

## Digital analysis of tooth dimensions and Bolton's ratios among patients with Class 1 and Class 2 Division 1 Malocclusion

Dr. Fadi H Khalil\*  
Abdulrahman M Naja\*\*

(Received 22 / 12 / 2022. Accepted 20 / 3 / 2023)

### □ ABSTRACT □

**Aim:** the aim of the study is to assess the tooth dimensions and Bolton's ratios in class I div I and class II division I malocclusion Patients in comparison to patients with normal occlusion in a Syrian sample by using 3D digital models, (2) to detect any significant differences in tooth widths , anterior and overall Bolton ratios , height of tooth crowns, and (3) to detect any gender differences at these variables.

**Materials and Methods:** Study Design: observational, cross-sectional study for descriptive and analytical purposes at the Orthodontic Dept; University of Tishreen, Lattakia, Syria.

A sample of 48 dental casts ( 16 class I malocclusion , 16 class II Div I malocclusion, 16 normal occlusion ), aged between 16 and 25 years,(female-to-male ratio was 1:1 in each group). 3D digital models (Maestro 3D Ortho Studio®) with a dedicated programme were used to measure dental dimensions variables using a digital scanner ( Shining 3D).

**Results:** Significant differences were observed between groups in the mesiodistal widths and height crowns of some teeth .Males had larger teeth than females , no Significant differences for the anterior and overall Bolton ratios of gender , Sexual dimorphism was observed in mesiodistal tooth widths and tooth height.

**Conclusions:** tooth dimensions and Bolton ratios differ in patients with different types of malocclusion and gender, .

**Key words:** 3D digital models , Bolton ratios , Malocclusion class I , class II division I , mesiodistal width , tooth height.

Copyright



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

\*Professor – Faculty of Dentistry – Tishreen University – Lattakia – Syria.

\*\*Master Student – Faculty of Dentistry - Tishreen University – Lattakia – Syria.  
Abd.najaa96@gmail.com

## التحليل الرقمي لأبعاد الأسنان ونسب بولتون لدى مرضى سوء الإطباق من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول

د. فادي خليل \*

عبد الرحمن نجا \*\*

(تاريخ الإيداع 22 / 12 / 2022. قبل للنشر في 20 / 3 / 2023)

### □ ملخص □

**هدف الدراسة :** تقييم الأبعاد السنوية ونسب بولتون لدى مرضى سوء الإطباق من الصنف الأول نموذج أول والصنف الثاني نموذج أول مع مرضى الإطباق الطبيعي في عينة سورية باستخدام نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد ، (2) لتحديد أي فروق ذات دلالة إحصائية في عرض الأسنان ، نسب بولتون الأمامية والكلية ، ارتفاع تيجان الأسنان ، و (3) لاكتشاف أي فروق بين الجنسين في هذه المتغيرات.

**المواد والطرق:** تصميم الدراسة : دراسة مراقبة مقطعية ، ذات صفة تطلعية من النمط الوصفي التحليلي ، في قسم تقويم الأسنان .جامعة تشرين ، اللاذقية ، سوريا . العينة مكونة من 48 مثال جبسي سني (16 حالة سوء إطباق من الصنف 1 ، 16 صنف 2 نموذج 1 ، 16 إطباق طبيعي) ، تتراوح أعمارهم بين 16 و 25 عاماً ، ( نسبة الإناث إلى الذكور 1 : 1 في كل مجموعة ) .تم استخدام نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد (Maestro 3D Ortho Studio®) مع برنامج مخصص لقياس متغيرات أبعاد الأسنان وذلك باستخدام الماسح الرقمي (Shining 3D).

**النتائج:** وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات في العروض الأنسية الوحشية وارتفاع التيجان لبعض الأسنان ، كان للذكور أسنان أكبر من الإناث ، لم تلاحظ فروق ذات دلالة إحصائية في نسب بولتون الأمامية والكلية باختلاف الجنس ، ولوحظ الاختلاف الجنسي في عرض الأسنان الأنسية الوحشية وطول الأسنان .  
**الاستنتاجات:** تتباين أبعاد الاسنان ونسب بولتون عند المرضى باختلاف أنماط سوء الإطباق وباختلاف الجنس.

**الكلمات المفتاحية:** نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد ، نسب بولتون ، سوء إطباق صنف 1 ، صنف 2 نموذج 1 ، عرض أنسي وحشي ، ارتفاع السن.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص



CC BY-NC-SA 04

\* أستاذ - قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية  
\*\*طالب ماجستير - قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية

Abd.najaa96@gmail.com

## مقدمة

تعتبر معرفة صفات وأبعاد المركب السني والتغيرات التي تطرأ عليها خلال التطور الطبيعي للإطباق من العوامل التشخيصية الهامة في وضع خطة المعالجة المناسبة والوصول إلى نتائج علاجية مقبولة وثابتة غير قابلة للنكس ، وهذا ما حدا بكثير من الباحثين في بلدان مختلفة من العالم لدراسة هذه الصفات والأبعاد في الإطباق الطبيعي وتحديد الاضطرابات التي قد تحصل في حالات سوء الإطباق وبالتالي معالجتها [1].

ومن المهم في تقويم الأسنان والفكين التعرف الكامل على المكونات السنية السنخية والهيكلية التي تصف جزئيات سوء الإطباق لأن هذه الجزئيات ستؤثر حتماً على خطة المعالجة المقترحة ، كما أن فعالية العلاج التقويمي تعتمد على الحفاظ على شكل وأبعاد القوس السنية والتي تعتبر قيم هامة ويجب تقييمها [2].

كما أن دراسة الانسجام بين حجوم الأسنان العلوية والسفلية تقدم مشعراً هاماً لنتائج المعالجة التقويمية من الناحية الوظيفية والجمالية [3].

تعتبر أمثلة الدراسة أداة تشخيصية أساسية في الممارسة التقويمية ، وتلعب دور حيوي وهام في وضع خطة المعالجة التقويمية [4].

تطوّرت التقنيات ثلاثية الأبعاد لتقييم الحالات السريرية كنتيجة مباشرة للرغبة الحقيقية لدى الأطباء الباحثين لمواكبة التطور التقني والتكنولوجي في العالم وذلك للحصول على معلومات أكثر وفرة ودقة عن البيانات التشخيصية لمرضى التقويم في جميع المستويات الإحداثية متضمنة الحجوم والمساحات أيضاً وبطرق سهلة وسريعة دون إغفال أهمية دقة وصلاحيّة الطريقة المستخدمة وخاصة في البحث العلمي [5] .

