الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم تقويم الأسنان والفكين

تقييم العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لمرضى بالغين من الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية (دراسة شعاعية)

Evaluation of the Relationship between the Dimensions and Forms of the Dental and Basal Arches for Adult Patients with Skeletal Class I and Class III Patterns using Cone-Beam Computed Tomography (CBCT)

أطروحة قُدِّمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في اختصاص

تقويم الأسنان والفكين

إعداد الباحث:

عبدالرحمن عدنان وانلي

إشراف:

الأستاذ المساعد الدكتور غياث محمود

رئيس قسم تقويم الأسنان والفكين

2018 / 1439

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَقُلِ ٱعۡمَلُواْ فَسَيَرَى ٱللَّهُ عَمَلَكُمۡ وَرَسُولُهُۥ وَٱلۡمُؤۡمِنُونَۖ﴾

صدق الله العظيم

التوبة (105)

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا بتشكيل لجنة الحكم

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم / ١٤٣٩/ المتخذ
بالجلسة رقم /١٤/ تاريخ ٢٠١٨/٣/٢٦

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم /٣٣٦/ تاريخ ٢٠١٨/٣/١٣.
وبعد الرجوع إلى اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم /٢٥٠/ لعام ٢٠٠٦ .
قرار مجلس جامعة دمشق رقم /٤١٢٧/ص.م تاريخ ٢٠١٦/١٠/١٣ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالب.

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم تقويم الأسنان والفكين التي أعدها الطالب **عبد الرحمن وانلي** بعنوان : ((تقييم العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لمرضى بالغين من الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية – دراسة شعاعية)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

د. موفق عجاج	الأستاذ المساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان والفكين	عضواً
د. غياث محمود	الأستاذ المساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان والفكين	عضواً مشرفاً
د. عمر حمادة	الأستاذ المساعد في قسم طب الفم	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: طب الفم	عضواً

وذلك وفق ما هو وارد في قرار مجلس الكلية آنف الذكر،،،

تصريح

" لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي"

الإهداء

إلى رسول الهدى والسلام، معلّم الناس الخير...

سيدنا محمد بن عبد الله ﷺ

إلى من أحمل اسمه بكل فخر، إلى أغلى إنسان على قلبي، من دعمني بكل ما يملك وأوصلني لما أنا عليه اليوم، وأنار لي عتمات دربي وحثني على العلم والإستقامة، مثلي الأعلى ومصدر فخري واعتزازي...

أبي الحبيب الدكتور عدنان

إلى من تعجز الكلمات عن وصفها، إلى نبع الحب والحنان والرحمة، إلى من أفنت سنين عمرها لتراني الأفضل دائماً، إلى من بِسر دعائها أرى التوفيق والتيسير والحفظ من الله تعالى أينما توجهت...

أمي الحبيبة رحاب

إلى من أعادت البهجة إلى قلبي وشاركتني همومي وأفراحي، إلى القلب الطيب البريء، إلى صديقتي ونصفي الثاني ...

زوجتي الدكتورة ليال

إلى مهجة الفؤاد ملاكي الصغير التي ملأت بيتنا فرحاً وسعادة...

ابنتي لونا

إلى الذين يشعرون بألمي ويفرحون لفرحي وهمهم همي مهما فرقتنا السنين، يا من اشتاق للُقياهم والاجتماع سوياً من جديد...

إخوتي: يامن ياسر زاهر علي

إلى عائلتي الثانية المحبة...

أهل زوجتي

إلى من شاركتهم هذه المرحلة من حياتي، إلى من سأفتقدهم...

أصدقائي

إلى بلدي الحبيب الجريح وإلى مهدي ومسقط رأسي عاصمة الياسمين...

دمشق

أهدي هذه الأطروحة

عبدالرحمن

كلمة الشكر والعرفان

في نهاية هذا المشوار لابد لي من أن أحمد الله العليّ القدير الذي أمدَّني بالقوّة والصبر حتى خرج هذا البحث، كما أحمده تعالى أن هيَّأ لي القلوب المعطاءة التي أعطتني دون حدود ووجهتني دون كلل أو ملل، وأخص بالذكر أستاذي الغالي **الأستاذ المساعد الدكتور غياث محمود** باعتباره صاحب الفضل الأول في متابعتي أثناء إعداد هذه الدراسة، فأغناها بعلمه وخبرته وملاحظاته، ومنحني من وقته وعلمه وكان خير سندٍ وناصحٍ في هذا المشوار الطويل، فله منِّي فائق الشكر والتقدير والاحترام.

