# A Study of Correlation of Dimensions of Permanent Upper First Molars with Measurement of Orthodontic Bands Using Digital Modeling in Orthodontic Treatments

**Dr. Mahmoud Rajab***

**(Received 5 / 1 / 2025. Accepted 16 / 1 / 2025)**

## □ ABSTRACT □

Digital modeling and 3D printing used in dentistry have enabled the mastery of many forms of manufacturing orthodontic appliances in order to make them more effective and provide comfort to the patient.

**Objective of the study:** The aim of the study is to reach a correlation between the dimensions of the maxillary first permanent molars and the size of the orthodontic collars used in the expanded orthodontic appliances for the palatal vault.

**Materials and methods:**

The vestibular, mesio-lingual, and mesio-distal dimensions as well as the circumference of those molars were measured on 193 maxillary first permanent molars with the help of the Ortho analyzer program.

Pearson's correlation coefficient was performed to determine whether they were linear in order to identify the independent variables that show statistically significant relationships with the orthodontic collar measurements, and then linear regression analysis was used in order to obtain a model that can predict the orthodontic collar measurements starting from the independent variables that were kept during the research.

**Results:** The mean circumference of the permanent maxillary molars in males was (36.55 ± 1.96) and this mean was greater than the circumference of the permanent maxillary first molars in females (35.27 ± 1.49) and the difference was statistically significant at $0.001<P$**,** A correlation of (R=0.952) was obtained between the measurement of the circumference of the permanent maxillary first molars and the measurement of the orthodontic bands in the sample group in which the rubber spacers (separation rubber) were used.

**Conclusion:** There is a relationship between the measurement of the circumference of the permanent maxillary first molars and the measurement of the orthodontic bands, which allows predicting the degree of 90% of the measurement of these bands.

**Keywords**: Orthodontic bands, Digital orthodontics, Digital impressions.

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

* **Assistant Professor - Faculty of Dentistry, Al-Andalus Private University, Syria.**

# دراسة مدى ارتباط أبعاد الأرحاء الأولى العلوية الدائمة مع قياس الأطواق التقويمية باستخدام النمذجة الرقمية في المعالجات التقويمية

**د. محمود رجب***

**(تاريخ الإيداع 5 / 1 / 2025. قبل للنشر في 16 / 1 / 2025)**

## □ ملخّص □

لقد أتاحت النمذجة الرقمية والطباعة ثلاثية الأبعاد المستخدمة في مجال طب الأسنان بإتقان العديد من أشكال تصنيع أجهزة تقويم الأسنان من أجل جعلها أكثر فعالية وتوفيراً لراحة المريض.

الهدف من الدراسة هو الوصول إلى علاقة ارتباط ما بين أبعاد الأرحاء الأولى العلوية الدائمة وحجم الأطواق التقويمية المستخدمة في الأجهزة التقويمية الموسعة لقبة الحنك. تم قياس الأبعاد الدهليزية اللسانية، والأنسية الوحشية وكذلك المحيط لـ193 رحى أولى دائمة علوية بمساعدة برنامج التحليل Ortho analyzer.

تم قياس معامل ارتباط بيرسون (Person) لتحديد فيما إذا كانت خطية بهدف تحديد المتغيرات المستقلة التي تظهر علاقات ذات دلالة إحصائية مع مقاييس الأطواق التقويمية، ومن ثم تم استخدام تحليل الانحدار الخطي بهدف الحصول على نموذج يمكنه التنبؤ بقياسات الأطواق التقويمية بدءً من المتغيرات المستقلة التي تم الاحتفاظ بها أثناء إجراء البحث.

**النتائج:** كان متوسط محيط الأرحاء العلوية الدائمة لدى الذكور هو (36.55 ± 1.96) وكان هذا المتوسط أكبر من محيط الأرحاء الأولى العوية الدائمة لدى الإناث (35.27±1.49) وكان الفرق ذو دلالة إحصائية حيث $P<0.001$ كما أنه تم الحصول على علاقة ارتباط قدرها ($R=0.952$) ما بين قياس محيط الأرحاء العلوية الأولى الدائمة ومقياس الأطواق التقويمية في مجموعة العينة التي تم فيها استخدام الفواصل المطاطية (مطاط الفصل).

**الاستنتاجات:** كان هناك علاقة بين قياس محيط الرحى الأولى العلوية الدائمة وقياس الأطواق التقويمية مما يسمح بالتنبؤ بدرجة 90% من قياس هذه الأطواق قبل البدء باستخدامها.

**الكلمات المفتاحية:** أطواق تقويمية، تقويم الأسنان الرقمي، الطبعات الرقمية.

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

* **مدرس – كلية طب الأسنان، جامعة الأندلس الخاصة، سوريا.**

## مقدمة:

إن علاج تقويم الأسنان الحديث قد استغنى تماماً عن استخدام الأطواق التقويمية إلا في حالات نادرة تتطلب وضع الطوق التقويمي حصراً، واسُتخدم عوضاً عنها حاصرات مُلصقة بشكل مباشر على الأسنان مستخدمين بذلك مادة الكمبوزيت اللاصق بعد اجراء التخريش الحمضي واستخدام اللاصق الكيميائي كما هو متداول عادةً في عيادات أطباء تقويم الأسنان بشكل عام فقد تم الاستغناء بشكل كامل عن استخدام الأطواق التقويمية على الأسنان (كافة عدا الأرحاء)، (1).

