# دراسة سريرية مقارنة بين جهاز بيندولوم وجهاز 3D ثنائي القياس لاستعادة المسافة في مرحلة الإطباق المختلط المتأخر

طارق محمد زياد سلطان* د. خالد قبش** د. ريم الفارس***

(الإيداع: 14 كانون الأول 2021 ، القبول: 3 كانون الثاني 2022)

**الملخص:**

المقارنة بين فعالية جهاز بيندولوم Pendulum، وجهاز 3D-Bimetric ثنائي القياس لاستعادة المسافة المفقودة في مرحلة الإطباق المختلط المتأخر

تألفت عينة البحث من/14/ مريضاً قسمت على مجموعتين، تتألف كل مجموعة من 7 مرضى للمقارنة بين الجهازين وبعمر وسطي للعينة 10.5±6 أشهر، تم أخذ صور شعاعية جانبية للرأس (سيفالومتريك) قبل و شهر ونصف من استعادة المسافة وذلك لتقييم التغيرات الحاصلة وبعدهما.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تقدّم جهاز 3D ثنائي القياس وبفرق دال إحصائياً بمتوسط 1.29 ملم على جهاز بيندولوم بمتوسط 0.38 ملم في إحداث الإزاحة الوحشية واستعادة المسافة الخطية ملمترياً من خلال تطبيق حركة جسمية على الرحى الأولى العلوية الدائمة.

نستنتج من الدراسة الحالية تفدّم جهاز 3D ثنائي القياس على جهاز بيندولوم وبفرق دال إحصائياً في إحداث الإزاحة الوحشية واستعادة المسافة الخطية ملمترياً.

**الكلمات المفتاحية:** الرحى الأولى العلوية الدائمة–استعادة المسافة–صور شعاعية جانبية للرأس (سيفالومتريك).

***طالب دراسات عليا (ماجستير)–اختصاص طب أسنان الأطفال–كلية طب الأسنان–جامعة حماة.**

****مدرس في قسم طب أسنان الأطفال–جامعة حماة.**

***مدرسة في قسم طب أسنان الأطفال –جامعة حماة.

# A Comparative Clinical Study between Pendulum Appliance and 3D-Bimetric Maxillary Arch for Space Regaining in Late Mixed Dentition Period

Tarek Muhammad Ziad Sultan * Prof. Khaled kabbesh** Prof. Reem Al-Faress***

(Received: 14 December 2021 ,Accepted: 3 January 2021)

**Abstract:**

Comparison of the efficacy of a 3D-Bimetric Maxillary Arch and a Pendulum Appliance to Space Regaining in Late Mixed Dentition Period.

The research sample consisted of / 14 / patients divided into two groups, each group consisted of 7 patients for comparison between the two appliances, with a mean age of the sample 10.5 ± 6 months, lateral radiographs of the head (Cephalometric) were taken before and a month and a half after space regaining in order to evaluation the changes taking place.

The results of the current study showed the superiority of the 3D –Bimetric with a statistically significant difference with an average of 1.29 mm over a Pendulum Appliance with an average of 0.38 in creating the lateral displacement and space regaining through the application of bodily movement on the permanent upper first molar.

We conclude from the current study that the 3D-Bimetric Maxillary Arch was superior to the Pendulum Appliance with a statistically significant difference in creating the lateral displacement and space regaining.

**Key words:** Permanent upper first molar - Space Regaining - lateral radiographs of the head (Cephalometric).

* **Postgraduate student (Master) – Department of Pediatric Dentistry – College of Dentistry- University of Hama.**

** Instructor in the Department of Pediatric Dentistry - University of Hama.
*** Instructor in the Department of Pediatric Dentistry - University of Hama.

## 1-المقدمة:Introduction

إن النخر السني في مرحلة الطفولة تترتب عليه آثار على نمط وجودة الحياة بين الأطفال إذ يعتبر من أهم القضايا الصحية في عالمنا الحديث(Petersen 2003) ، إذ لا يزال هو العامل المسبب الرئيسي لارتفاع معدل خسارة المسافة (Abera, Meshesha et al. 2014) (Holan and Needleman 2014) (López-Gómez, Villalobos-Rodelo et al. 2016)، وما يترتب عليه أيضاً الحاجة لقلع الأسنان المؤقتة والذي غالبًا ما يؤدي إلى فقدان وخسارة المسافة ضمن القوس السنية وتُهيأ في نهاية المطاف إلى حدوث سوء الإطباق في الإطباق الدائم(Northway 2000) ، وعلاوة على ذلك فإنه يتم التحكم في نمط بزوغ الأسنان الدائمة من خلال مجموعة من العوامل المورفولوجية والوراثية والبيئية المختلفة وإن أي انحراف في هذه العوامل أيضاً قد يؤثر على الإطباق(Bindayel 2019).

## 2-المراجعة النظرية:Theoretical Review

### 2-1. الاطباق السني ومراحله:Dental occlusion and stages

#### 2-1-1. تعريف الإطباق الطبيعي:Definition of occlusion

اعتبر انجل أن العلاقة الطبيعية ما بين الفكين هي حين تطبق الحدبة الانسية الدهليزية للرحى الأولى العلوية في الميزاب الانسي الدهليزي للرحى الأولى السفلية.(Bishara 2001)

### 2-2. خسارة المسافة:Space Loss

إن نخور السطوح الملاصقة والقلع المبكر للأرحاء المؤقتة يؤدي إلى خسارة في المسافة وصعوبات في بزوغ الأسنان الدائمة بالإضافة إلى سوء إطباق في الإطباق الدائم(Northway 2000, Petersen 2003)، ويحدث ذلك بشكل خاص عندما يتم قلع الرحى الثانية المؤقتة باكراً، وينتج الفقدان المبكر للرحى الثانية المؤقتة عن العديد من العوامل مثل النخور، الرضوض الاضطرابات الخلقية (LIN, LIN et al. 2011)، ونتيجة لخسارة المسافة قد يبقى السن الدائم منطمراً، أو قد يبزغ دهليزياً أو لسانياً (Lin, Lin et al. 2007) .