وقد تطورت التقنيات ثلاثية الأبعاد بشكل كبير في السنوات الأخيرة ، وقد ترجم ذلك إلى تقدم كبير في تقويم الأسنان ، من حيث التشخيص والتخطيط للعلاج وتقييم النتائج لأي حالة تقويمية [6].

إنّ استبدال الأمثلة الجسدية التقليدية ببدائلها الرقمية الحديثة يفيد في تحسين الفعالية التشخيصية والحصول على المعلومات والبيانات بشكل سهل و سريع، مما يسهل التعامل مع مختلف الحالات والاستشارات التقويمية [7].

## أهمية البحث وأهدافه:

تحديد القيم الوسطية لأبعاد الأسنان ( العرض الأنسي الوحشي وارتفاع تيجان الأسنان) ، ونسب بولتون في مجموعتين من سوء الإطباق ( الصنف الأول - الصنف الثاني نموذج أول) ، لدى عينة من المجتمع السوري باستخدام النماذج السنية الرقمية. و الكشف عن أي فروق جوهرية بين الجنسين في مجموعتي سوء الإطباق المدروسة.

## طرائق البحث ومواده

**تصميم الدراسة ( Study Design ):** دراسة مراقبة ( لا تجريبية) ، ذات صفة تطلّعية من النمط الوصفي التحليلي، حيث تقارن الدراسة بين مجموعتين مختلفتين من سوء الإطباق مع عينة من الإطباق الطبيعي.

**عينة الدراسة ( Study Sample ):** تكونت عينة البحث من 48 فرداً ، مقسمة إلى 16 مريضاً من الصنف الأول ، و 16 مريضاً من الصنف الثاني نموذج أول ، و 16 فرداً من الإطباق الطبيعي. من أجل تخمين حجم العينة تم إجراء Pilot Study على 30 فرداً تم اختيارهم وفقاً لمعايير إدخال العينة (10 أفراد من كل مجموعة). تم إجراء الدراسة

الاستكشافية بالاعتماد على متوسطات حجوم الأسنان. ومن ثم تم حساب الحد الأدنى لحجم العينة لتكون ذات دلالة إحصائية باستخدام برنامج G power ليبلغ 48 مريضاً وذلك عند مستوى ثقة يبلغ 99%.

**جمع العينة:** تم جمع عينة الدراسة من خلال: المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين ، طلاب كلية طب الأسنان - جامعة تشرين .

#### معايير إدخال أفراد العينة:

**معايير الإدخال السريرية المشتركة بين المجموعات:** العمر أكبر من 16 سنة ، المريض في مرحلة الإطباق الدائم أي كامل الأسنان الدائمة بازغة بشكل جيد ومستقرة في وضعها الإطباق بما فيها الأرحاء الثانية ( باستثناء الأرحاء الثالثة) ، لا توجد إصابة مرضية عامة بأية تناذرات قحفية وجهية ، مثل شق شفة أو قبة حنك أو رضوض وجهية سابقة ، لا وجود لعلامات أو أعراض للصرير أو متلازمة سوء وظيفة المفصل الفكي الصدغي TMD ، مريض غير خاضع لمعالجة تقويمية أو جراحية أو تجميلية أو تعويضية سابقة ، عدم وجود أسنان زائدة أو غياب أسنان وغياب التشوهات الشكلية السنية ، لا وجود لتهدمات أو كسور سنية كبيرة أو سوء تصنع مينائي عالي الدرجة على الأسنان والتي يمكن أن تؤثر على دقة القياسات المجراة.

#### -معايير الإدخال السريرية والشعاعية الخاصة بكل مجموعة على حدا:

تمّ اعتماد تصنيف سوء الإطباق السني الرحوي حسب انجل (Angle,1899) بالفحص السريري داخل فموي، وتصنيف سوء الإطباق الهيكلي حسب الزاوية ANB في الفحص الشعاعي وذلك في بناء مجموعات الدراسة:

#### المجموعة A: سوء الإطباق من الصنف الأول - النموذج الأول المزدحم:

علاقة نابية ورحوية ثنائية الجانب من الصنف الأول في الإطباق المركزي مع ازدحام متوسط حوالي ( 3 - 5 ) ملم أحد الفكين أو كليهما ، علاقة هيكلية من الصنف الأول حيث الزاوية ANB بين 2+ إلى 4+ درجة.

#### -المجموعة B : سوء الإطباق من الصنف الثاني - نموذج أول:

علاقة نابية ورحوية ثنائية الجانب من الصنف الثاني في الإطباق المركزي بمقدار نصف حذبة على الأقل مع قواطع علوية بارزة نحو الدهليزي ( بروز  $\leq 5$  ملم) ، علاقة هيكلية من الصنف الثاني حيث الزاوية ANB  $< 4+$  درجة.

#### - المجموعة C : إطباق طبيعي

علاقات نابية ورحوية من الصنف الأول والأسنان بتشابك حذبي أعظمي ، تيجان الأسنان بتزو وتترك صحيحين ، لا وجود لانفتالات أو فراغات أو لازدحام ، كما أن البروز والتغطية بالحدود الطبيعية.