إلا أنه ما زالت هناك بعض الحالات التي تتطلب استخدام الأطواق التقويمية ولا سيما بعض الحالات التي يكون فيها من المستحيل إلصاق مثل هذه الحاصرات مثلاً قد يكون عزل السن عن اللعاب مستحيلاً أو أن تكون الأسنان ذات تيجان سريرية قصيرة أو يكون بعض الأسنان متوجاً بواسطة تيجان فولاذية غير قابلة للصدأ (ستانلس ستيل) (2). أو في بعض الحالات التي تتعرض بها الأسنان لقوى اجهاد كبيرة تنتقل إلى الحاصرة مما يؤدي إلى انفكاكها عن السن (5) , وكذلك تستخدم الأطواق التقويمية في حالات توسيع الفك العلوي وذلك لإيجاد الدعم الأعظمي من الأرحاء وقد تشمل الضواحك أحياناً مثل استخدام جهاز ( Hyrax-type expander – Quad Helix ) . (4،3).

يسبب ادخال أو إزالة الأطواق ازعاجاً كبيراً للمريض والطبيب معاً بسبب قرب هذه الأطواق من الحواف اللثوية وقد يكون هذا الازعاج الذي حدث سبباُ بعدم تقبل العلاج وعدم تعاون المريض مع الطبيب لاحقاً والذي يؤثر سلبا على رغبته في متابعة العلاج (6).

جرت العادة قبل تجربة الأطواق التقويمية أن يقوم الطبيب بوضع مطاط فصل من مختلف المقاسات بين الأرحاء العلوية وبين الرحى الأولى والضاحك لفصل نقاط التماس عن بعضها البعض مما يسمح بدخول هذه الأطواق وانطباقها بشكل جيد وهذا الاجراء بحد ذاته سيكون عاملاً مهماً في عدم ارتياح المريض (2،4).

كما أن مثل هذه الفواصل المساعدة لوضع الأطواق تستدعي مواعيد إضافية وبالتالي إلى وقت إضافي زائداً على المريض والطبيب معاً. كما يمكن لهذه الفواصل أن تفقد أو تضيع عندئذ لا بد من العودة مرة أخرى إلى العيادة.

يكون في الأحوال العادية لدى الطبيب علبة تحتوي على مجموعة كبيرة من الأطواق من مختلف القياسات فيقوم بالتجريب مباشرة على فم المريض لإيجاد الطوق المناسب، وهذا أيضاً يستهلك المزيد من الوقت للطبيب وباعتبار أن انطباق الطوق على السن يشكل عاملاً مهماً في زيادة ثباته ميكانيكياً ويقلل من الفراغات الحاصلة ما بين الطوق والسن التي تملأ عادة بالمادة اللاصقة وبالتالي مما يقلل من فرص انحلال المادة اللاصقة ويقلل من تشكل النخور على السن، إن هذه الفراغات إن وجدت تملأ ببقايا طعامه (5).

إن انتشار الطبعات الرقمية والطباعة ثلاثية الأبعاد في عالم طب الأسنان جعل من الممكن تحسين إجراءات الطبعات التي كانت تؤخذ بمواد طابعة مختلفة ( ألجينات، مطاط سيلكون، إلخ )، ومن ثم صبها بمادة الجبس الحجري للحصول على مثال جبسي يمكن الاعتماد عليه في صناعة الأطواق التقويمية.

فيمكن لهذا الإجراء أن يكون أكثر فعالية ومريحاً للمريض إذا ما اعتمدناه، كما أنه قد تبين بأن المرضى اللذين لجأوا للمعالجات التقويمية كانوا يفضلون الطبعات الرقمية على الطبعات الجبسية الكلاسيكية المأخوذة بالألجينات أو أية مادة طابعة أخرى (8،9).

## أهمية البحث وأهدافه:

كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة إيجاد علاقة ما بين أبعاد الرحى الأولى العلوية الدائمة وقياسات الأطواق التقويمية. أما الهدف الثانوي كان هو اكتشاف خوارزمية من شأنها أن تجعل تحديد أي نوع من الأطواق التقويمية واجب استخدامها في حالة معينة وباستخدام الطبعات الرقمية دون التجريب المتكرر في الفم مباشرة.

