تنحصر الدلالة الإحصائية في زيادة المسافة بين النابية للفك العلوي في مجموعة حزام الرأس عالي الشد (0.63 ملم) مقابل ثباتها و عدم تغيرها في المجموعة الشاهدة.

IUPW، IUMW: حدث زيادة بشكل نوعي للمسافة بين الضواحك و المسافة بين الرحوية للفك العلوي في مجموعة حزام الرأس عالي الشد (1.40 ملم)، (1.37 ملم) على التوالي، مقارنةً مع الزيادة الحاصلة على المسافة بين الضواحك و المسافة بين الرحوية في مجموعة الزريعات التقييمية (0.40 ملم)، (0.27 ملم) على التوالي. كما نلاحظ زيادة نوعية للمسافة بين الضواحك و المسافة بين الرحوية في مجموعة حزام الرأس عن الزيادة الحاصلة لكلا المتغيرين في المجموعة الشاهدة (0.20 ملم).

APW: تسبب حزام الرأس بتوسيع عرضي بشكل نوعي لقاعدة الفك العلوي عند الضواحك (0.83 ملم)، بالمقارنة مع التوسيع العرضي لقاعدة الفك العلوي في مجموعة الصفيحات الهيكلية (0.20 ملم)، و الزريعات التقييمية (0.03 ملم)، الشاهدة (0 ملم).

AMW: تسبب حزام الرأس بتوسيع عرضي بشكل نوعي لقاعدة الفك العلوي عند الأرحاء (0.97 ملم)، بالمقارنة مع التوسيع العرضي لقاعدة الفك العلوي في مجموعة الصفيحات الهيكلية (0.30 ملم)، الزريعات التقييمية (0.03 ملم)، الشاهدة (0.07 ملم).

#### 4- المناقشة:

تم توحيد الجهاز المستخدم لغرز الأسنان الخلفية في البحث الحالي، وهو جهاز رفع عضة خلفي ثابت مع وسائل غرز إضافية أخرى، وهي الصفيحات الهيكلية، الزريعات التقييمية، حزام الرأس عالي الشد، وذلك بالمقارنة مع مجموعة شاهدة و التي تم فيها تطبيق الجبيرة الإكبرلية بشكل مفرد. أجريت العديد من الدراسات على غرز القطاعات الخلفية السنية للفك العلوي.<sup>14،19</sup> أو الفك السفلي،<sup>22</sup> أو كلا الفكين.<sup>18</sup>

إن تطبيق قوى غارزة للأسنان الخلفية من الناحية الدهليزية يسبب ميلان الأسنان دهليزياً، لذلك من الضروري الاستعانة بقوسين حنكيين لمنع هذا الميلان والحفاظ على وضع الأسنان.<sup>23</sup> توافقت الدراسة الحالية بالنسبة للتوسيع الحاصل في منطقة الضواحك و الأرحاء مع كل من Erverdi et al (2002) و Turkkahraman and Sarioglu (2016)،<sup>11،34</sup> حيث حصل توسيع في منطقة الضواحك بمقدار (2.56 ملم) في الدراسة الأولى بشكل أكبر مما وجدنا في الدراسة الحالية، يعزى ذلك إلى استخدام جهاز التوسيع (هايركس) مع الصفيحات الهيكلية لغرز الأسنان الخلفية. أما بالنسبة للدراسة الثانية فقد تم تقييم ميلان الأرحاء دهليزياً من خلال الصور السفالومترية الجبهية، وليس عن طريق الأمثلة الجبسية كما هو الحال في الدراسة الحالية. بشكل مغاير فقد نوه Akan et al (2011)، إلى عدم حدوث توسيع نوعي للأرحاء عند غرز الأسنان الخلفية باستخدام الصفيحات الهيكلية.<sup>19</sup> كما فضّل البعض استخدام زريعات من الناحية الحنكية بدلاً من القوس الحنكي، لضبط ميلان الأرحاء و تحقيق غرز متجانس.<sup>35</sup> أما بالنسبة لحزام الرأس عالي الشد فقد حدث توسيع في منطقة الأنياب و الضواحك و الأرحاء بما يتوافق مع دراسة سابقة،<sup>36</sup> ربما يعود ذلك إلى العزم الدوراني باتجاه عقارب الساعة الذي يسببه حزام الرأس عالي الشد على الأسنان الخلفية العلوية، و بالتالي توّضع الأسنان الخلفية العلوية بمنطقة أعرض في العظم السنخي للفك العلوي، كما أن القوى المطبقة تكون دهليزية مما يفسر الميلان و التوسيع للفك العلوي.