#### مراحل جمع سجلات الدراسة :

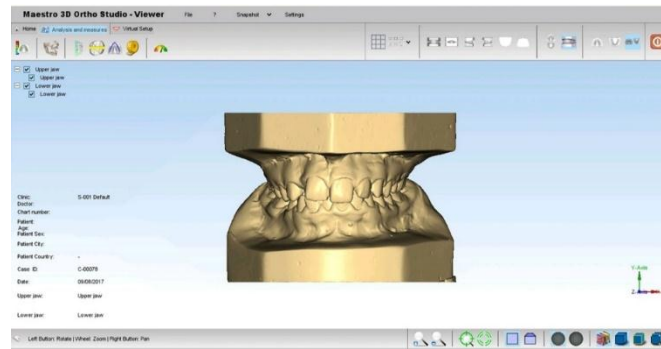
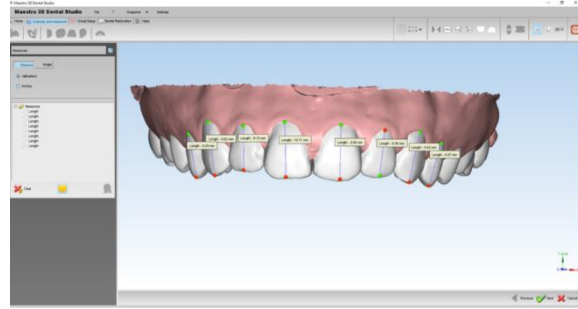
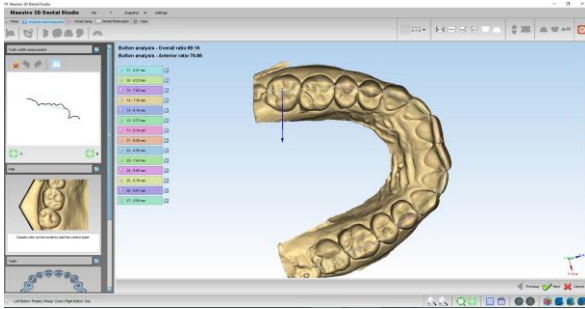
في المرحلة الأولى خضع جميع المرضى إلى فحص سريري وتم تعبئة استمارة الفحص السريري ، التي تتضمن اسم المريض وعمره وجنسه ومعلومات متعلقة بالقصة المرضية - التاريخ الطبي والسني - الفحص داخل وخارج فموي - الفحص الوظيفي وفحص الإطباق. ومن ثم تم أخذ صورة شعاعية سيفالومترية ( صورة قياسية رأسية جانبية ) للمرضى المقبولين سريريا في شروط الإدخال ، وذلك في أحد مراكز التصوير الشعاعي ، ووضع التشخيص الهيكلي على أساس زاوية التصنيف الهيكلي ANB ، باعتبار أن معظم الدراسات السابقة ذات الصلة اعتمدت على نفس الزاوية. تم استخدام برنامج AudaxCeph لترسيم الصور الشعاعية على الحاسوب بطريقة الكترونية موحدة ، بعد الطلب من المركز الشعاعي بتزويدنا بنسخة رقمية لكل صورة موضوعة على قرص حاسوبي مدمج CD ، وتم تحديد

مجموعة النقاط من قبل الباحث بشكل يدوي باستخدام مؤشر البرنامج ، ثم قام البرنامج بإنشاء المستويات وإجراء القياسات الزاوية المطلوبة بعد أن تم تحديد التحليل الشعاعي المرغوب.

تم أخذ طبقات علوية وسفلية لأفراد العينة بمادة الألبينات من نوع ( Hydrogum Zhermack Italy ) ، وتبعت بالعضة الشمعية لكل فرد ، ثم صببت الطبقات بالجبس الحجري خلال نصف ساعة ، ثم قطعت الأمثلة تقويمياً بمساعدة العضة الشمعية ، وتم تسجيل اسم المريض ونموذج سوء الإطباق على كل مثال.

إنتاج النماذج السنية الرقمية ثلاثية الأبعاد للأمثلة الجبسية: تم مسح الأمثلة الجبسية باستخدام الجهاز الماسح SHINING 3D من شركة ( Shining 3D . Hangzhou China ) حيث صمم الجهاز الماسح SHINING 3D لمسح مدى واسع من الأمثلة السنية الجبسية ويخطأ معياري لا يتجاوز 4 ميكرون، للحصول على بيانات ثلاثية الأبعاد عالية الجودة بشكل سريع وعالي الدقة حيث يمكن مسح القوس السني الكامل في 16 ثانية فقط مما يساعد على زيادة الإنتاجية والكفاءة ، وهو سهل الاستخدام من قبل أي ممارس سني في العيادة.

البرنامج الحاسوبي المستخدم لإجراء القياسات: برنامج Maestro 3D Ortho Studio هو عبارة عن برنامج حاسوبي يسمح لأخصائي تقويم الأسنان بدراسة النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد الناتجة عن عملية المسح الليزري للأمثلة الجبسية ، ويوضح الشكل (1) واجهة البرنامج الحاسوبي Maestro 3D Ortho Studio وطريقة قياس كل من حجور وارتفاع تيجان الأسنان.



الشكل (1) واجهة البرنامج الحاسوبي Maestro 3D Ortho Studio وطريقة قياس كل من حجور وارتفاع تيجان الأسنان.

## النتائج والمناقشة

### 1- حجوم الأسنان :

يبين الجدول (1) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بحجوم الأسنان عند مجموعة الصنف الأول ، و الجدول (2) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بحجوم الأسنان عند مجموعة الصنف الثاني النموذج الأول تبعاً للسن وجنس المريض  
الجدول (1) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بحجوم أسنان (بالملم) عند مجموعة الصنف الأول تبعاً للجنس.

الجنس	السن	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكور	ثنية	16	5.128	9.322	7.228	1.697
	رباعية	16	5.628	7.284	6.633	0.524
	ناب	16	7.392	9.218	8.212	0.486
	ضاحك أول	16	6.828	8.057	7.322	0.410
	ضاحك ثاني	16	6.028	7.903	7.159	0.479
	رحى أولى	16	9.639	11.951	10.899	0.727
إناث	ثنية	16	4.547	10.127	6.963	1.873
	رباعية	16	5.329	7.628	6.368	0.697
	ناب	16	6.138	8.308	7.127	0.642
	ضاحك أول	16	6.180	7.880	6.872	0.473
	ضاحك ثاني	16	6.127	9.624	6.957	0.846
	رحى أولى	16	9.049	12.150	10.476	0.861

الجدول (2) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بحجوم أسنان (بالملم) عند مجموعة الصنف الثاني النموذج الأول تبعاً للجنس

الجنس	السن	N	أدنى قيمة	أعلى قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكور	ثنية	16	4.836	9.152	7.855	1.559
	رباعية	16	5.563	7.742	6.546	0.543
	ناب	16	6.522	9.213	7.687	0.796
	ضاحك أول	16	6.518	8.133	7.513	0.442
	ضاحك ثاني	16	6.708	8.244	7.391	0.434
	رحى أولى	16	9.325	12.493	10.888	0.760
إناث	ثنية	16	4.825	9.563	6.900	1.724
	رباعية	16	5.267	7.825	6.251	0.649
	ناب	16	5.952	8.37	7.247	0.716
	ضاحك أول	16	6.284	7.796	7.044	0.369
	ضاحك ثاني	16	5.959	8.041	7.070	0.557
	رحى أولى	16	9.524	11.568	10.607	0.598