### 2-3. الصنف الثاني السني:Dental Class II Malocclusion

#### 2-3-1. تعريف الصنف الثاني السني:Definition of Class II malocclusion

توصف هذه الحالة عندما يكون توضع الحدبة الدهليزية الأنسية للأرحاء الأولى العلوية الدائمة للأمام أكثر من الطبيعي بمقدار نصف حدبة أو أكثر في حين تبقى الارحاء الأولى السفلية في موضع أكثر خلفية بالمقارنة مع الارحاء الأولى العلوية.(Angle 1907)

معظم حالات الصنف الثاني تكون ناجمة عن خلل هيكلي إلا أنه من ممكن أن تكون هناك علاقة فكية هيكلية طبيعية مترافقة مع سوء اطباق سني من الصنف الثاني.(Bishara 2006)

#### 2-3-2. الأسباب المؤدية لحدوث الصنف الثاني السني:

- القلع أو الفقدان المبكر للأرحاء العلوية الثانية المؤقتة.
- نخور السطوح الملاصقة للأرحاء المؤقتة.
- الغياب الخلقي للأسنان الدائمة.
- الاضطرابات الشكلية (الرباعيات الوتدية).

وإذا لم تتم معالجة هذه الأسباب مبكراً إما بالترميم أو بحفظ المسافة فإن الرحى الأولى العلوية الدائمة ستحتل موقعاً أكثر أنسياً مسببة علاقة رحوية من الصنف الثاني إما أحادية أو ثنائية الجانب، وسينتج عن ذلك بروز سني وازدحام في القوس العلوية نتيجة فقدان المسافة في القوس السنية. (Bishara 2001)

### 2-4. استعادة المسافة:Space Regaining

إن الانتقال من الإطباق المختلط الى الاطباق الدائم نادرا ما يحدث بشكل دقيق ومثالي، فالعقبات تبدأ بخسارة المسافة، أو عدم الانسجام بين قياس السن وطول القوس، أو القلع المبكر للأسنان المؤقتة أو البزوغ المبكر للأسنان الدائمة. (Rajasekaran, Anand et al. 2015)

### 2-4-1. تعريف استعادة المسافة:Definition of space regaining

يندرج هذا التعريف تحت مفهوم التقويم الاعتراضي، ويتم ذلك في سن مبكرة في مرحلة الإطباق المختلط، ويقتصر على استرداد المسافة الضائعة نتيجة الميل والهجرة الأنسية الناتجة عن القلع المبكر أو النخور الملاصقة للأسنان المؤقتة، بفعل تطبيق قوة دفع وحشية تعمل على إعادة التموضع العمودي للرحى الأولى الدائمة وبالتالي تقليل الازدحام اللاحق بواسطة الاستفادة من المسافة المكتسبة.

(Chandak, Baliga et al. 2015, Khalaf, Mustafa et al. 2021)

### 2-4-2. الأجهزة المستخدمة في استعادة المسافة:

وهناك أجهزة متنوعة لاستعادة المسافة منها متحركة ومنها ثابتة:(Hakim, Khatab et al. 2020)

تقوم الأجهزة المتحركة بتطبيق قوة وحيدة على تاج السن تكمن بحركات الإمالة حول مركز مقاومة السن، بينما تطبق الأجهزة الثابتة أكثر من قوة على تاج وجذر السن معا كالحركات الجسمية إضافة لحركات الإمالة والدوران. (Iyyer 2003)

الأجهزة المتحركة: مثل

1- Hawley's appliances

2- Split saddle type space regainer

3- Jackscrew space regainer

الأجهزة الثابتة: مثل

1- Sliding loop regainer

2- Open coiled space regainer

3- Lip bumper

4- Distal jet appliance

5- Gerber space regainer .

### 2-5. الإرجاع (إرجاع الأرحاء الأولى العلوية وحشيا):Distalization

### 2-5-1. تعريف الإرجاع:Definition of distalization

صنف كأحد أهم وسائل كسب المسافة (space gaining) ويعمل على تحريك الأرحاء الأولى الدائمة بالاتجاه الوحشي لكسب المسافة ضمن القوس السنية، وحظيت عملية الإرجاع بشعبية كبيرة لأنها حدت من الحاجة للقلع، واكتسبت قيمة هامة خصوصاً على الفك العلوي في معالجة حالات الصنف الثاني الخفيفة إلى المعتدلة مع فك سفلي طبيعي، يُقدر الوقت المثالي للإرجاع في مرحلة الإطباق المختلط قبل بزوغ الرحى الثانية الدائمة.(Iyyer 2003)

ويترجم ذلك سنياً بتوضع الحدبة الدهليزية الأنسية للرحى الأولى العلوية إلى الأمام من الميزاب الدهليزي للرحى الأولى السفلية، وقد يكون ذلك أحادي أو ثنائي الجانب.(Esequiel and Casasa 2005)

### 2-5-2. استطبابات الإرجاع: Distalization indication

(Pacurar, Jurca et al. 2018) (Kapoor, Razdan et al. 2002) (Yanez 2008)

- علاقة صنف ثاني سنية أحادية أو ثنائية الجانب.
- حالات الصنف الثاني السني مع فك سفلي طبيعي.
- بروز سني سنخي علوي بسيط.
- زيادة البروز حتى 5 ملم.
- ازدحام سني بسيط أو غير موجود.
- مرضى الاطباق المختلط أو الدائم.
- المرضى الذين يرفضون القلع.

### 2-5-3. مضادات استطباب الإرجاع: Distalization contraindication

(Pacurar, Jurca et al. 2018) (Kapoor, Razdan et al. 2002) (Yanez 2008)

- مرضى فرط النمو العمودي (الدوران الخلفي).
- المرضى الذين لديهم قابلية لحدوث عضة مفتوحة.
- بروز أكبر من 5 ملم.

### 2-5-4. تقسم أجهزة الإرجاع إلى مجموعتين من الأجهزة تبعا لقوى:(Yanez 2008)

خارج فموية:Extraoral

- Head Gear: Angle 1887 (حزام الرأس)

داخل فموية:Intraoral

- Magnet: Gianelly 1988
- 3D Bimetric arch: Wilson 1987
- Pendulum: Hilgers 1992

### 2-5-4-1. خارج فموية:Extraoral

**حزام الرأس Head Gear**

يعد من أجهزة الشد خارج الفموية ويوجد نوعين من الشد خارج الفموي: رأسي(قفوي) والآخر عنقي، ويستخدم لتصحيح العلاقة الفكية الأمامية الخلفية وخصوصا حالات سوء الإطباق من الصنف الثاني نموذج أول بواسطة كبح نمو الفك العلوي أو إعادة توجيهه.(McNamara and Brudon 1993, Tortop and Yüksel 2007)

حزام الرأس المزود بالقوس الوجهي يُدعم بواسطة التيوبات الموجودة على طوق الرحى العلوية لكي يكون ممر القوة عبر مركز مقاومة الفك العلوي أي على مستوى جذور الأرحاء الأولى العلوية، وتتراوح قوة الشد من 450 إلى 500 غ على كل جهة بشكل متساوي، وينصح أيضا بالارتداء لمدة 12-14 ساعة متقطعة يومياً.