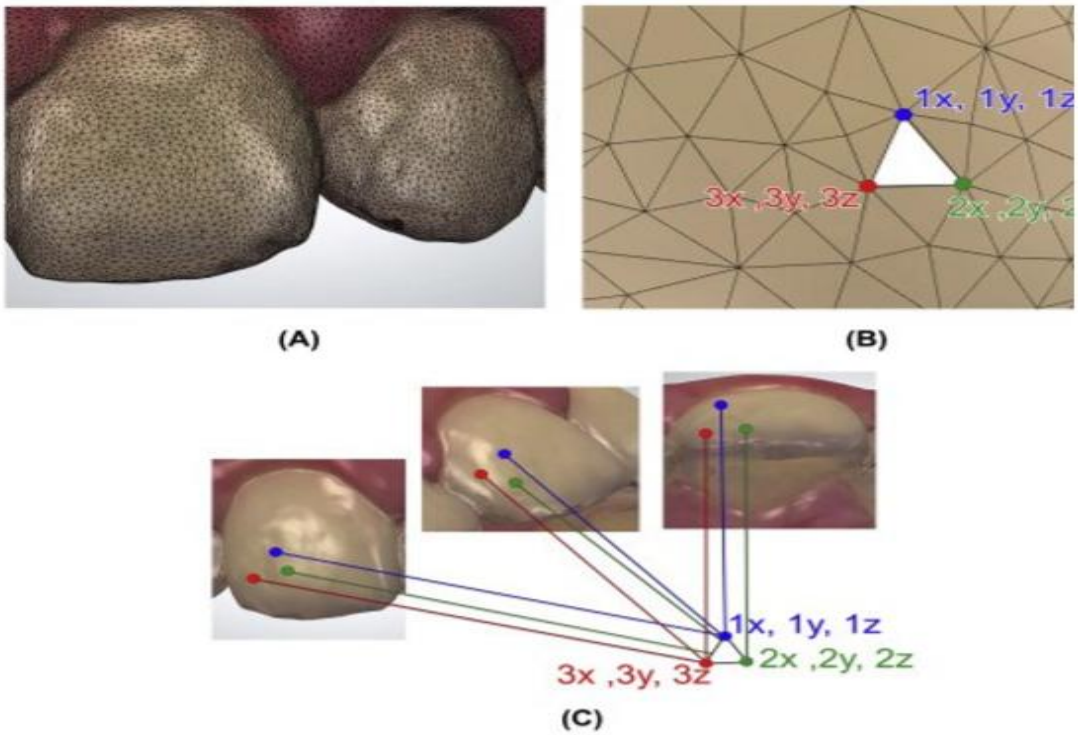
**الفرضيات العلمية:**

فرضية البحث هو بأنه يوجد علاقة ارتباط ما بين أبعاد الأرحاء الدائمة الأولى العلوية ومقاسات الأطواق التقويمية. أما فرضية العدم هو أنه لا يوجد علاقة ارتباط ما بين أبعاد الأرحاء الدائمة العلوية ومقاسات الأطواق التقويمية.

ولإثبات الفرضية أو نفيها تم اللجوء إلى ملفات المرضى اللذين تم تطبيق موسعات لتوسيع قبة الحنك لديهم باستخدام أطواق تقويمية في عيادات الزملاء أطباء تقويم الأسنان ولذلك كانت هذه الدراسة دراسة استرجاعية (RetroSpective).

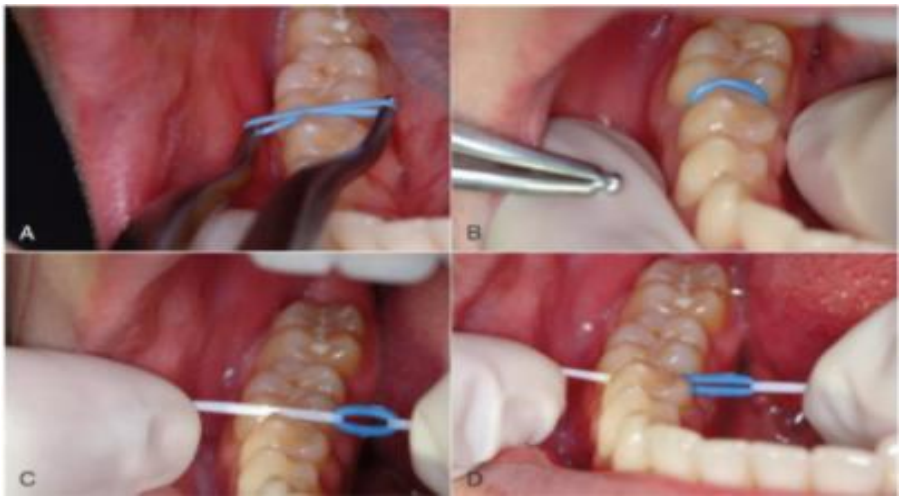
استطعنا الحصول على ملفات 228 مريض ومريضة بدأوا علاج توسيع قبة الحنك وتم اختيار جهاز من نوع ( Quad Helix – Hyrax-type expander ) من الأجهزة المطبقة للمرضى.

خضع كل تلك المرضى لطبعات رقمية بواسطة الجهاز (Intra3D Oral Scanner) ونلاحظ كلما زادت كثافة كمية النقاط كلما سيتم تفصيل الصورة بشكل أدق كما في الشكل 1.




**الشكل (1) برنامج مسح ليزري للسطوح بتقنية ثلاثية الأبعاد**

ثم وضع فواصل مطاطية قبل وضع الأطواق عند كل المرضى اللذين لديهم أسنان دائمة مجاورة للرحى الأولى العلوية الدائمة لتأمين مسافة لتمكين دخول الطوق التقويمي كما في الشكل (2).