طبق اختبار T-student للعينات المستقلة لمعرفة الفروقات الإحصائية في حجوم الأسنان بين الجنسين في مجموعة الصنف الأول، حيث تبين وجود فروق جوهرية في العرض الأنسي الوحشي لكل من الثنايا والرباعيات والأنياب والضواحك الثانية على الفك العلوي ، والأنياب والضواحك الأولى على الفك السفلي ، حيث كانت لدى الذكور أكبر بشكل جوهري من الإناث. كما طبق اختبار T-student للعينات المستقلة لمعرفة الفروقات الإحصائية بين حجوم الأسنان تبعاً لجنس المريض بالنسبة للصنف الثاني النموذج الأول، وقد تبين وجود فروق جوهرية في العرض الأنسي الوحشي لكل من الثنايا والأنياب والأرجاء الأولى على الفك العلوي ، والأنياب والضواحك الثانية والأرجاء الأولى على الفك السفلي ، حيث كانت لدى الذكور أكبر بشكل جوهري من الإناث .

و بهدف المقارنة بين متوسطات حجوم الأسنان لمعرفة الفروق بين أصناف الإطباق الثلاثة طبق اختبار التباين الأحادي One way ANOVA الذي بين وجود اختلاف بالنسبة للرباعيات والضاحك الأول العلوي عند الذكور في الفك العلوي، وعند الضاحك الأول والضاحك الثاني بالنسبة للذكور في الفك السفلي.

طبق اختبار المقارنات البعدية Tukey لتبيان مكان الفروقات في متوسط حجوم الأسنان بين الأصناف الثلاثة بالنسبة للرباعيات والضاحك الأول على الفك العلوي عند الذكور، وكذلك بالنسبة للضاحك الأول والثاني في الفك السفلي عند الذكور، وقد بين الجدول (3) أن الاختلاف كان معنوياً بين الصنف الأول وصنف الإطباق الطبيعي بالنسبة للرباعية العلوية والضاحك الأول العلوي ، وبين كل من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول بالنسبة للضاحك الأول والثاني عند الذكور في الفك السفلي.

جدول (3): نتائج اختبار Tukey للمقارنات البعدية بين متوسطات حجوم الرباعية والضاحك الأول العلوي ،

والضاحك الأول والثاني السفلي (بالملم) تبعاً لصنف الإطباق عند الذكور وتبعاً للفك.

القرار الإحصائي	مستوى الدلالة	متوسط الفروقات	الصنف (2)	الصنف (1)	الجنس	السن	الفك
غير معنوي	0.182	0.587	الصنف الثاني نموذج أول	الصنف الأول	ذكور	الرباعية	العلوي
معنوي	0.032	1.220	إطباق طبيعي	الصنف الأول			
غير معنوي	0.199	0.407	إطباق طبيعي	الصنف الثاني نموذج أول			
غير معنوي	0.163	0.655	الصنف الثاني نموذج أول	الصنف الأول	ذكور	الضاحك الأول	العلوي
معنوي	0.039	1.178	إطباق طبيعي	الصنف الأول			
غير معنوي	3.774	0.170	إطباق طبيعي	الصنف الثاني نموذج أول			
معنوي	0.029	1.587	الصنف الثاني نموذج أول	الصنف الأول	ذكور	الضاحك الأول	السفلي
غير معنوي	0.231	0.322	إطباق طبيعي	الصنف الأول			
غير معنوي	0.347	0.269	إطباق طبيعي	الصنف الثاني نموذج أول			

السفلي	الضاحك الثاني	ذكور	الصف الأول	الصف الثاني نموذج أول	1.678	0.024	معنوي
			الصف الأول	إطباق طبيعي	0.667	0.141	غير معنوي
			الصف الثاني نموذج أول	إطباق طبيعي	0.712	0.113	غير معنوي

## 2- نسب بولتون:

يبين الجدول (4) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بتحليلي بولتون الجزئي والكلي ، حيث يتبين أن متوسط قيم تحليل بولتون الجزئي كان أعلى عند الذكور حيث بلغ نسبه عند الذكور في الصف الأول 83.731% وعند الإناث 77.941% ، بينما بلغ في الصف الثاني 80.658% عند الذكور وبنسبة أقل عند الإناث 77.494% ، نسبة بولتون الكلية كانت أعلى عند الذكور في الصف الأول حيث بلغت 95.416% وعند الإناث 92.779% ، وبقية النسبة أعلى عند الذكور في الصف الأول النموذج الثاني ب 93.476% مقابل 91.185% للإناث.

الجدول (4) متوسطات نسب تحليل بولتون الجزئي والكلي تبعاً للجنس والصف

الصف	الجنس	تحليل بولتون	العدد	النسبة الأدنى	النسبة الأعلى	المدى	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصف الأول	ذكور	جزئي	8	80.37	89.25	8.88	83.731	3.162
		كلي	8	93.92	98.93	5.00	95.416	1.688
	إناث	جزئي	8	74.87	80.94	6.06	77.941	1.946
		كلي	8	89.99	98.13	8.14	92.779	3.038
الصف الثاني نموذج أول	ذكور	جزئي	8	75.58	85.89	10.31	80.658	3.323
		كلي	8	89.34	96.29	6.95	93.476	2.786
	إناث	جزئي	8	74.19	80.51	6.32	77.494	2.443
		كلي	8	89.65	93.88	4.23	91.185	1.479

طبّق اختبار T-STUDENT للعينات المستقلة لتبيان الفرق بين متوسطات نسب بولتون الجزئية والكلية بين الصنفين تبعاً للجنس، ويبين الجدول (5) أن الفروقات لم تكن معنوية بين الذكور ولا بين الإناث عند المقارنة بين الصنفين سواء بالنسبة للتحليل الجزئي أو الكلي لبولتون حيث تجاوزت دلالة الاختبار 0.05 في جميع المقارنات.