(McNamara and Brudon 1993, Henriques, Janson et al. 2015)

### 2-4-5-2. داخل فموية:Intraoral

**– المغانط المتنافرة Repelling magnets :**

تتكون من زوج من المغانط المتنافرة الأقطاب أحدهما سالب والأخر موجب، وتعمل على تحريك تاج الأرحاء وحشياً، فهي توضع على سلك مجزأ يوضع أحد الأقطاب على الجانب الأنسي لتيوب الرحى والآخر يوضع على الجانب الوحشي من حاصرة الضاحك الثاني، فالجزء الموضوع وحشي الضاحك الثاني يربط مع حاصرة الضاحك الأول والثاني بواسطة سلك ربط ستانلس ستيل 0.014، وتدعم بجهاز نانس معدل بأطواق على الضاحك الثاني حيث يتم ربطها مع طوق الضاحك الثاني عن طريق ثقب على طوق الضاحك فيقدم إرجاع بمقدار 3.7 إلى 5 ملم، وهي لا تتطلب تعاونا من قبل المريض كما يجب أن يتم التنشيط كل أسبوعين ويقدم قوة بمقدار 8 أونصة أي ما يعادل 200 إلى 225غ.

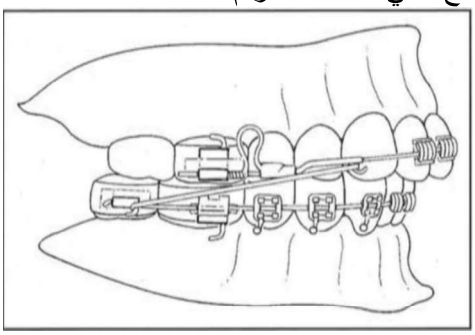
(Kapoor, Razdan et al. 2002) (Ravindran 2011)

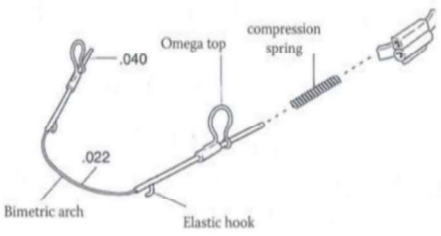
وتطبق المغانط في مرحلة الإطباق المختلط المتأخر بعد اكتمال بزوغ الضواحك وفي مرحلة الإطباق الدائم أيضا، كما أن التنشيط المتكرر للمغناطيسات كل (2-4) أسابيع يحدث قوة وحشية تسبب في النهاية حركة خلفية للأرحاء العلوية وحسب Giannelly فإن حوالي 25% من الحركة السنية هي حركة تقدمية للضواحك.(McNamara and Brudon 1993) (Ravindran 2011)

**– ثلاثي الأبعاد ثنائي القياس 3D-Bimetric :**

طور ويلسون في عام 1987 نظام أجهزة تقويمية متحركة والتي يمكن استخدامها بالمشاركة مع معظم أنظمة الأجهزة الثابتة، حيث صُمم The bimetric distalizer عن طريق (R.M.O) وهو ينتج حركة إرجاع للأرحاء العلوية. (Altug-Atac, Erdem et al. 2008)

وهذا القوس مصنوع من أسلاك الفولاذ غير القابل للصدأ (وهو ثنائي القياس): القسم الأمامي بقياس 0.022 أما في القسم الخلفي فهو 0.040 كما موضح في الشكل رقم 1، وفي مستوى الأنياب يوجد خطاف منزلق لاستخدام مطاط الصنف الثاني، ونجد في مستوى الضواحك عروة (أوميغا stop)، مع نابض فتح NITI (0.010 × 0.045) يتوضع بين النهاية الوحشية للعروة أوميغا وأنبوب طوق الرحى كما موضح في الشكل رقم 2.(Kapoor, Razdan et al. 2002)






**الشكل رقم (1): يوضح أجزاء قوس ويلسون. الشكل رقم (2): يوضح تنشيط القوس بواسطة مطاط الصنف الثاني.**

– Pendulum: بيندولوم

طُور هذا الجهاز من قبل1992 Hilgers ويقدم خاصية الإرجاع للأرحاء مع القليل من الميلان مقارنة بالطرق الأخرى، وفي الوقت نفسه يسمح بالسيطرة على دوران الأرحاء مع الحد الأدنى من الدعم على الضواحك. (Gianelly 1998)

يتكون هذا الجهاز بشكل أساسي من عدة أقسام: (الشكل رقم3)

- زر نانس الإكريلي للدعم الذي يستند على قبة الحنك خلف القواطع العلوية، ونستطيع تمديده إلى الحافة القاطعة، مما يقلل من ميلان هذا القطاع.

- زوج من الأسلاك (TMA 0.032)، عندما نقوم بتثبيت البندوليوم ستكون الأذرع متوازية مع بعضها، ثم نقوم بإدخالها في الأنبوب الخاص بطوق الرحى.

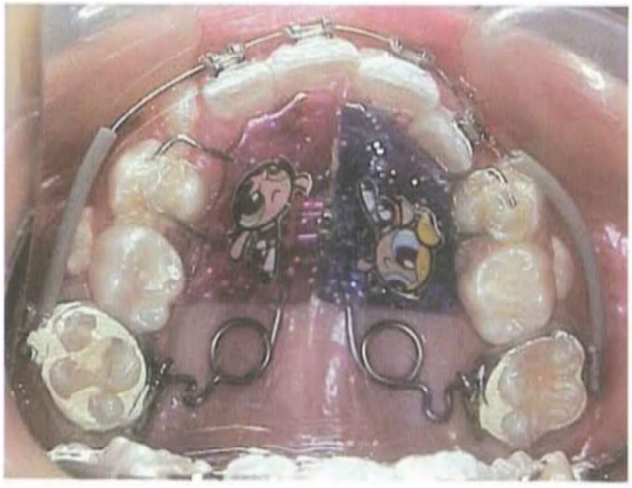
وتتم التعديلات الخلفية بالضغط على مركز العروة ويكون مقدار القوة الناتجة بالتنشيط اعتماداً على مقدار تنشيط الذراعين.

- إذا تم التنشيط 90 درجة فإن قوة الإرجاع ستكون 350 غ
- إذا تم التنشيط 60 درجة فإن قوة الإرجاع ستكون 250 غ
- إذا تم التنشيط 40 درجة فإن قوة الإرجاع ستكون 125 غ

كما يجب أن يتم هذا التنشيط قبل أن نثبت الجهاز.