كما أتقدَّم بالشُّكر الجزيل إلى **الأستاذ المساعد الدكتور موفق عجاج** الذي تفضَّل بالمشاركة في تحكيم هذا البحث وإغنائه بملاحظاته القيّمة وتوجيهاته السَّديدة، ولكلّ ما قدَّمه لي من علمٍ خلال سنوات دراستي في كليَّة طب الأسنان وفي قسم تقويم الأسنان والفكين، فله مني جزيل الشكر والعرفان.

كما أتوجه بالشُّكر **للأستاذ المساعد الدكتور عمر حمادة** الذي تفضَّل بالمشاركة في تحكيم هذا البحث ولتحمُّله عناء التّدقيق والتّنقيح فله مني كلّ الشكر والتقدير.

كما أتقدَّم بخالص الشكر والعرفان لأساتذتي في كلية طب الأسنان وأساتذتي في قسم تقويم الأسنان والفكين بشكل خاص الذين لم يبخلوا علي وأعطوني من علمهم ومعرفتهم، وأخصُّ بالشكر رئيس قسم تقويم الأسنان والفكين **الأستاذ المساعد الدكتور غياث محمود**

لما قدّمه من جهد وتعب في إدارة القسم وما قدمه لي من علم خلال سنواتي الدراسية وكان لي الأخ الكبير الناصح والموجه في شتى مجالات الحياة.

كذلك أتوجَّه بالشكر إلى **المدرّس محمد البقاعي** الذي تكرّم بالتدقيق اللغوي لهذه الأطروحة فله مني فائق الاحترام والتقدير.

والشكر موصول إلى **زملائي طلاب الدراسات العليا** في قسم تقويم الأسنان والفكين الذين كانوا خير عونٍ وسندٍ في إنجاز مراحل هذا البحث، كما أتوجَّه بالشُّكر والامتنان إلى كل من دعمني معنويّاً وعلميّاً دون مقابل وأخصُّ بالشكر: **مهند عبدالله، بتول نحاس، هبة جزماتي، صالح الكردي، محمد موفق السيّد حسن، عامر عويضة** وإن لم يسعني الموقف لشكر الجميع فعند الله حُسن الجزاء.

ختاماً لابُدَّ من الوقوف بكلّ احترام وتقدير أمام هذا **الصّرح العلميّ العريق جامعة دمشق**، مُقدّراً جهود رئاسة الجامعة وجهود إدارة كلية طب الأسنان ممثلةً **بالأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب** عميد الكلية و**الأستاذ المساعد الدكتورة رانيه حداد** نائب العميد للشؤون العلميّة، و**الأستاذ الدكتور محمد أسامة الجبَّان** نائب العميد للشؤون الإدارية لما يبذلونه من جهود جبَّارة في سبيل تطوير مسيرة البحث العلمي.

فهرس المحتويات

المحتوى	الصفحة
العنوان	**I**
الآية القرآنية	**II**
قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا بتشكيل لجنة الحكم	**III**
تصريح	**IV**
الإهداء	**V**
الشكر والعرفان	**VII**
فهرس المحتويات	**1**
قائمة الأشكال	**4**
قائمة الجداول	**6**
قائمة المخططات	**8**
قائمة الاختصارات	**9**
المقدمة	**10**
أهداف الدراسة	**13**
الباب الأول: المراجعة النظرية	**15**
1- المراجعة النظرية	**16**
1-1- نمو وتطور الأقواس السنية والقاعدية	**16**
1-2- الأقواس السنية	**19**
1-2-1- تطور القوس السنية	**19**
1-2-2- النقاط المرجعية لأبعاد وأشكال الأقواس السنية	**21**
1-2-3- الأبعاد العرضية للأقواس السنية	**22**
1-2-4- عمق القوس السنية	**24**
1-2-5- أشكال الأقواس السنية	**25**
1-2-6- العوامل المؤثرة على أبعاد وأشكال الأقواس السنية	**28**
1-3- الأقواس القاعدية	**35**
1-3-1- تعريف القوس القاعدية	**35**
1-3-2- طرق تقييم القوس القاعدية	**35**
1-4- العلاقة بين الأقواس السنية والقاعدية	**39**
1-5- سوء الإطباق من الصنف الثالث	**43**
1-5-1- التعريف	**43**
1-5-2- أنماط سوء الإطباق من الصنف الثالث	**44**
1-5-3- نسبة انتشار الصنف الثالث	**44**
1-5-4- أسباب الصنف الثالث والآلية الإمراضية	**45**