الجدول (5): نتيجة اختبار T-test للعينات المستقلة لمتوسط فروقات نسبة بولتون بين الصنفين تبعاً لنوع التحليل والجنس

القرار الإحصائي	مجال الثقة للفروقات عند مستوى ثقة 95%		متوسط الفروقات	دلالة الاختبار P-VALUE	قيمة اختبار t	قيمة اختبار t	تحليل بولتون	الصف
	العليا	الدنيا						
غير معنوي	6.551	-0.405	0.079	1.895	3.073	0.966	جزئي	ذكور
	4.410	-0.529	0.114	1.685	1.941	0.066	كلي	
غير معنوي	2.815	-1.922	0.692	0.405	0.447	0.331	جزئي	إناث
	4.156	-0.968	0.203	1.334	1.594	0.068	كلي	

كما طبق اختبار T-Student لتبيان وجود أو عدم وجود فروقات جوهرية بين متوسطات نسب بولتون الجزئية والكلية تبعاً للصف والجنس مع القيم الطبيعية المعروفة لبولتون وهي 77.2% للجزئي و 91.3% للكلي. يبين الجدول (6) نتائج مقارنة متوسطات قيم بولتون الجزئية مع القيمة الطبيعية 77.2%، حيث كانت الفروقات معنوية عند الذكور في الصنفين، ولم تكن كذلك عند الإناث.

الجدول (6): نتيجة اختبار T-Student لمتوسط فروقات نسبة بولتون الجزئي الطبيعية (77.2%) عن نسب العينات تبعاً للصف والجنس

القرار الإحصائي	متوسط الفروقات	دلالة الاختبار P-value	قيمة اختبار T	تحليل بولتون	الجنس	الصف
معنوي	6.531	0.001	5.842	جزئي	ذكور	الصف الأول
	0.741	0.317	1.077	جزئي	إناث	
معنوي	3.458	0.022	2.944	جزئي	ذكور	الصف الثاني نموذج أول
	0.294	0.744	0.340	جزئي	إناث	

ويبين الجدول (7) نتائج مقارنة متوسطات قيم بولتون الكلية مع القيمة الطبيعية 91.3% حيث يتبين من الجدول أن الفروقات عن النسبة الطبيعية كانت معنوية فقط عند الذكور في الصف الأول

الجدول (7): نتيجة اختبار T-Student لمتوسط فروقات نسبة بولتون الكلي الطبيعية (91.3%) عن نسب العينات تبعاً للصف والجنس

القرار الإحصائي	متوسط الفروقات	دلالة الاختبار P-value	قيمة اختبار T	تحليل بولتون	الجنس	الصف
معنوي	4.116	0.000	6.898	كلي	ذكور	الصف الأول
	1.479	0.211	1.377	كلي	إناث	
غير معنوي	2.178	0.063	2.209	كلي	ذكور	الصف الثاني نموذج أول
	0.11525	0.832	0.220	كلي	إناث	

كانت نتائج النسب الأمامية والكلية في الدراسة الحالية أكبر من النسب التي وضعها بولتون ، حيث نلاحظ من الجدول (8) أن النسب الأمامية مثلاً في الصنفين كانت أكبر بشكل ملحوظ من نسب بولتون وضمن أكثر من انحراف معياري واحد .

جدول (8) : مقارنة نسب الدراسة الحالية مع نسب دراسة بولتون

النسبة الكلية %		النسبة الأمامية %		العدد	التصنيف	الدراسة
SD	M	SD	M	N		
1.91	91.3	1.65	77.2	50	الإطباق الطبيعي	دراسة بولتون
2.363	94.097	2.554	80.836	16	الصنف الأول	الدراسة الحالية
2.132	92.330	2.883	79.076	16	الصنف الثاني نموذج أول	

## 3 - ارتفاع الأسنان:

يبين الجدول (9) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بارتفاع الأسنان عند مجموعة الصنف الأول والجدول (10) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بارتفاع الأسنان عند مجموعة الصنف الثاني النموذج الأول تبعاً للسن وجنس المريض.

الجدول (9) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمتوسطات ارتفاع الأسنان (بالملم) عند مجموعة الصنف الأول تبعاً للجنس

الجنس	السن	N	أدنى قيمة	أعلى قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكور	ثنية	16	6.608	11.234	8.727	1.305
	رباعية	16	6.268	8.214	7.539	0.571
	ناب	16	8.023	11.360	9.291	0.877
	ضاحك أول	16	5.736	8.762	7.645	0.736
	ضاحك ثاني	16	4.998	7.784	6.455	0.828
	رحى أولى	16	4.055	7.002	5.564	0.862
إناث	ثنية	16	5.954	10.052	8.427	1.076
	رباعية	16	5.408	8.675	7.050	0.852
	ناب	16	6.366	9.427	8.143	0.993
	ضاحك أول	16	5.956	8.475	6.993	0.722
	ضاحك ثاني	16	4.178	6.701	5.670	0.806
	رحى أولى	16	4.197	8.854	5.369	1.128

الجدول (10) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمتوسطات ارتفاع الأسنان (بالملم) عند مجموعة الصنف الثاني النموذج الأول تبعاً للجنس

الجنس	السن	N	أدنى قيمة	أعلى قيمة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكور	ثنية	16	6.224	11.084	8.376	1.307
	رباعية	16	5.447	8.901	7.555	1.014
	ناب	16	6.174	11.084	8.577	1.373
	أول ضاحك	16	5.047	9.163	7.534	1.059
	ثاني ضاحك	16	4.789	7.814	6.336	1.057
	أولى رحي	16	3.729	6.905	5.418	0.942
إناث	ثنية	16	6.919	11.001	8.534	1.225
	رباعية	16	5.939	9.023	7.376	0.875
	ناب	16	6.792	9.641	8.273	0.891
	أول ضاحك	16	5.539	7.985	6.840	0.790
	ثاني ضاحك	16	4.959	6.930	5.855	0.598
	أولى رحي	16	3.699	6.311	5.152	0.692

طبّق اختبار T-student للعينات المستقلة لتبيان الفروقات في ارتفاعات الأسنان بين الجنسين وتبعاً للسن، حيث يتبين وجود فروقات معنوية بين الجنسين بكل من الرباعيات والضواحك الأولى والثانية والأرجاء الأولى على الفك العلوي ، وبكل من الضواحك الأولى والثانية والأرجاء الأولى على الفك السفلي، حيث كان الفرق كبيراً ومعنوياً لدى الذكور بالنسبة للإناث وذلك عند مستوى دلالة 5%.

طبّق اختبار T-student للعينات المستقلة لمعرفة أهمية الفروقات الإحصائية بين ارتفاع الأسنان تبعاً لجنس المريض، وقد تبين أن قيمة دلالة الاختبار لم تكن معنوية بالنسبة لجميع الأسنان باستثناء الضاحك الأول والضاحك الثاني على الفك السفلي حيث كان الفرق كبيراً ومعنوياً لدى الذكور مقارنة بالإناث وذلك عند مستوى دلالة 5%.