- زوج أو اثنين من أسلاك الدعم تثبت على الضواحك.
- موسعة مركزية لتصحيح المشاكل المستعرضة، ويطلق على هذا الجهاز عندئذ (Pendex)، وغالباً ما تضاف هذه الموسعة لتقليل الحاجة إلى اجراء تعديلات أفقية في عرى الذراعين.

(Bussick and McNamara Jr 2000) (Quirós 2003)



**الشكل رقم (3): جهاز بيندولوم بعد الإلصاق مباشرة.**

### 2-6. تبيان المشكلة: Identify the problem

النخور الملاصقة أو القلع المبكر للأسنان المؤقتة تؤدي لخسارة المسافة الناتجة عن الانسلال الأنسي للرحى الأولى العلوية الدائمة، مما يؤهب لحصول صنف ثاني سني.

### 3-أهداف البحث: Aims

الهدف من هذه الدراسة السريرية هو المقارنة بين فعالية جهاز بيندولوم Pendulum، وجهاز 3D-Bimetric ثنائي القياس لاستعادة المسافة المفقودة في مرحلة الإطباق المختلط المتأخر.

### 4-المواد والطرائق:Materials and Methods

### 4-1. مكان إنجاز البحث:The location of the search

جامعة حماة – كلية طب الأسنان – قسم طب أسنان الأطفال

### 4-2. حجم عينة البحث:The sample

تألفت عينة البحث من 14 حالة سريرية من الأطفال المراجعين لقسم طب أسنان الأطفال في جامعة حماة ممن يعانون من هذه المشكلة.

**4–3. تقسيم مجموعات العينة:Divide the sample groups**

تم توزيع العينة إلى مجموعتين:

1– المجموعة الأولى من 7 مرضى تم علاج المشكلة لديهم بتطبيق قوس 3D Bimetric.

2– المجموعة الثانية من 7 مرضى تم علاج المشكلة لديهم بتطبيق جهاز بيندولوم.

**4–4. عمر العينة:Sample age**

العمر الوسطي لمرضى البحث 10,5±6 أشهر

**4–5. معايير الإدخال:Inclusion criteria**

- الصنف الأول الهيكلي الطبيعي ANB 2–4 درجة.
- عمر العينة 10,5±6 أشهر.
- علاقة رحوية من الصنف الثاني (سنية)، (أحادية أو ثنائية) بمقدار نصف حدبة حسب آنجل.
- انسلال أنسي للرحى العلوية الدائمة في مرحلة الإطباق المختلط سببه نخر ملاصق أو قلع مبكر لأحد الأرحاء العلوية المؤقتة.
- ازدحام سني بسيط أو غير موجود.
- البروز حتى 5 ملم.

**4–6. معايير الإخراج:Exclusion criteria**

- الصنف الثاني الهيكلي ANB أكبر من 4 درجة.
- غياب: –الرباعية العلوية
- الضاحك الثاني العلوي
- رباعيات علوية وتدية.
- ازدحام سني شديد.
- فرط النمو العمودي (الدوران الخلفي).
- زيادة البروز أكثر من 5 ملم.
- العضة المفتوحة.

**4–7. الأدوات والأجهزة المستخدمة:Tools and Appliances used**

- جهاز تصوير شعاعي جانبي للرأس(سيفالومتريك) في كلية طب الأسنان جامعة حماة (توحيد جهاز التصوير الشعاعي لجميع أفراد العينة).
- أطواق تقويمية للأرحاء
- قوس 3D Bimetric مسبق الصنع
- حاصرات تقويمية
- ملقط حاصرات
- بنس ماثيو
- محددة
- جهاز التصليب الضوئي
- مطاط ربط

- مطاط صنف ثاني يستخدم لتنشيط قوس 3D
- جهاز بيندولوم (يصنع مخبريا)
- مجموعة مطاوي تقويمية

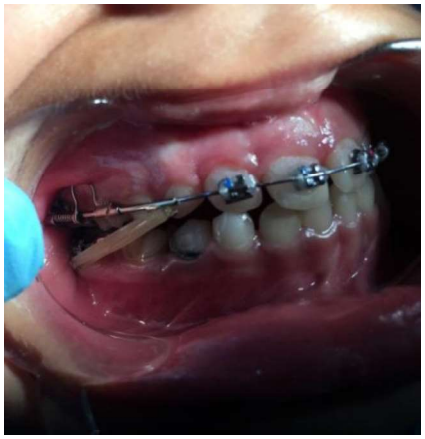
**4–8. المواد المستخدمة:Materials used**

- مادة طابعة(ألجينات)
- مادة إلصاق للأطواق التقويمية(GIC)
- مجموعة إلصاق حاصرات

**4–9. طريقة العمل:**

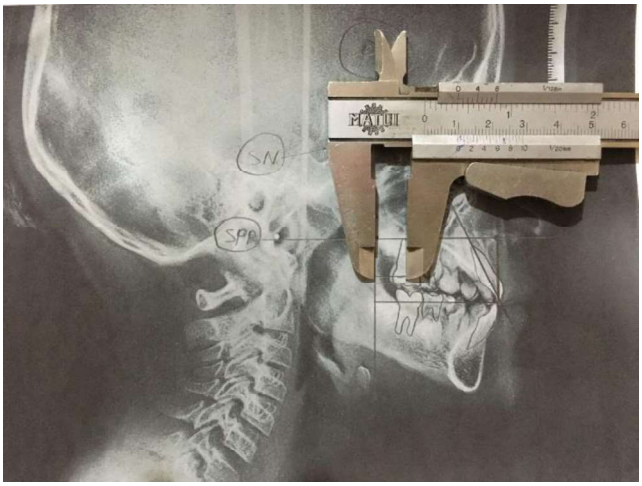
يتم أخذ صورة شعاعية جانبية للرأس(سيفالومتريك) تشخيصية قبل البدء ومن ثم يتم تطبيق كل من الجهازين سريرياً كما موضح في الشكلين 4–5، وبعد شهر ونصف من التطبيق يتم أخذ صورة سيفالومتريك بغية تقييم التغيرات الحاصلة.