**الشكل (2) وضع الفواصل المطاطية**

أما المرضى اللذين ليس لديهم أسنان مجاورة للرحى الأولى العلوية الدائمة تم تكييف الأطواق بدون وضع فواصل مطاطية، وتم وضع أطواق تقويمية من نوع Ormco، Ultima Molar Bands مباشرة على الأرحاء للحصول على تكييف والانطباق الأعظمي مع الأرحاء كما في الشكل (3).

**الشكل (3) الأطواق التقويمية Ultima Molar Bands**

وبأكثر مصداقية كنا قد قمنا بتجريب العديد من الأطواق بهدف اختيار الأصغر فيما بينها والذي يمكن أن يجلس تحت الحواف الأنسية الوحشية للرحى ويكون بذلك أكثر ثباتاً لدرجة من الصعب إزالته بأصابع الطبيب.

**معايير قبول المرضى:**

تم إدخال المرضى بالعينة المطلوبة ذكوراً وإناثاً اللذين تم لديهم تعديل الأطواق التقويمية قبل وضع جهاز الموسع لقبة الحنك (Hyrax-type expander - Quad Helix) والقسم الآخر الموافقون على إجراء الطبعات الرقمية لديهم كما في الشكل (4).

**الشكل (4)**

**موسعة هيكلية Hyrax-type expander** **موسعة هيكلية Quad Helix**

**معايير الاستبعاد:**

- ✓ كل المرضى اللذين حصل لديهم انحلال بالإسمنت اللاصق تحت الأطواق التقويمية أثناء المعالجة.
- ✓ المرضى ذوي الأرحاء المصابة بنقص التمعدن الرحوي ( Hypo mineralization of molars Dentalstation) .
- ✓ المرضى اللذين لديهم ترميمات على سطوح الأرحاء ماعدا السطح الإطباقي.
- ✓ المرضى اللذين لديهم أرحاء غير نمطية كاللذين لديهم حدبات كاربيل ضخمة أو لديهم بزوغ غير كامل للأسنان ووجود لثة مغطية للسطح الوحشي.

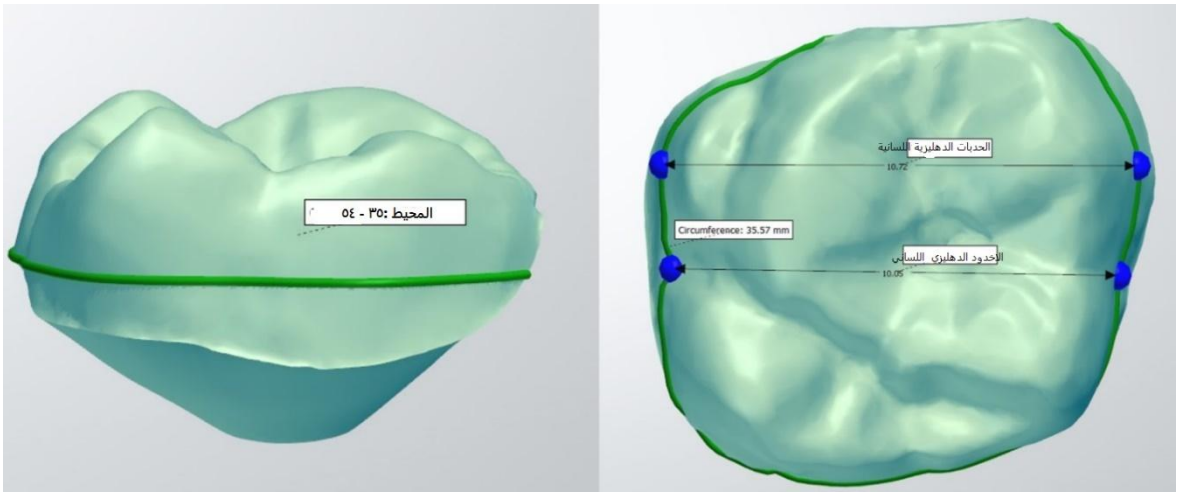
العدد الأولي للعينة 228 ملف تم استبعاد 21 مريض بسبب إنحلال الاسمنت اللاصق، فتبقى 207 مريضاً لديهم 414 رحى ومن ثم تم استبعاد 221 رحى من هذه العينة بسبب وجود تيجان مؤقتة.