طبّق اختبار التباين الأحادي One way ANOVA بهدف المقارنة بين متوسطات ارتفاعات الأسنان لمعرفة الفروق بين أصناف الإطباق الثلاثة الذي بين وجود اختلاف جوهري بين الأصناف لكل من الثنايا والرباعيات والأنياب على الفك العلوي لكل من الذكور والإناث ، وكانت أقل الاختلافات بين الأصناف عند الضاحك الأول في الفك السفلي، حيث وصلت نسبة التقارب بين المتوسطات حتى 96.9% عند الذكور و 95.3% عند الإناث.

طبّق اختبار المقارنات البعدية Tukey لتبيان مكان الفروقات في متوسط ارتفاع الأسنان بين الأصناف الثلاثة بالنسبة للثنايا والرباعيات والأنياب في الفك العلوي ، ، وقد بين الجدول (11) أن الاختلاف كان معنوياً بين مجموعة الصنف الثاني نموذج أول وكل من مجموعة الصنف الأول والإطباق الطبيعي.

جدول (11): نتائج اختبار Tukey للمقارنات البعدية بين متوسطات ارتفاع الثنية والرباعية والناب على الفك العلوي (بالملم) تبعا لصف الإطباق عند الذكور وتبعا للفك

القرار الإحصائي	مستوى الدلالة	متوسط الفروقات	الصف (2)	الصف (1)	السن	الفك
معنوي	0.045	0.587	الصف الثاني نموذج أول	الصف الأول	ثنية	العلوي
غير معنوي	0.686	0.220	إطباق طبيعي	الصف الأول		
معنوي	0.049	0.458	إطباق طبيعي	الصف الثاني نموذج أول		
معنوي	0.043	0.556	الصف الثاني نموذج أول	الصف الأول	رباعية	العلوي
غير معنوي	0.365	0.165	إطباق طبيعي	الصف الأول		
معنوي	0.042	0.570	إطباق طبيعي	الصف الثاني نموذج أول		
معنوي	0.011	0.521	الصف الثاني نموذج أول	الصف الأول	الناب	العلوي
غير معنوي	0.322	0.147	إطباق طبيعي	الصف الأول		
معنوي	0.047	0.482	إطباق طبيعي	الصف الثاني نموذج أول		

### المراكز الوسطية لارتفاع التيجان

جرى تحديد المراكز الوسطية لارتفاع التيجان عن طريق تقسيم متوسطات الارتفاع على 2، كما هو مبين في الجدول (7) والأشكال الآتية:

الجدول (7): المراكز الوسطية لارتفاع التيجان تبعا للصف والفك والجنس

الصف الأول												
الفك السفلي						الفك العلوي						الفك
السن	ثنية	رباعية	ناب	ضاحك أول	ضاحك ثان	رحى أولى	ثنية	رباعية	ناب	ضاحك أول	ضاحك ثان	رحى أولى
ذكور	4.3	3.7	4.1	3.6	3.1	3.1	3.9	3.8	4.7	4.0	3.4	3.0
إناث	4.1	3.2	4.0	3.0	2.6	2.7	3.9	3.7	4.1	3.6	3.0	2.7
الصف الثاني النموذج الأول												
ذكور	4.8	4.2	4.6	3.5	2.9	2.5	3.8	3.7	4.6	4.0	3.5	2.9
إناث	4.7	3.9	4.1	3.2	2.7	2.4	3.8	3.8	4.3	3.5	3.1	2.8

### المناقشة

1-حجوم الأسنان : تبين في الدراسة الحالية وجود فروق جوهرية في العرض الأنسي الوحشي للأسنان بين الجنسين بشكل عام حيث كانت لدى الذكور أكبر بشكل جوهري منها لدى الإناث ، فقد أكدت مقارنة العرض الأنسي الوحشي للأسنان وجود فروق جوهرية في حجم كل من الثنايا والرباعيات والأنياب والضواحك الثانية على الفك العلوي ، وبحجم

الأنياب والضواحك الأولى على الفك السفلي، وذلك بين ذكور وإناث مجموعة الصنف الأول ، وبذلك نتفق مع دراسة ( Hajeer,2013 ) [8] ، في أن الفرق الجوهري كان دائماً لصالح الذكور ضمن هذه المجموعة ، ولكن نختلف مع دراسة Al-Khateeb وزملاؤه [9] بعدد ونوعية الأسنان ذات الفروق الجوهريّة بين الجنسين ، وهذا يمكن تعليله باختلاف العرق بين الدراسين.

أما عن اختلاف العرض الأنسي الوحشي بين الجنسين في مجموعة الصنف الثاني نموذج أول ، فقد تبين وجود فروق جوهريّة لصالح الذكور في حجم كل من الثايا والأنياب والأرجاء الأولى على الفك العلوي ، وبحجم الأنياب والضواحك الثانية والأرجاء الأولى على الفك السفلي ، وبذلك نتفق مع دراسة Marc وزملاؤه [10].

أما عند مقارنة العرض الأنسي الوحشي للأسنان بين المجموعات المدروسة ، فقد تبين أن العرض الأنسي الوحشي للأسنان في مجموعة الصنف الأول المزدحم لكل من الرباعيات والضاحك الأول العلوي عند الذكور في الفك العلوي، وعرض الضاحك الأول والضاحك الثاني للذكور في الفك السفلي، أكبر بفارق جوهري عن مجموعة الصنف الثاني نموذج أول وعن مجموعة الإطباق الطبيعي . وهذا يتناقض كلياً مع دراسة Rumeesha وزملاؤه [4] ، التي لم يجد فيها أي اختلاف جوهري في حجوم الأسنان بين عينة من الصنف الأول و الإطباق الطبيعي . و دراسة Deniz وزملاؤه [11] ، التي قارنت حجوم الأسنان ومختلف أصناف سوء الإطباق بواسطة المسح ثلاثي الأبعاد للأمثلة الجبسية ، ووجدت أن حجوم الأسنان في مجموعة الصنف الثاني لسوء الإطباق كانت هي الأكبر من باقي المجموعات، ويمكن أن تعزى هذه الاختلافات إلى عدة عوامل كقوة الاختبارات الإحصائية المستخدمة ، وحجم العينة ، وخصائص المجتمع المدروس ، ومعايير الإدخال المعتمدة له.