**الشكل رقم (4): تطبيق قوس 3D Bimetric.**



**الشكل رقم (5): تطبيق جهاز بيندولوم.**

- تمت المقارنة بين فعالية الجهازين وفق اثنين من المتغيرات السريرية:
  - المسافة الأفقية (مقدار الإرجاع) لكل من الرحى الأولى العلوية الدائمة، الثنية العلوية الدائمة، ويدرس هذا المتغير سيفالومترياً بترسيم خط أفقي يؤخذ من مركز تاج الرحى الأولى العلوية دائمة ومن ذروة الحد القاطع للثنية العلوية الدائمة إلى المستوى الجناحي العمودي PTV كما موضح في الشكل رقم 6.
  - زاوية الميل لكل من الرحى الأولى العلوية الدائمة، الثنية العلوية الدائمة، ويدرس هذا المتغير سيفالومترياً بأخذ المحور الطولي لكل من الرحى الأولى العلوية الدائمة والثنية العلوية الدائمة وإسقاطه على مستوى قاع القحف الأمامي SN ومن ثم قياس زاوية الميل بعدها.




**الشكل 6: يوضح طريقة العمل والقياس على صورة السيفالومتريك.**

## 5-النتائج:Results

### 5-1. وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 14 طفلاً وطفلةً تراوحت أعمارهم بين 10 و 11 سنة تقريباً، وكان الأطفال في عينة البحث مقسمين إلى مجموعتين رئيستين اثنتين متساويتين وفقاً لنوع الجهاز المستخدم (جهاز بيندولوم، جهاز 3D ثنائي القياس)، وكان توزع الأطفال في عينة البحث كما يلي:

- توزع الأطفال في عينة البحث وفقاً لنوع الجهاز المستخدم موضح في الجدول 1:

**الجدول رقم (1): يبين توزع عينة البحث وفقاً لنوع الجهاز المستخدم.**

| نوع الجهاز المستخدم | عدد الأطفال | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| جهاز بيندولوم | 7 | 50.0 |
| جهاز 3D ثنائي القياس | 7 | 50.0 |
| المجموع | 14 | 100 |

### 5-2. الدراسة الإحصائية التحليلية:

- **دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في قيم مقدار المسافة الأفقية بين السن المدروس والمستوى PTV في عينة البحث وفقاً لنوع الجهاز المستخدم والسن المدروس:**

- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مقدار المسافة الأفقية بين السن المدروس والمستوى PTV (بالملم) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة، بعد شهر ونصف من استعادة المسافة)، وذلك وفقاً لنوع الجهاز المستخدم والسن المدروس كما يلي:

- **إحصاءات وصفية:**

**الجدول رقم (2): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مقدار المسافة الأفقية بين السن المدروس والمستوى Ptv (بالملم) في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة ونوع الجهاز المستخدم والسن المدروس.**

| المتغير المدروس = مقدار المسافة الأفقية بين السن المدروس والمستوى Ptv (بالملم) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| السن المدروس | نوع الجهاز المستخدم | الفترة الزمنية المدروسة | عدد الأطفال | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الخطأ المعياري | الحد الأدنى | الحد الأعلى |
| الرحى الأولى الدائمة العلوية | جهاز بيندولوم | قبل المعالجة | 7 | 10.16 | 0.51 | 0.19 | 9.6 | 10.85 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 9.78 | 0.54 | 0.20 | 9.3 | 10.6 |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | قبل المعالجة | 7 | 10.11 | 0.47 | 0.18 | 9.55 | 10.75 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 8.82 | 0.35 | 0.13 | 8.4 | 9.3 |
| الثنية العلوية | جهاز بيندولوم | قبل المعالجة | 7 | 36.74 | 0.55 | 0.21 | 35.8 | 37.3 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 37.98 | 0.59 | 0.22 | 36.95 | 38.55 |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | قبل المعالجة | 7 | 35.94 | 0.60 | 0.23 | 35 | 36.7 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 36.51 | 0.56 | 0.21 | 35.7 | 37.2 |

- **نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:**

**الجدول رقم (3): يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مقدار المسافة الأفقية بين السن المدروس والمستوى Ptv (بالملم) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة، بعد شهر ونصف من استعادة المسافة) وفقاً لنوع الجهاز المستخدم والسن المدروس في عينة البحث.**

| المقارنة في قيم مقدار المسافة الأفقية بين السن المدروس والمستوى Ptv (بالملم) بين الفترتين الزمنيتين: بعد شهر ونصف من استعادة المسافة – قبل المعالجة | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| السن المدروس | نوع الجهاز المستخدم | الفرق بين المتوسطين | قيمة t المحسوبة | قيمة مستوى الدلالة | دلالة الفروق |
| الرحى الأولى الدائمة العلوية | جهاز بيندولوم | -0.38 | -10.530 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | -1.29 | -21.843 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| الثنية العلوية | جهاز بيندولوم | 1.24 | 25.202 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | 0.58 | 24.061 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |

- **دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في قيم مقدار الزاوية بين المحور الطولي للسن المدروس والمستوى SN في عينة البحث وفقاً لنوع الجهاز المستخدم والسن المدروس:**

- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مقدار الزاوية بين المحور الطولي للسن المدروس والمستوى SN (بالدرجات) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة، بعد شهر ونصف من استعادة المسافة)، وذلك وفقاً لنوع الجهاز المستخدم والسن المدروس كما يلي:

- **إحصاءات وصفية:**

**الجدول رقم (4): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مقدار الزاوية بين المحور الطولي للسن المدروس والمستوى SN (بالدرجات) في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة ونوع الجهاز المستخدم والسن المدروس.**

| المتغير المدروس = مقدار الزاوية بين المحور الطولي للسن المدروس والمستوى SN (بالدرجات) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| السن المدروس | نوع الجهاز المستخدم | الفترة الزمنية المدروسة | عدد الأطفال | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الخطأ المعياري | الحد الأدنى | الحد الأعلى |
| الرحى الأولى الدائمة العلوية | جهاز بيندولوم | قبل المعالجة | 7 | 71.57 | 0.98 | 0.37 | 70 | 73 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 68.43 | 0.98 | 0.37 | 67 | 70 |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | قبل المعالجة | 7 | 71.14 | 1.35 | 0.51 | 69 | 73 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 69.43 | 1.51 | 0.57 | 67 | 71 |
| الثنية العلوية | جهاز بيندولوم | قبل المعالجة | 7 | 103.86 | 1.07 | 0.40 | 102 | 105 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 104.57 | 0.98 | 0.37 | 103 | 106 |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | قبل المعالجة | 7 | 102.71 | 1.60 | 0.61 | 100 | 104 |
| | | بعد شهر ونصف من استعادة المسافة | 7 | 104.43 | 1.40 | 0.53 | 102 | 106 |