تاج من الفولاذ المقاوم للصدأ. SSC, Stanless ateel Crown

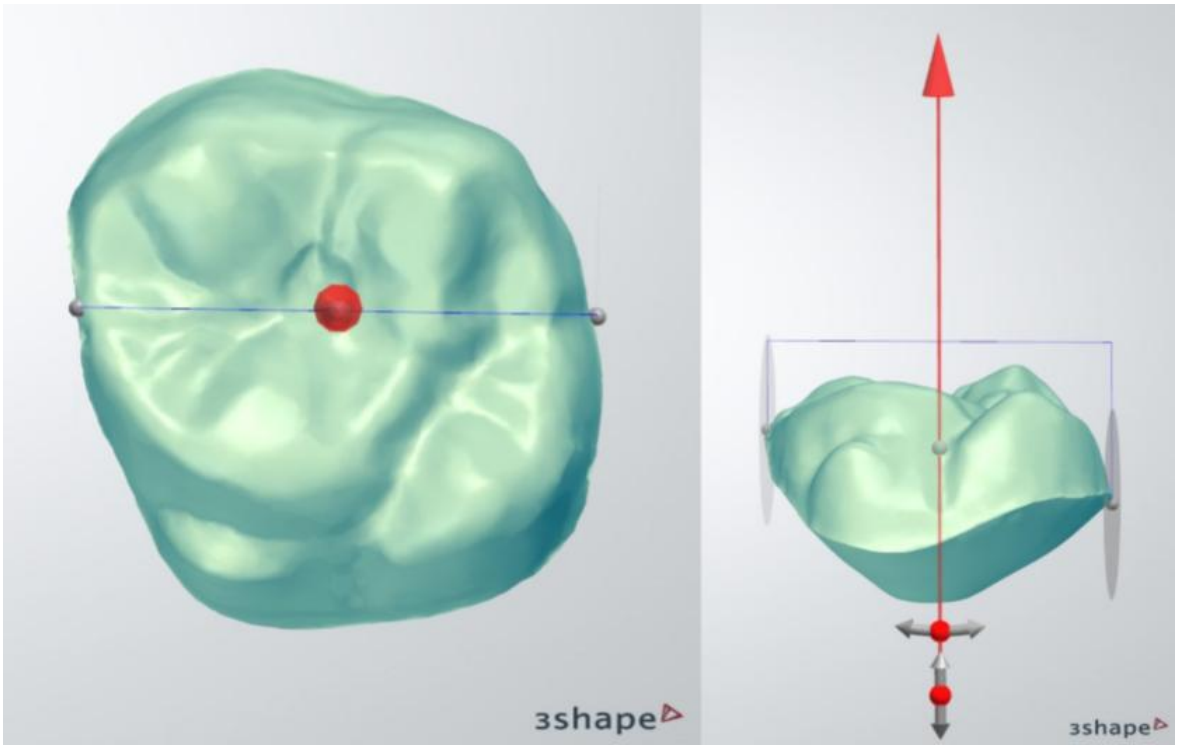
تبقى لدينا 193 رحى تابعة ل 111 مريضاً، تم استخدام الفواصل المطاطية لـ 101 رحى , وتم الصاق جميع الأطواق بنفس طريقة العزل بماصات جراحية وباستخدام مبعدات سمانولا والإلصاق بنفس المادة اسمنت زجاجي من ماركة (فوجي ج س GC Fuji), تم ارسال النماذج الرقمية للأرحاء كملفات STL (نموذج ملفات تعريفية للطابعات الرقمية). في برنامج التحليل Ortho Analyzer لإجراء القياسات المحتملة لكلٍ من المحيط والابعاد الدهليزية واللسانية والأبعاد الأنسية الوحشية.

تم قياس المحيط بشكل تلقائي بواسطة البرنامج المقترح حيث يقابل هذا المحيط الأعظمي لمستوياً موازياً للحواف اللثوية ثم قياس العرض الدهليزي اللساني في منطقتين مختلفتين وهما مابين الإخدود الدهليزية اللسانية وما بين الحدبات الأنسية الدهليزية والأنسية اللسانية، أيضاً تم أخذ قياس الأخاديد الدهليزية واللسانية من السطح الإطباقي وأيضاً على مستوى الخط المقابل للمحيط الأعظمي للرحى عند النظر إليها من الدهليزي أو اللساني.

أما القياس ما بين الحدبات الأنسية الدهليزية والانسية اللسانية تم أخذها من منطقة التحدب الاعظمي عند النظر إليها من السطح الإطباقي وأيضاً على مستوى الخط المقابل للمحيط الأعظمي للرحى عند النظر إليها من الناحية اللسانية والدهليزية كما في الشكل (5 + 6).




**الشكل (5) قياس المحيط والشدق اللساني**




**الشكل (6) قياس البعد الأنسي في الرؤية الإطباقية**

تمت في هذه الدراسة جمع كل القياسات الرحوية من خلال طبيب واحد على القياس وجرى تقييم موثوقية القياس باستخدام إجراءين:

أخذ القياسات من قِبل نفس الطبيب وإعادة قياسها للحصول على المتوسط المعيار بفارق زمني (أسبوعين) وكانت معاملات الارتباط (Intra clos fater) = 0.90 وهو ما يتوافق مع الدليل الإرشادي Ko+Lee)(6) كما في الجدولين (1 + 2). تم القياس من قِبل طبيب آخر والمتغيرات المرتبطة هي قياس الطوق التقويمي و أبعاد الأرحاء العلوية حسب العرض الأنسي الوحشي و اللساني الدهليزي والمحيط.