ولدى مقارنة هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها Malkoc,2010 وزملاؤه [12] ، يظهر أن هناك اختلافاً واضحاً مع الدراسة الحالية ، فدراسة مالكوك أكدت وجود فروق جوهريّة في العرض الأنسي الوحشي لجميع الأسنان باستثناء الأرجاء الأولى والثانية السفلية وكانت معظمها عند مستوى دلالة (  $P < 0.01$  ) ، ويمكن أن يعزى هذا التعارض عن هذين الدراسين إلى عدة عوامل ، فدراسة مالكوك تعاملت مع الصنف الثاني من سوء الإطباق كمجموعة واحدة دون الفصل إلى نموذجيه ، بالإضافة إلى الاختلاف في معايير الإدخال المستخدمة ، كما أن دراسة مالكوك استخدمت تصنيف هيكلي ( تحليل Steiner ) ، أما الدراسة الحالية اعتمدت على الزاوية ANB لتقييم العلاقة الهيكلية، وأخيراً لا بد من ذكر أهمية عامل العرق أيضاً في مثل هذه الدراسات.

## 2- نسب بولتون بين المجموعات المدروسة :

أظهرت الدراسة الحالية عند المقارنة بين الجنسين وجود فروق جوهريّة في نسب بولتون الأمامية والكلية بين الجنسين للمجموعات المدروسة باستثناء النسبة الكلية لمجموعة الصنف الثاني نموذج أول ، حيث كانت النسب أكبر لصالح الذكور ، وهذا يتفق مع دراسة Wedrychowska وزملاؤه [13] ، وعند المقارنة الثنائية بين أصناف سوء الإطباق المدروسة مع الجنس تبين زيادة في قيم نسبة بولتون الجزئية لذكور الأصناف المدروسة عن القيم الطبيعية ، وزيادة في قيم نسبة بولتون الكاملة لذكور الصنف الأول فقط عن القيم الطبيعية لبولتون.

أما عند المقارنة بين ذكور وإناث المجموعات معاً ، فقد أظهرت الدراسة الحالية عدم وجود فروق جوهريّة في نسب بولتون الأمامية والكلية بين المجموعات وبذلك اتفقت هذه النتيجة مع دراسات Abdalmawla وزملاؤه [14] ، Hajeer [8] ، بينما اختلفت مع دراسة Yang وزملاؤه [15] ، التي وجدت فرقاً جوهرياً في النسب الأمامية والكلية معاً ، ويمكن أن يعزى سبب الاختلاف إلى اعتماد دراسة Yang للتصنيف السني فقط ، كما اختلفت الدراسة الحالية مع

نتائج دراسة Strujic وزملاؤه [16] ، في نسب بولتون الأمامية ويمكن أن يعزى السبب إلى عدم التساوي العددي بين مجموعات سوء الإطباق.

كانت نتائج النسب الأمامية والكلية في الدراسة الحالية أكبر من النسب التي وضعها بولتون ، وضمن أكثر من انحراف معياري واحد ، وهذا يعزى إلى الاختلاف في اختيار العينة ، فبينما كانت عينة بولتون من الإطباق المثالي ، فإن أفراد العينة الحالية هم ممن لديهم سوء إطباق يتطلب المعالجة ، ومن هنا يمكن اعتبار عدم الانسجام في حجوم الأسنان سبباً أو عاملاً مؤهباً لسوء الإطباق.

### 3-ارتفاع تيجان الأسنان **Crown Teeth Heights**:

-ارتفاع تيجان الأسنان بين الجنسين :

وجدت الدراسة الحالية فروقا جوهرياً بين الذكور والإناث بالنسبة لارتفاعات الرباعيات العلوية والضواحك الأولى والثانية والأرجاء الأولى العلوية والسفلية ، فكانت تيجان أسنان الذكور أطول سريرياً بشكل جوهري مما هو عليه عند الإناث ، وعند المقارنة مع دراسة Guymon وزملاؤه [17] ، التي قارنت ارتفاع تيجان الأسنان الأمامية فقط بين الذكور والإناث ، وجد أن الدراسة الحالية اتفقت مع دراسة Guymon بعدم وجود فروق جوهرياً في الطول السريري لتيجان التاي السفلية بين الجنسين في كل المراحل العمرية التي تناولتها ، لكن بالمقابل أكدت دراسة Guymon على عدم وجود فروق جوهرياً في ارتفاع تيجان التاي والرباعيات العلوية بين عمر ( 12-40 ) سنة بين الذكور والإناث ، مما يخالف الدراسة الحالية في هذه النتيجة ، وربما يعود سبب هذا التناقض إلى الاختلاف في تصميم الدراسة ، حيث ان الدراسة الحالية هي دراسة مقطع في زمن واحد ذات صفة تطلعية ، أما دراسة Guymon [17] كانت عبارة عن دراسة طويلة الأمد (5-49) سنة ذات صفة تراجعية.

هذا وقد دعمت المقارنات الثنائية لارتفاع تيجان الأسنان بين الجنسين في كل مجموعة من مجموعات سوء الإطباق فرضية التمايز الجنسي الجوهري وبدرجات متفاوتة ، حيث تم إيجاد فروق جوهرياً بين الجنسين ولصالح الذكور في ارتفاع تيجان كل من الرباعيات والضواحك الأولى والثانية والأرجاء الأولى على الفك العلوي ، والضواحك الأولى والثانية والأرجاء الأولى على الفك السفلي في مجموعة الصنف الأول نموذج أول ، وفي ارتفاع تيجان كل من الضواحك الأولى والثانية على الفك السفلي في مجموعة الصنف الثاني نموذج أول.

-ارتفاع تيجان الأسنان بين المجموعات المدروسة:

يبدو أن الدراسة الحالية من الدراسات القليلة التي تناولت ارتفاع تيجان الأسنان وعلاقته بنمط سوء الإطباق ، فقد أظهرت النتائج وجود فروق جوهرياً في ارتفاع تيجان كل من التية والرباعية والنايب على الفك العلوي بين مجموعات سوء الإطباق ، وقد كشفت المقارنات الثنائية أن هذه الفروق الجوهرياً كانت بين مجموعة الصنف الثاني نموذج أول وكل من مجموعة الصنف الأول ومجموعة الإطباق الطبيعي ، وهذا يختلف مع ما توصل إليه Hajeer [8] في دراسته التي وجد فيها فروق جوهرياً في ارتفاع تيجان كل من الضاحك الأول العلوي والرحى الأولى العلوية والثنية السفلية بين مجموعات سوء الإطباق الثلاثة لإنجل.