يتميز غالبية مرضى العضة المفتوحة الأمامية بوجود عضة معكوسة خلفية، بسبب التوضع الخاطئ للسان بين القواطع.<sup>37</sup> لذلك فإن التوسيع الحاصل للفك العلوي بالمجموعات الأولى و الثانية و الثالثة يدفع اللسان إلى اتخاذ وضعية خلفية صحيحة بالفك العلوي، مما يخفف من القوى الدهليزية التي يطبقها اللسان على الأسنان الأمامية و يساعد على ثبات المعالجة.<sup>34</sup>

ترافق التوسيع الحاصل بالفك العلوي في مجموعتي حزام الرأس و صفيحات الإرساء الهيكلية، بتوسيع في منطقتي الأرحاء و الضواحك للفك السفلي. لا يوجد دراسات سابقة بحثت تأثير غرز الأسنان الخلفية العلوية على العلاقات السنية بالفك السفلي، إلا أنه يمكن تفسير ذلك، إلى بحث الأسنان السفلية على الاستقرار الإطباقى و بالتالي توسيعها كنتيجة للتوسيع الحاصل على الفك العلوي. إن حدوث هذا التوسيع يسبب تغير في العلاقات الإطباقية للفك السفلي. كما لاحظنا وجود توسيع نوعي في العظم القاعدي للفك العلوي بمجموعة حزام الرأس، و بشكل بسيط في باقي المجموعات، يمكن تفسير ذلك بأن الحركة السنية الناجمة عن الغرز و التوسيع تترافق بحركة مماثلة للعظم السنخي و الأنسجة الرخوة المحيطة بالأسنان بدون تغيير في طول التاج السريري،<sup>38,39</sup> مما يفسر الزيادة في عرض العظم القاعدي للمجموعات التي طرأ عليها توسيع للقوس السنية العلوية عند الضواحك و الأرحاء.

##### 5-الاستنتاجات:

- من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن الاستنتاج أن:
- يسبب غرز الأسنان الخلفية العلوية في تحسن أبعاد القوس السنية العلوية و السفلية بالمستوى المعترض مما يؤمن توضع صحيح للسان.
- حدث تحسن نوعي لعرض القوس السنية العلوية و السفلية في منطقة الضواحك والأرحاء عند مجموعة حزام الرأس.

## 6-المراجع:

1. Nahoum, H. I. (1975). Anterior open-bite: a cephalometric analysis and suggested treatment procedures. American journal of orthodontics, 67, 513–521.
2. Beane JR ,R. A. (1999) Nonsurgical management of the anterior open bite: a review of the options. Seminars in orthodontics. Elsevier, 275–283.
3. Iscan, H. N. & Sarisoy, L. (1997). Comparison of the effects of passive posterior bite-blocks with different construction bites on the craniofacial and dentoalveolar structures. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 112, 171–178.
4. Kuster, R. & Ingervall, B. (1992). The effect of treatment of skeletal open bite with two types of bite-blocks. European Journal of Orthodontics, 14, 489–499.
5. Kiliaridis, S., Egermark, I. & Thilander, B. (1990). Anterior open bite treatment with magnets. European Journal of Orthodontics, 12, 4.457–47
6. Firouz, M., Zernik, J. & Nanda, R. (1992). Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, division 1 malocclusion. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 102, 197–205.
7. Abdullatif, H. & Keles, A. (2001). A New Method for Correction of Anterior Open Bit. World Journal of Orthodontics, 2.
8. Caldwell, S. F., Hymas, T. A. & Timm, T. A. (1984). Maxillary traction splint: a cephalometric evaluation. American journal of orthodontics, 85, 376–384.
9. Poulton, D. R. (1967). The influence of extraoral traction. American journal of orthodontics, 53, 8–18.
10. Umemori, M., Sugawara, J., Mitani, H., Nagasaka, H. & Kawamura, H. (1999). Skeletal anchorage system for open-bite correction. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics .174–166 ،115.
11. Erverdi, N., Tosun, T. & Keles, A. (2002). A New Anchorage Site for the Treatment of Anterior Open Bite: Zygomatic Anchorage. Case Report. World Journal of Orthodontics, 3.
12. Paik, C.-H. (2003). Treatment of an adult patient with vertical maxillary excess using miniscrew fixation. Journal of Clinical Orthodontics, 37, 423–428.