**جدول (1) معايرة بين المقيمين**

| القياس | ICC (intra calis co) |
|---|---|
| الوحشي الانسي | 0.884 |
| الحدبات الدهليزية اللسانية | 0.957 |
| الاخدود الدهليزية اللسانية | 0.954 |
| المحيط | 0.993 |

**جدول (2) معايرة بين المقيمين**

| القياس | ICC |
|---|---|
| الوحشي الانسي | 0.983 |
| الحدبات الدهليزية اللسانية | 0.984 |
| الاخدود الدهليزية اللسانية | 0.932 |
| المحيط | 0.999 |

وتم اختبار معامل بيرسون Person (أحادية المتغير) لتحري المتغيرات المستقلة مع وجود ارتباطات ذات دلالة إحصائية مع مقاييس الأطواق التقويمية وقد تم استخدام معيار الانحلال البسيط للحصول على نموذج يتحكم بمقاسات الأطواق التقويمية باستقلالية عن المتغيرات التي تم الاحتفاظ بها.

## النتائج والمناقشة:

### النتائج:

اشتملت العينة على مجموعة 111 مريضاً 68 إناثاً مع 43 ذكوراً وفق معايير القبول المذكورة سابقاً، تم قبول الرحتين الأولى العلويتين الدائمتين عند 82 مريض، وتم قبول رحى أولى علوية دائمة واحدة لدى 29 مريض بما أصبح مجموعهما 193 سن للدراسة، تم تقسيم 193 رحى إلى مجموعتين مختلفتين، مجموعة باستخدام الفواصل المطاطية بعدد 92 رحى، ومجموعة بدون فواصل مطاطية بعدد 101 رحى.

كان متوسط أعمار المرضى بمجموعة بدون الفواصل أصغر من متوسط أعمار مجموعة الفواصل (9.32 _+ 3.05) سنة بالنسبة لمجموعة بدون فواصل، أما لمجموعة الفواصل فكانت الأعمار (12.35 _+ 1.40) سنة، فكان هناك دلالة إحصائية $P<0.01$ .

فيما يخص محيط الأرحاء العلوية الدائمة العلوية الأولى كان متوسط المحيط 35.37 _+1.29 عند الإناث، وعند الذكور 36.75 _+1.91 وكان هذا الفرق هو نفسه بالنسبة للأطواق التقويمية المستخدمة وهو أكبر عند الذكور من الإناث كما موضح بالجدول (3) .

**جدول (3) الاختلاف بمحيط الأطواق المقاسة بين الذكور والإناث**

| | الجنس | العدد | القياس (mm) | مقدار Std. الانحراف | متوسط الخطأ المعياري |
|---|---|---|---|---|---|
| المحيط | F | 119 | 35.3697 | 1.48879 | 0.13648 |
| | M | 74 | 36.5473 | 1.96256 | 0.22814 |
| قياس الطوق | F | 119 | 36.437 | 1.4060 | 0.1289 |
| | M | 74 | 37.709 | 1.8037 | 0.2097 |

يعرض جدول رقم 4 و5 معامل بيرسون الذي تم إجراؤه بالمجموعتين التي تم استخدام الفواصل المطاطية لكل قياس من القياسات التي هي على علاقة مع حجم الأطواق التقويمية ذو دلالة إحصائية P <0.001 وكان أفضل معامل ارتباط ما بين محيط السن وحجم الطوق المستخدم في مجموعة الفواصل المطاطية هو 0.952 وهي ذات أهمية إحصائية وسريرية , في حين كان أسوء معامل ارتباط هو بين القياس الدهليزي اللساني عند مستوى الأخدود وحجم الطوق في مجموعة الفواصل 0.730

إذ كان يوجد فرق واضح ما بين مجموعة الفواصل ومجموعة بدون فواصل مطاطية، فمجموعة الفواصل كانت R= 0.906 ومجموعة بدون فواصل R= 0.802

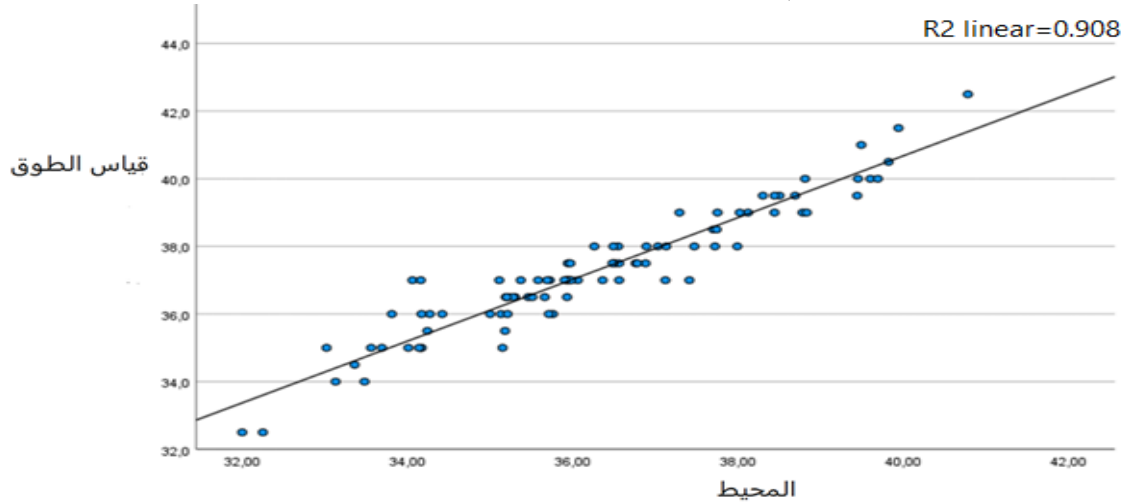
**جدول رقم (4) المعايرة مع وجود الفواصل المطاطية**