- **نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:**

**الجدول رقم (5): يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم مقدار الزاوية بين المحور الطولي للسن المدروس والمستوى SN (بالدرجات) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة، بعد شهر ونصف من استعادة المسافة) وفقاً لنوع الجهاز المستخدم والسن المدروس في عينة البحث.**

| المقارنة في قيم مقدار الزاوية بين المحور الطولي للسن المدروس والمستوى SN (بالدرجات) بين الفترتين الزمنيتين: بعد شهر ونصف من استعادة المسافة – قبل المعالجة | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| السن المدروس | نوع الجهاز المستخدم | الفرق بين المتوسطين | قيمة t المحسوبة | قيمة مستوى الدلالة | دلالة الفروق |
| الرحى الأولى الدائمة العلوية | جهاز بيندولوم | -3.14 | -12.050 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | -1.71 | -9.295 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| الثنية العلوية | جهاز بيندولوم | 0.71 | 3.873 | 0.008 | **توجد فروق دالة** |
| | جهاز 3D ثنائي القياس | 1.71 | 9.295 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |

### 5–3. ملخص النتائج:

–نقصان المسافة الأفقية بين الرحى الأولى العلوية الدائمة والمستوىPTV لكل من الجهازين، مما يدل على إنجاز حركة وحشية، حيث تفوقت مجموعة جهاز 3D ثنائي القياس بفرق دال إحصائياً على مجموعة جهاز بيندولوم، حيث حقق جهاز3D ثنائي القياس حركة وحشية بمتوسط 1.29ملم بينما حقق جهاز بيندولوم حركة وحشية بمتوسط 0.38 ملم.

–ازدادت المسافة الأفقية بين الثنية العلوية الدائمة والمستوىPTV لكل من الجهازين، مما يدل على حدوث حركة أنسية و فقدان الدعم والإرساء وحصول رد فعل على الأسنان الأمامية العلوية وكان ذلك بالنسبة لمجموعة جهاز بيندولوم أكبر بفرق دال إحصائياً من مجموعة جهاز 3D ثنائي القياس، حيث حقق جهاز بيندولوم زيادة في المسافة الأفقية بمتوسط 1.24 ملم بينما حقق جهاز 3D ثنائي القياس زيادة في المسافة الأفقية بمتوسط 0.58 ملم.

–نقصان زاوية الميل الحاصلة بين المحور الطولي للرحى الأولى العلوية الدائمة والمستوى SN لكل من الجهازين، مما يدل على إنجاز ميل وحشي واستعادة المحور الصحيح للرحى، حيث تفوقت مجموعة جهاز بيندولوم بفرق دال إحصائياً على مجموعة جهاز 3D ثنائي القياس، حيث حقق جهاز بيندولوم ميل وحشي بمتوسط 3.14 درجة بينما حقق جهاز 3D ثنائي القياس ميل وحشي بمتوسط 1.71 درجة.

-ازدادت زاوية الميل الحاصلة بين المحور الطولي للثنية العلوية الدائمة والمستوى SN لكل من الجهازين، مما يدل على إنجاز ميل وبروز دهليزي، وكان ذلك بالنسبة لمجموعة جهاز 3D ثنائي القياس أكبر بفرق دال إحصائياً من مجموعة جهاز بيندولوم، حيث حقق جهاز 3D ثنائي القياس بروز بمتوسط 1.71 درجة بينما حقق جهاز بيندولوم بروز بمتوسط 0.71 درجة.

## 6-المناقشة:Discussion

### 6-1. مناقشة طريقة العمل:

تم في هذه الدراسة اختبار اثنان من أجهزة الإرجاع داخل الفموية في استعادة المسافة الضائعة على الفك العلوي ضمن الاطباق المختلط وهي: جهاز بيندولوم، جهاز 3D ثنائي القياس.

يعتبر جهاز بيندولوم المصمم من قبل James J Hilgers من أوائل الأجهزة داخل الفموية المستخدمة في إرجاع الارحاء العلوية ، وهو يطبق القوى من الناحية الحنكية ويعتمد في إرسائه ودعمه على قبة الحنك(Hilgers 1992)، وبما ان هذا الجهاز رخيص التكلفة وسهل الصنع مخبرياً كان من المفيد مقارنته مع أجهزة عالية التكلفة ومسبقة الصنع من قبل الشركة المصنعة كجهاز 3D ثنائي القياس لـ Wilson (Wilson and Wilson 1987) ، ويعتبر جهاز 3D ثنائي القياس للإزاحة الوحشية سهل التطبيق والنزع ويطبق قوى من الناحية الدهليزية ويعتمد في إرسائه ودعمه على القوس السفلية.

تألفت عينة البحث من/14/ مريضاً قسمت على مجموعتين، تتألف كل مجموعة من 7 مرضى للمقارنة بين الجهازين وبعمر وسطي للعينة 10,5±6 أشهر، تم اختيار هذا العمر بسبب عدم بزوغ الرحى الثانية العلوية الدائمة، التأكد من اكتمال نمو جذور كل من الرحى الأولى العلوية الدائمة والقواطع العلوية الأمامية وجاهزيتها لتلقي قوى الإزاحة الوحشية وردود فعلها، حيث كان لدى جميع المرضى نموذج نمو طبيعي وأرحاء ثانية علوية دائمة غير بازغة وذلك من أجل توحيد الشروط ضمن عينة الدراسة، كما تم إجراء الدراسة التشخيصية لجميع المرضى وطبقاً للمعطيات التشخيصية وضعت لهم خطة المعالجة المناسبة.

### 6-2. مناقشة نتائج الدراسة:

#### 6-2-1. التغيرات الحاصلة على مستوى المسافة الأفقية بعد شهر ونصف من استعادة المسافة:

-الإزاحة والحركة الوحشية للأرحاء الأولى العلوية الدائمة:

في الدراسة الحالية بلغ مقدار الإزاحة والحركة الوحشية للأرحاء الأولى العلوية الدائمة في مجوعة جهاز3D ثنائي القياس 1.29 ملم وفي مجموعة بيندولوم 0.38 ملم حيث لوحظ من خلال مراجعة الدراسات السابقة حدوث حركة وحشية للأرحاء الأولى العلوية الدائمة بكميات متفاوتة.

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة (Ghosh and Nanda 1996) (Patel, Janson et al. 2009) حول استخدام جهاز بيندولوم وحصول حركة رحوية وحشية أيضاً ، واختلفت معهم بمقدار الإزاحة وقد يعزى ذلك الاختلاف إلى فترة المعالجة الأطول إضافة إلى وجود الرحى الثانية العلوية الدائمة البازغة في بعض عينات الدراسة لديهم وهذا يخالف ما ورد في دراستنا حول توحيد عمر العينة قبل بزوغ الرحى الثانية العلوية الدائمة .