13. Park, H.–S., Jang, B.–K. & Kyung, H.–M. (2005). Maxillary molar intrusion with micro-implant anchorage (MIA). *Australian Orthodontic Journal*, 21, 129.
14. Xun, C., Zeng, X. & Wang, X. (2007). Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthodontist*, 77, 47–56.
15. المدعوم بالزريعات التقويمية في إغلاق العضة المفتوحة الأمامية O.B.A. يونس، عبدالنبي. (2013). تقييم فعالية الالهيكليّة-دراسة سريرية شعاعية سفالومترية-، رسالة ماجستير، بإشراف قداح أ. جامعة دمشق
16. Alsafadi, A. S., Alabdullah, M. M., Saltaji, H., Abdo, A. & Youssef, M. (2016). Effect of molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: a systematic review. *Progress in orthodontics*, 17, 9.
17. Scheffler, N. R., Proffit, W. R. & Phillips, C. (2014). Outcomes and stability in patients with anterior open bite and long anterior face height treated with temporary anchorage devices and a maxillary intrusion splint. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 146, 594–602.
18. Kuroda, S., Sakai, Y., Tamamura, N., Deguchi, T. & Takano–Yamamoto, T. (2007). Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, 599–605.
19. Akan, S., Kocadereli, I., Aktas, A. & Tasar, F. (2011). Effects of maxillary molar intrusion with zygomatic anchorage on the stomatognathic system in anterior open bite patients. *European Journal of Orthodontics*, 35, 93–102.
20. Freudenthaler, J. W., Bantleon, H. P. & Haas, R. (2001). Bicortical titanium screws for critical orthodontic anchorage in the mandible: a preliminary report on clinical applications. *Clinical oral implants research*, 12, 358–363.
21. Brettin, B. T., Grosland, N. M., Qian, F., Southard, K. A., Stuntz, T. D., Morgan, T. A., Marshall, S. D. & Southard, T .E. (2008). Bicortical vs monocortical orthodontic skeletal anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, 625–635.
22. Sherwood, K. H., Burch, J. G. & Thompson, W. J. (2002). Closing anterior open bites by intruding molars with titanium miniplate anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 122, 593–600.



23. Erverdi, N., Usumez, S. & Solak, A. (2006). New generation open-bite treatment with zygomatic anchorage. *Angle Orthodontist*, 76, 519–526.
24. Slaviero, T., Fernandes, T. M. F., Oltramari-Navarro, P. V. P., De Castro, A. C., Conti, F., Poleti, M. L. & De Almeida, M. R. (2016). Dimensional changes of dental arches produced by fixed and removable palatal cribs: A prospective, randomized, controlled study. *Angle Orthodontist*, 87, 215–222.
25. Hart, T. R., Cousley, R. R., Fishman, L. S. & Tallents, R. H. (2015). Dentoskeletal changes following mini-implant molar intrusion in anterior open bite patients. *Angle Orthodontist*, 85, 941–948.
26. Schwarz, A. M. (1961). Roentgenostatics: a practical evaluation of the x-ray headplate. *American Journal of Orthodontics*, 47, 561–585.
27. راجح، ندى. (2015). دراسة مقارنة لتصحيح العضة المفتوحة الأمامية الهيكلية باستخدام تقنية الليزر منخفض الطاقة وتقنية التقشير العظمي لغرز الأسنان الخلفية، رسالة دكتوراة بإشراف يوسف، م، جامعة دمشق.
28. Cornelis, M. A., (2008). Modified miniplates for temporary skeletal anchorage in orthodontics: placement and removal surgeries. *J Oral Maxillofac Surg*, 66, 1439–1445.
29. Liou, E. J., Chen, P.-H., Wang, Y.-C. & Lin, J. C.-Y. (2007). A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131, 352–356.
30. Lin, J. J. & Robert, W. E. (2014). CBCT imaging to diagnose and correct the failure of maxillary arch retraction with IZC screw anchorage. *International Journal of Orthodontics and Implantology*, 35, 4–17. Internet link: [iaoi.pro/asset/files/ijoi\\_35\\_pdf\\_article/004\\_017.pdf](http://iaoi.pro/asset/files/ijoi_35_pdf_article/004_017.pdf).
31. Rakosi, T., Jonas, I. & Graber, T. (1993). *Orthodontic diagnosis. Color atlas of dental medicine*, Stuttgart, Germany, and New York, NY: Thieme.
32. Mcdougall, P. D., Mcnamara, J. A. & Dierkes, J. M. (1982). Arch width development in Class II patients treated with the Fränkel appliance. *American journal of orthodontics*, 82, 10–22.
33. Howe, R. P., Mcnamara, J. A. & O'Connor, K. A. (1983). An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *American journal of orthodontics*, 83, 363–373.

34. Turkkahraman, H. & Sarioglu, M. (2016). Are temporary anchorage devices truly effective in the treatment of skeletal open bites? *European journal of dentistry*, 10, 447.
35. Çifter, M. & Saraç, M. (2011). Maxillary posterior intrusion mechanics with mini-implant anchorage evaluated with the finite element method. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140, e233–e2.41
36. Üçem, T. T. & Yükselb, S. (1998). Effects of different vectors of forces applied by combined headgear. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 113, 316–323.
37. Artese, A., Drummond, S., Nascimento, J. M. D. & Artese, F. (2011). Criteria for diagnosing and treating anterior open bite with stability. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16, 136–161.
38. Seres, L. & Kocsis, A. (2009). Closure of severe skeletal anterior open bite with zygomatic anchorage. *Journal of Craniofacial Surgery*, 20, 478–482.
39. Sugawara, J., Baik, U. B., Umemori, M., Takahashi, I., Nagasaka, H., Kawamura, H. & Mitani, H. (2002). Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 17, 243–253.