| | معامل الارتباط لبيرسون | وحيد الزيل | الموثوقية البينية | |
|---|---|---|---|---|
| | | | السفلي | العلوي |
| القياس الانسي الوحشي | 0.801 | < 0.001 | 0.718 | 0.861 |
| الحدبات الدهليزية اللسانية | 0.741 | < 0.001 | 0.638 | 0.818 |
| الأخدود الدهليزي اللساني | 0738 | < 0.001 | 0.634 | 0.816 |
| قياس المحيط | 0.896 | < 0.001 | 0.849 | 0.929 |

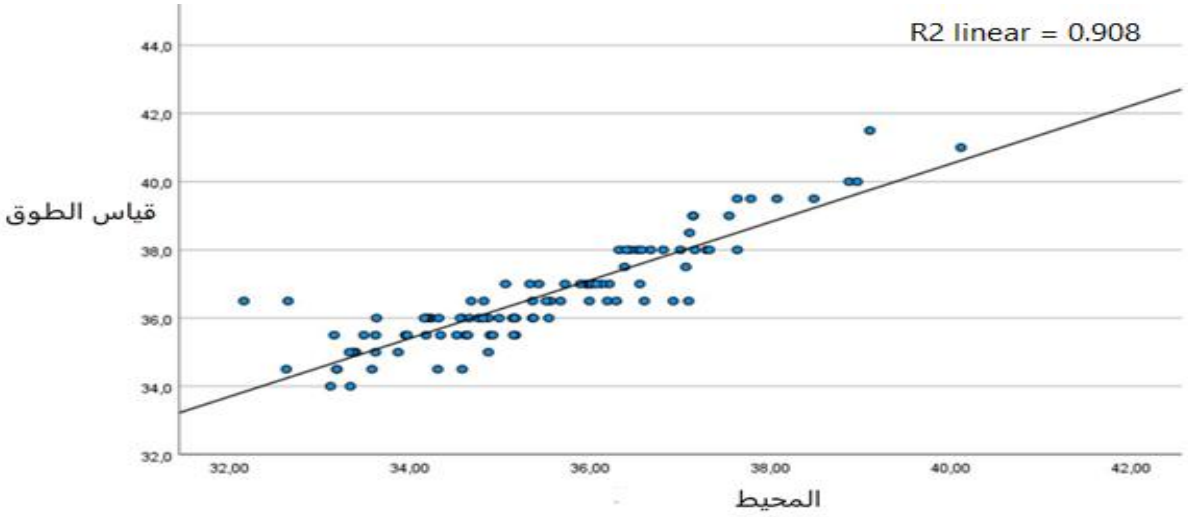
**جدول رقم (5) المعايرة مع مجموعة بدون فواصل مطاطية**

| | معامل الارتباط لبيرسون | وحيد الزيل | الموثوقية البينية | |
|---|---|---|---|---|
| | | | السفلي | العلوي |
| القياس الانسي الوحشي | 0.874 | < 0.001 | 0.816 | 0.915 |
| الحدبات الدهليزية اللسانية | 0.870 | < 0.001 | 0.810 | 0.913 |
| الأخدود الدهليزي اللساني | 0807 | < 0.001 | 0721 | 0.868 |
| قياس المحيط | 0.952 | < 0.001 | 0.928 | 0.968 |

وهذا يمكن رؤيته بالمخطط البياني للإرتباط بين محيط السن وحجم الأطواق وهناك فرق بين المجموعة ذات الفواصل R2 الخطية= 0.906 والمجموعة التي لا تحتوي على فواصل R2 الخطية = 0.802.




**مخطط رقم (1) يبين الارتباط بين محيط الأرحاء وقياس الأطواق التقويمية في المجموعة ذات الفواصل المطاطية**




**مخطط رقم (2) يبين الارتباط بين محيط الأرحاء وقياس الأطواق التقويمية في المجموعة التي لا تحتوي الفواصل المطاطية**

**المناقشة:**

كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو الحصول علا علاقة ارتباطية ما بين مقاسات الأرحاء الأولى العلوية الدائمة ومقاسات الأطواق التقويمية وكانت العلاقة بين محيط السن وحجم الأطواق العلوية في مجموعة الفواصل 0.952 وهو ما يتوافق مع R=0.906 إذ يمكننا أن نستنتج من ذلك بأن 95% من الحالات يمكننا التنبؤ بحجم الطوق المناسب كما موضح بالجدول رقم (6).