1-5-5- تشخيص سوء الإطباق من الصنف الثالث..... 48
1-6- التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT 49
1-6-1- لمحة تاريخية 49
1-6-2- آلية إجراء CBCT 50
1-6-3- تصنيف أجهزة CBCT 51
1-6-4- ميزات CBCT 51
1-6-5- استخدامات CBCT في مجال تقويم الأسنان والفكين 57
الباب الثاني: المواد والطرائق 59
2- المواد والطرائق 60
2-1- تصميم الدراسة 60
2-2- عينة الدراسة 60
2-2-1- حساب حجم العينة 60
2-2-2- جمع العينة 61
2-3- مواد الدراسة 63
2-4- طرائق الدراسة 63
2-4-1- معالجة الصور الشعاعية 63
2-4-2- تحديد العلاقة السهمية الهيكلية 64
2-4-3- توجيه مستوى الإطباق المرجعي..... 67
2-4-4- قياس الأبعاد السنية 68
2-4-5- قياس الأبعاد القاعدية 70
2-4-6- تقييم أشكال الأقواس السنية والقاعدية 72
2-5- الدراسة الإحصائية 74
2-5-1- فرضيات الدراسة 74
2-5-2- التحاليل الإحصائية 75
2-5-3- دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس 76
الباب الثالث: النتائج 77
3-1- الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة 78
3-2- دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس 83
3-2-1- دراسة موثوقية قياس المتغيرات الخطية بطريقة حساب قيمة معامل الارتباط البيني 83
3-2-2- دراسة موثوقية قياس قيم المتغيرات الخطية بطريقة دراسة دلالة الفروق 84
3-2-3- دراسة خطأ قياس المتغيرات الخطية بطريقة دالبرغ 85
3-2-4- تحليل الفروق في تقييم أشكال الأقواس السنية 86
3-3- دراسة طبيعة توزع البيانات 87
3-4- تأثير الجنس على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية 89
3-4-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي 89

3-4-2- مرضى الصنف الثالث الهيكلي 91
3-5- العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية 93
3-5-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي 93
3-5-2- مرضى الصنف الثالث الهيكلي 95
3-6- تقييم الفروق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي 97
3-7- تحري توزع أشكال الأقواس السنية لدى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي .. 99
الباب الرابع: المناقشة 101
4- المناقشة 102
4-1- مناقشة أهداف الدراسة 102
4-2- مناقشة مواد وطرائق الدراسة 103
4-3- مناقشة تأثير الجنس على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية 108
4-3-1- تأثير الجنس على عرض الأقواس السنية والقاعدية 108
4-3-2- تأثير الجنس على عمق الأقواس السنية والقاعدية 109
4-3-3- تأثير الجنس على أشكال الأقواس السنية والقاعدية 110
4-4- مناقشة العلاقة مابين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية 113
4-4-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي 113
4-4-2- مرضى الصنف الثالث الهيكلي 115
4-5- مناقشة الفروق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي 118
4-5-1- أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في الفك العلوي 120
4-5-2- أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في الفك السفلي 122
4-6- مناقشة توزع أشكال الأقواس السنية لدى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي 127
الباب الخامس: الاستنتاجات 128
5- الاستنتاجات 129
الباب السادس: المقترحات والتوصيات 130
6- المقترحات والتوصيات 131
6-1- المقترحات 131
6-2- التوصيات 132
الباب السابع: المراجع 133
الملخص 154
الملحقات 158

قائمة الأشكال

رقم الشكل	الوصف	الصفحة
الشكل (1-1)	(A) نموذج قوس البيضوي، (B) نموذج القوس المربع، (C) نموذج القوس المثلثي (McLaughlin et al., 2001)	26
الشكل (2-1)	W = المسافة ما بين ذرى الحدبات الوحشية الدهليزية للأرحاء الثانية (مم)، D = المسافة العمودية من النقطة الأكثر دهليزية بين الثنايا للعرض بين الرحوي (مم) (Braun et al., 1998)	26
الشكل (3-1)	يُظهر منطقة القوس القاعدية المحددة بالشريط الأسود (Rees, 1953)	36
الشكل (4-1)	يوضح الأداة المستخدمة لتحديد القوس القاعدية في دراسة (Sergl et al., 1996)	36
الشكل (5-1)	يبين نقاط المحور الوجهي FA (باللون الأسود) ونقاط WALA (باللون الأبيض) على مثال رقمي: (a) منظر جبهي، (b) منظر جانبي. (Bayome et al., 2013)	37
الشكل (6-1)	A: يبين المستوى المار من التقاء الثلث المتوسط بالثلث الإطباقي من جذر الناب السفلي (مركز مقاومة الناب) والذي يتوافق مع مستوى WALA عمودياً (الخط الأحمر)، B: نقاط RC (Suk et al., 2013)	37
الشكل (7-1)	يظهر تحديد مراكز المقاومة الأسنان وحيدة الجذر على مستوى الثلث التاجي وللأسنان متعددة الجذور على مستوى مفترق الجذور، كما يبين عرض القوس القاعدية على صورة CT. (Koo et al., 2017)	38
الشكل (8-1)	الفرق في الحزمة الشعاعية ونمط المستقبل بين CT وCBCT(Sukovic, 2003)	50
الشكل (9-1)	إمكانية تحديد النقاط المرجعية بدقة عن طريق استخدام المستويات الفراغية الثلاث بالإضافة لإعادة البناء ثلاثي الأبعاد (النقطتان Nasion، Orbitale) (Sievers et al., 2012)	52
الشكل (10-1)	يوضح الـ Pixels في البعدين (X,Y) والـ Voxels في الأبعاد الثلاثة (X,Y,Z) ((Silva and Sant'Anna, 2013	53
الشكل (1-2)	طريقة حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.3	61
الشكل (2-2)	توجيه الصور وفقاً للمستويات المرجعية الثلاث (الباحث)	64