اتفقت دراستنا الحالية أيضاً مع دراسة كل من (Rana and Becher 2000) (Uçem, Yüksel et al. 2000) (Muse, Fillman et al. 1993) (Altug-Atac and Erdem 2007) حول استخدام جهاز 3D ثنائي القياس وحصول إزاحة وحشية.

-الحركة السهمية وفقد الإرساء للقواطع العلوية الدائمة:

في الدراسة الحالية ازدادت المسافة الأفقية بين الثنية العلوية الدائمة والمستويPTV لكل من الجهازين، مما يدل على حدوث حركة أنسية وفقدان الدعم والإرساء وحصول رد فعل على الأسنان الأمامية العلوية وكان ذلك بالنسبة لمجموعة جهاز بيندولوم

أكبر من مجموعة جهاز 3D ثنائي القياس، حيث حقق جهاز بيندولوم زيادة في المسافة الأفقية بمتوسط 1.24 ملم بينما حقق جهاز 3D ثنائي القياس زيادة في المسافة الأفقية بمتوسط 0.58 ملم.

تتفق الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Byloff and Darendeliler 1997, Bussick and McNamara Jr 2000, Kinzinger, Gross et al. 2005, Patel, Janson et al. 2009) ، حول استخدام جهاز بيندولوم وحصول حركة أنسية أمامية على مستوى القواطع العلوية الدائمة وهذا يدل على حصول رد فعل على الأسنان الأمامية وفقدان للدعم.

تتفق الدراسة الحالية مع دراسة (Rana and Becher 2000, Uçem, Yüksel et al. 2000) عند استخدام جهاز 3D ثنائي القياس في حصول حركة أنسية أمامية على مستوى القواطع العلوية الدائمة.

تختلف الدراسة الحالية مع دراسة (Muse, Fillman et al. 1993, Altug-Atac and Erdem 2007) حيث أشاروا إلى عدم حدوث تغيرات ذات دلالة إحصائية في حركة هذه القواطع.

**6-2-2. التغيرات الحاصلة على مستوى زاوية الميل بعد شهر ونصف من استعادة المسافة:**

-إمالة الرحى الأولى العلوية الدائمة:

لوحظ في دراستنا الحالية نقصان في زاوية الميل الحاصلة بين المحور الطولي للرحى الأولى العلوية الدائمة والمستوى SN لكل من الجهازين، مما يدل على إنجاز ميل وحشي واستعادة المحور الصحيح للرحى الأولى العلوية الدائمة، حيث تفوقت مجموعة جهاز بيندولوم على مجموعة جهاز 3D ثنائي القياس، حيث حقق جهاز بيندولوم ميل وحشي بمتوسط 3.14 درجة بينما حقق جهاز 3D ثنائي القياس ميل وحشي بمتوسط 1.71 درجة.

يمكن تفسير هذا التفوق في الميلان بانه ناتج عن تطبيق القوى بشكل تاجي نسبة لمركز المقاومة للرحى الأولى العلوية الدائمة في مجموعة جهاز بيندولوم مما أدى إلى حركة إمالة بشكل أكبر من مجموعة جهاز 3D ثنائي القياس التي كانت تتحرك على سكك تمثلها النهايات الخلفية لقوس الارجاع وبالتالي هي أقرب للحركة الجسمية.

تتفق الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Ghosh and Nanda 1996) (Byloff and Darendeliler 1997) (Bussick and McNamara Jr 2000) (Kinzinger, Gross et al. 2005) (Patel, Janson et al. 2009) حول استخدام جهاز بيندولوم وحدوث إمالة وحشية في محاور الأرحاء الأولى العلوية الدائمة، اختلفنا معهم بالقيم قد يعزى ذلك إلى فترة المعالجة الأطول لدى هذه الدراسات والحاجة لإتمام التصحيح المحوري .كما تتفق الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Muse, Fillman et al. 1993, Rana and Becher 2000, Altug-Atac and Erdem 2007) حول استخدام جهاز 3D ثنائي القياس وحدوث إمالة وحشية في محاور الأرحاء الأولى العلوية الدائمة.

-إمالة القواطع العلوية الدائمة:

في الدراسة الحالية ازدادت زاوية الميل الحاصلة بين المحور الطولي للثنية العلوية الدائمة والمستوى SN لكل من الجهازين، مما يدل على حصول ميل أنسي وبروز، وكان ذلك بالنسبة لمجموعة جهاز 3D ثنائي القياس من مجموعة جهاز بيندولوم، حيث حقق جهاز 3D ثنائي القياس بروز بمتوسط 1.71 درجة بينما حقق جهاز بيندولوم بروز بمتوسط 0.71 درجة. اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Ghosh and Nanda 1996) (Byloff and Darendeliler 1997) (Bussick and McNamara Jr 2000) (Kinzinger, Gross et al. 2005) (Patel, Janson et al. 2009) في استخدام جهاز بيندولوم وحدوث إمالة دهليزية وبروز للقواطع العلوية الدائمة.

كما اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Rana and Becher 2000, Uçem, Yüksel et al. 2000) حول استخدام جهاز 3D ثنائي القياس وحصول إمالة دهليزية وبروز للقواطع.

واختلفت الدراسة الحالية عن دراسة (Altug-Atac and Erdem 2007) في استخدام جهاز3D ثنائي القياس وحصول إمالة حنكية للقواطع العلوية.

## 7-الاستنتاجات:Conclusions

- نستنتج من الدراسة الحالية تفوق جهاز3D ثنائي القياس على جهاز بيندولوم في إحداث الإزاحة الوحشية لاستعادة المسافة الخطية على مستوى الرحى الأولى العلوية الدائمة.
- نستنتج من الدراسة الحالية تفوق جهاز بيندولوم على جهاز3D ثنائي القياس في إحداث الإمالة الوحشية واستعادة المحور الصحيح للرحى من خلال تطبيق حركة إمالة أكبر على الرحى الأولى العلوية الدائمة.
- نستنتج من الدراسة الحالية حدوث فقدان للإرساء والدعم على مستوى القواطع العلوية الدائمة عند استخدام كلا الجهازين بنسب متفاوتة من حيث ازدياد المسافة الأفقية وازدياد البروز الأمامي الزاوي.