**جدول رقم (6) يبين مربع عامل الارتباط بين المجموعتين**

| | معامل بيرسون | معامل مربع بيرسن | معامل مربع بيرسن المضبوط | الخطأ التقديري |
|---|---|---|---|---|
| **بدون فواصل** | **0896** | **0.802** | **0.800** | **0.6780** |
| **مع فواصل** | **0.952** | **0.906** | **0.95** | **0.5576** |

بعض أطباء التقويم يصنع أجهزته بدون تجربة مباشرة بالفم وتستخدم المخابر نموذج مطبوع ومن ثم يتم قطع وحشي أنسي لتكييف الطوق مع الرحى الأولى فهذا يتطلب أو يحتاج ما هو متوافق بشكل مباشر مع هذا النموذج من العمل بهذه الدراسة ومن خلال التقنية الرقمية فإن النموذج الذي حصلنا عليه يمكن أن تنبئ بحجم الطوق متوافقاً مع محيط السن ويمكن أن تقود المخابر في اختيارها للطوق المناسب للمحيط والانطباق المحكم وبدون أية مسافات يمكن أن تسبب اختلاطات في سياق المعالجات التقويمية، لذلك فإن هذه العلاقة تبدو أنها مشجعة، وإنه من المهم أن نتذكر بأن القياسات التي أخذت على الأسنان مثالية وخالية من المعالجات ماعدا السطح الإطباقي إن وجد. أيضاً تم القياس على أسنان خالية من سوء تصنع رحويHypomineralization of molars ووجود بزوغ كامل للسن.

في هذه الدراسة تم استثناء 221 سن لأنها لم تكن توافق معايير الإدخال المذكورة سابقاً ما يمثل 53.4 % تاركين 193 سن فقط التي تم تحليلها أو دراستها.

إن الارتباط ما بين المحيط وقياس الطوق التقويمي R=0.896 في المجموعة التي لم نستخدم بها الفواصل المطاطية والذي هو اقل مما عليه في المجموعة التي تم استخدام الفواصل بها R= 0.952 ولكن مع ذلك فهو ذو دلالة إحصائية إلا أن المجموعة التي استخدمت الفواصل بمتوسطٍ عمري كان مقداره 3.03 من المجموعة التي لم تستخدم الفواصل.

وكان برتوكول وضع الفواصل قد اعتمد على الأسنان المجاورة للرحى التي تضع الطوق التقويمي، اما إن لم يكن هناك سن مجاور (رحى ثانية) هنا يمكن أن يتداخل مع مستوى نقطة التماس ويمكن بهذه الحالة أن يكون هناك رحى ثانية مؤقتة أنسي الرحى الأولى الدائمة والتي قد بدأت بامتصاص جذورها، ويُمكن ذلك لهذا التماس أن يتداخل أثناء إجراء تجربة الطوق التقويمي. في هذه الدراسة الحالية لا يمكننا الخلوص بأن انطباق الطوق داخل الفم كلها متشابهة، باستخدام الفواصل أو عدم استخدام هذه الفواصل.

ولكن وصول التقنية الرقمية في مجال تقويم الأسنان حُسن بشكل كبير نوعية المعالجات ووجود الذكاء الصنعي يمكن توظيفه لفائدة تقويم الأسنان وتخفيف التعقيدات المرافقة للمعالجات وخاصة على الاسنان الخلفية عند وجود الأطواق التقويمية ولمساعدة الطبيب في كثير من المجالات وخصوصاً في مجال التشخيص وإنشاء الخطة العلاجية (7)، وكذلك في دراسة التحاليل الشعاعية الجانبية للوجه والفكين (السيفالومتريك) (8). ولذلك نستنتج بأنه يوجد علاقة بين محيط الأرحاء العلوية الأولى الدائمة وقياس الأطواق التقويمية مما يجعل التبوء بقياس وحجم الطوق المناسب بنسبة 90% من الحالات.

## References:


1. Al-Balbeesi HO, Bin Huraib SM, AlNahas NW, AlKawari HM, Abu-Amara AB, Vellappally S, et al. Pain and distress induced by elastomeric and spring separators in patients undergoing orthodontic treatment. J Int Soc Prev Community Dent. 2016;6(6):549- 53.
2. Tripathi T, Singh N, Rai P, Khanna N. Separation and pain perception of Elastomeric, Kesling and Kansal separators. Dental Press J Orthod. 2019;24(2):42-8.
3. Tokuc M, Yilmaz H. Comparison of fit accuracy between conventional and CAD/CAM- fabricated band-loop space maintainers. Int J Paediatr Dent. 2022;32(5):764-71.
4. Yilmaz H, Aydin MN. Digital versus conventional impression method in children: Comfort, preference and time. Int J Paediatr Dent. 2019;29(6):728-35.
5. Burhardt L, Livas C, Kerdijk W, van der Meer WJ, Ren Y. Treatment comfort, time perception, and preference for conventional and digital impression techniques: A comparative study in young patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016;150(2):261-7.
6. McNamara JA, Jr., Sigler LM, Franchi L, Guest SS, Baccetti T. Changes in occlusal relationships in mixed dentition patients treated with rapid maxillary expansion. A prospective clinical study. Angle Orthod. 2010;80(2):230-8. (32)
7. Jung SK, Kim TW. New approach for the diagnosis of extractions with neural network machine learning. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2016;149(1):127-33.
8. Hung K, Montalvao C, Tanaka R, Kawai T, Bornstein MM. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: A systematic review. Dentomaxillofac Radiol. 2020;49(1):20190107.
9. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. J Chiropr Med. 2016;15(2):155-63.