يلاحظ من الدراسة الحالية أن الأسنان الأمامية العلوية قد تكون هي المسؤولة عن زيادة التغطية العمودية المميزة لحالات الصنف الثاني [18] ، حيث وجدت زيادة في الارتفاع اللثوي الطاحن لهذه الأسنان في مجموعة الصنف الثاني نموذج أول لدى مقارنتها مع مجموعة الإطباق الطبيعي ومجموعة الصنف الأول المزدحم.

لم يكن هناك ترتيب معين للارتفاع السريري لتيجان الأسنان بين المجموعات ( سواء كامل المجموعة أو الذكور أو الإناث ) ، مما يؤكد أيضا على التأثير الملتبس الذي يلعبه نمط سوء الإطباق في تباين ارتفاع تيجان الأسنان.

### الاستنتاجات والتوصيات:

- 1- تختلف أبعاد الأسنان ( العرض الأنسي الوحشي - ارتفاع تيجان الأسنان ) بين الجنسين بحيث تكون لدى الذكور أكبر بشكل جوهري مما هي عليه عند الإناث ، كما تختلف أبعاد بعض الأسنان باختلاف نمط سوء الإطباق الموجود ، حيث لوحظ اختلاف العرض الأنسي الوحشي بشكل جوهري لكل من الرباعية والضاحك الأول على الفك العلوي ، والضاحك الأول والثاني على الفك السفلي ، كما لوحظ اختلافات جوهريّة في ارتفاع تيجان كل من الثنايا والرباعيات والأنياب على الفك العلوي، وذلك بين مجموعتي سوء الإطباق المدروسة.
- 2- أظهرت الدراسة الحالية أن النسب الأمامية والكلية كانت أكبر من النسب التي وضعها بولتون ، مما يشير إلى أن تطبيق نسب بولتون على جميع حالات سوء الإطباق يمكن أن لا يقدم لنا الكثير.
- 3- أظهرت الدراسة الحالية عند المقارنة بين الجنسين وجود فروق جوهريّة في نسب بولتون الأمامية والكلية بين الجنسين باستثناء النسبة الكلية لمجموعة الصنف الثاني نموذج أول ، حيث كانت النسب أكبر لصالح الذكور ، أما عند المقارنة بين ذكور وإناث المجموعات معاً ، فلم تختلف نسب بولتون الأمامية والكلية بين المجموعات المدروسة.

### References:

- 1- Sara M. Al-Mashhadany, Jinan Eliewy Saloom, and Mohammed Nahidh. The Relation among Teeth and Maxillary Dental Arch Dimensions with Anterior Teeth Angulation and Inclination . The Scientific World Journal, Volume 2021, Article ID 8993734.
- 2- Justyna Pałka , Joanna Gawda, Aleksandra, Magdalena Zawadka and Piotr Gawda , Assessment of Growth Changes in the Width of Dental Arches Caused by Removable Appliances over a Period of 10 Months in Children with Malocclusion.. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19, 3442..
- 3- Abduhl W. Nourallah, Christian H. Splieth, Christian Schwahn, Mohammad Khurdaji. Standardizing Interarch Tooth-Size Harmony in a Syrian Population. *Angle Orthod* (2005) 75 (6): 996–999.
- 4- Rumeesha Zaheer, Hafiza Zobia Shafique , Abdullah Jan , Ayesha Fazal.. Pak J Med Sci , Comparison of Tooth Widths, Arch Widths and Arch Lengths in Class-I Normal Dentition to Class-I and II Crowded Dentitions .March - April 2021 Vol. 37 No. 2..
- 5- Gabriele Rossini et al, Am J Orthod dentofacial Orthop . 2016 Feb.
- 6- Madalena Prata Ribeiro , Filipa Marques, Raquel Travassos, Catarina Nunes , Anabela Baptista Paula and Francisco Vale . Application of Three-Dimensional Digital Technology in Orthodontics.. *Biomimetics* 2022, 7, 23.
- 7- Angela M.P Harris , Keith Johannes . A Comparison of three types of orthodontic study models, (master's thesis).University of the Western Cape, 5 May 2020.
- 8- Hajeer MY. Assessment of Dental Arches in Patients with class2 Division 1 and Division 2 malocclusions using 3D digital models in a Syrian Sample. *European journal of paediatric dentistry* vol.15/2-2013.

- 9- Al-Khateeb SN ,Abu Alhaija ES. Tooth size discrepancies and arch parameters among different malocclusions in a Jordian sample. *Angle orthod.*2006;76:459-65.
- 10- Marc Tennant , Sidra Abaid, Sobia Zafar, Estie Kruger. Mesiodistal dimensions and sexual dimorphism of teeth of contemporary Western Australian adolescents . *Journal of Oral Science.* May 19, 2021.
- 11- Deniz Dellaloglu , Beyza Karadede Ünal. Digital analysis of tooth sizes among individuals with different malocclusions: A study using three-dimensional digital dental models. *Science Progress* 2021, Vol. 104.
- 12- Malkoc S Basciftci FA , Nur M , Bulent Catalbas B, Maxillary and mandibular mesiodistal tooth sizes among different malocclusions in a sample of the Turkish population. *Eur j Orthod.*2010;33:592.
- 13- Wedrychowska-Szulc B,Janiszewska-Olszowska J, Stepien P, Overall and anterior Bolton ratios in class I ,II and III orthodontic patients. *EurJ Orthod.* 2010;32;313-8.
- 14- Abdalmawla Alhussin Ali and Belgasem KA. Tooth Size Discrepancy among Different Malocclusion Groups in a Libyans Sample . *Journal of Dentistry and Oral Care Medicine.*. Volume 7 | Issue 1. December 27, 2021.
- 15- Yang CJ , Chu FT , Qian YF . bolton tooth size discrepancy among different skeletal malocclusion groups .(Article in Chinese) *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2009 ;18:251-5.
- 16- Strujic Mihovil, Senka Mestrovic , Mladen Slaj . Tooth size discrepancy in orthodontic patients among different malocclusion groups. *Eur j Orthod.* 2009;31:584-9.
- 17- Guymon RJ . Passive eruption patterns in central incisors. (master`s thesis). *Lowa: University of Lowa ;* 2010.
- 18- Trouten JC , Enlow DH , Rabine M , Phelps AE, Swedlow D, Morphologic factors in open bite and deep bite. *Angle Orthod.*1983;53:192-211.