## 8-المراجع:References


1. Abera, B., K. Meshesha, M. Yimer, T. Demilie and W. Mulu (2014). "Dental caries and associated factors among primary school children in Bahir Dar city: a cross-sectional study."
2. Altug-Atac, A. T. and D. Erdem (2007). "Effects of three-dimensional bimetric
3. maxillary distalizing arches and cervical headgear on dentofacial structures." Eur J Orthod **29**(1): 52-59.
4. Altug-Atac, A. T., D. Erdem and Z. M. Arat (2008). "Three-dimensional bimetric maxillary distalization arches compared with a modified Begg intraoral distalization system." Eur J Orthod **30**(1): 73-79.
5. Angle, E. H. (1907). Treatment of Malocclusion of the Teeth: Angle's System. Greatly Enl. and Entirely Rewritten, with Six Hundred and Forty-One Illustrations, SS White dental manufacturing Company.
6. Bindayel, N. A. (2019). "Clinical evaluation of short term space variation following premature loss of primary second molar, at early permanent dentition stage." Saudi Dent J **31**(3): 311-315.
7. Bishara, S. E. (2001). Textbook of Orthodontics, Saunders.
8. Bishara, S. E. (2006). Class II malocclusions: diagnostic and clinical considerations with and without treatment. Seminars in Orthodontics, Elsevier.
9. Bussick, T. J. and J. A. McNamara Jr (2000). "Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **117**(3): 333-343.
10. Byloff, F. K. and M. A. Darendeliler (1997). "Distal molar movement using the pendulum appliance. Part :1 clinical and radiological evaluation." The Angle Orthodontist **67**(4): 249-260.
11. Chandak, P., S. Baliga and N. Thosar (2015). "Space regainers in pediatric dentistry." International Dental & Medical Journal of Advanced Research **1**(1): 1-5.

12. Esequiel, E. and R. Casasa (2005). Ortodoncia Contemporánea–Diagnóstico y Tratamiento, Editorial Amolca.
13. Ghosh, J. and R. S. Nanda (1996). "Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **110**(6): 639-646.
14. Gianelly, A. A. (1998). "Distal movement of the maxillary molars." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **114**(1): 66-72.
15. Hakim, M. A. A., N. M. A. Khatab, K. M. G. Mohamed and A. A. H. Elheeny (2020). "A comparative three-dimensional finite element study of two space regainers in the mixed dentition stage." European journal of dentistry **14**(1): 107.
16. Henriques, F. P., G. Janson, J. F. C. Henriques and D. C. Pupulim (2015). "Effects of cervical headgear appliance: a systematic review." Dental press journal of orthodontics **20**: 76-81.
17. Hilgers, J. J. (1992). "The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy." J Clin orthod **26**: 706-714.
18. Holan, G. and H. L. Needleman (2014). "Premature loss of primary anterior teeth due to trauma–potential short-and long-term sequelae." Dental Traumatology **30**(2): 100-106.
19. Iyyer, D. U. I. p. S. (2003). "<Orthodontics - The Art and Science.pdf>."
20. Kapoor, D., A. Razdan and S. Kannan (2002). Effective Means of Intraoral Molar Distalization-An Overview, SAGE Publications Sage India: New Delhi, India.
21. Khalaf, K., A. Mustafa, M. Wazzan, M. Omar, M. Estaitia and M. El-Kishawi (2021). "Clinical effectiveness of space maintainers and space regainers in the mixed dentition: A systematic review."
22. Kinzinger, G. S., U. Gross, U. B. Fritz and P. R. Diedrich (2005). "Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics **127**(3): 314-323.
23. Lin, Y.-T., W.-H. Lin and Y.-T. J. Lin (2007). "Immediate and six-month space changes after premature loss of a primary maxillary first molar." The Journal of the American Dental Association **138**(3): 362-368.
24. LIN, Y. T., W. H. LIN and Y. T. J. LIN (2011). "Twelve-month space changes after premature loss of a primary maxillary first molar." International journal of paediatric dentistry **21**(3): 161-166.
25. López-Gómez, S. A., J. J. Villalobos-Rodelo, L. Ávila-Burgos, J. F. Casanova-Rosado, A. A. Vallejos-Sánchez, S. E. Lucas-Rincón, N. Patiño-Marín and C. E. Medina-Solís

(2016). "Relationship between premature loss of primary teeth with oral hygiene, consumption of soft drinks, dental care and previous caries experience." Scientific reports **6**(1): 1-7.

26. McNamara, J. A. and W. L. Brudon (1993). Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition, Needham Press.
27. Muse, D. S., M. J. Fillman, W. J. Emmerson and R. D. Mitchell (1993). "Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization." Am J Orthod Dentofacial Orthop **104**(6): 556-565.
28. Northway, W. M. (2000). "The not-so-harmless maxillary primary first molar extraction." J Am Dent Assoc **131**(12): 1711-1720.
29. Northway, W. M. (2000). "The not-so-harmless maxillary: Primary first molar extraction." The Journal of the American Dental Association **131**(12): 1711-1720.
30. Păcurar, M., A. M. Jurcă, D. Roman, E. Bud, I. Zetu and I. Vâţă (2018). "Articol Pacurar." Stoma **5**(1): 1-66.
31. Patel, M. P., G. Janson, J. F. Henriques, R. R. de Almeida, M. R. de Freitas, A. Pinzan and K. M. de Freitas (2009). "Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances." Am J Orthod Dentofacial Orthop **135**(3): 336-342.
32. Petersen, P. E. (2003). "The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century–the approach of the WHO Global Oral Health Programme." Community Dentistry and oral epidemiology **31**: 3-24.
33. Quirós, O. (2003). "Ortodoncia nueva generación." Caracas: Amolca: 3-23.
34. Rajasekaran, S., V. Anand, N. A. Babu and K. Masthan (2015). "Space Regainer in Pediatric Dentistry." Biomedical & Pharmacology Journal **8**(SpecialOct): 213.
35. Rana, R. and M. K. Becher (2000). Class II correction using the bimetric distalizing arch. Seminars in Orthodontics, Elsevier.
36. Ravindran, K. V. (2011). "Role of magnets in orthodontics—a review." Indian Journal of Dentistry **2**(4): 147-155.
37. Tortop, T. and S. Yüksel (2007). "Treatment and posttreatment changes with combined headgear therapy." The Angle Orthodontist **77**(5): 857-863.
38. Uçem, T. T., S. Yüksel, C. Okay and A. Gülşen (2000). "Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch." Eur J Orthod **22**(3): 293-298.
39. Wilson, W. and R. Wilson (1987). "Multi-directional 3D functional Class II treatment." Journal of clinical orthodontics: JCO **21**(3): 186-189.
40. Yanez, E. E. R. (2008). 1,001 tips' for orthodontics and its secrets.