الشكل (2-3)	واجهة البرنامج المستخدم OnDemand3D التي تتألف من أربع نوافذ، في الجانب الأيسر من النوافذ يوجد قوائم الأدوات، والنوافذ الأخرى تمثل: النظر السهمي Sagittal (علوي أيمن)، المنظر الجبهي Coronal (علوي أيسر)، المنظر المحوري Axial (سفلي أيسر)، المجسم ثلاثي الأبعاد D3 (سفلي أيمن)، وقد تم استخلاص صورة سيفالومترية جانبية (المنظر العلوي الأيمن) بعد إعادة توجيه الجمجمة (الباحث).	66
الشكل (2-4)	صورة سيفالومترية جانبية موضح عليها قياس زاوية ANB وتقييم Wits (الباحث)	66
الشكل (2-5)	صورة CBCT ثلاثية الأبعاد توضح العلاقة الإطباقية السنية للجهة اليسرى واليمنى (الباحث).	66
الشكل (2-6)	يوضح تحديد مستوى الإطباق المرجعي لإجراء القياسات (الباحث).	67
الشكل (2-7)	يبين المستوى المار من نقاط FA لكل من النابين الأيمن والأيسر العلويين والموازي لمستوى الاطباق المرجعي (الباحث)	69
الشكل (2-8)	القياسات الخطية السنية للفك العلوي وتشمل العرض بين النابي والعمق النابي والعرض بين الرحوي والعمق الرحوي (الباحث)	69
الشكل (2-9)	يبين المستوى المار من نقاط FA لكل من النابين الأيمن والأيسر السفليين والموازي لمستوى الاطباق المرجعي (الباحث)	69
الشكل (2-10)	القياسات الخطية السنية للفك السفلي وتشمل العرض بين النابي والعمق النابي والعرض بين الرحوي والعمق الرحوي (الباحث)	69
الشكل (2-11)	يبين المستوى المار من نقطة التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي لكل من الناب الأيمن والأيسر العلويين والموازي لمستوى الإطباق المرجعي (الباحث).	71
الشكل (2-12)	القياسات الخطية القاعدية للفك العلوي (الباحث).	71
الشكل (2-13)	يبين المستوى المار من نقطة التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي لكل من الناب الأيمن والأيسر السفليين والموازي لمستوى الإطباق المرجعي (الباحث).	71
الشكل (2-14)	القياسات الخطية القاعدية للفك السفلي (الباحث).	71
الشكل (2-15)	يبين مطابقة القالب الجاهز (Ortho-form, 3M Unitek, Calif) لتصنيف أشكال الأقواس السنية العلوية حيث يبين مقارنة ذات القوس السنية مع القوالب الجاهزة وتطابق شكل القوس مع القالب البيضوي (الباحث).	73
الشكل (2-16)	يبين مطابقة القالب الجاهز (Ortho-form, 3M Unitek, Calif) لتصنيف أشكال الأقواس السنية السفلية حيث يبين مقارنة ذات القوس السنية مع القوالب الجاهزة وتطابق شكل القوس مع القالب البيضوي (الباحث).	73

قائمة الجداول

رقم الجدول	الوصف	الصفحة
الجدول (1-1)	أهم الدراسات التي قارنت عرض وعمق الأقواس السنية والقاعدية بين الجنسين	32
الجدول (2-1)	الدراسات التي قارنت أبعاد الأقواس السنية والقاعدية بين الصنف الأول والصنف الثالث	34
الجدول (3-1)	الدراسات التي قيّمت علاقة الارتباط بين الأبعاد السنية والقاعدية لدى الأصناف الهيكليّة المختلفة	42
الجدول (1-2)	يبين النقاط والزاوية المرجعية والقيم الخطية المستخدمة لتحديد العلاقة السهمية للفكين	65
الجدول (2-2)	النقاط المرجعية والقياسات الخطية المعتمدة لقياس الأبعاد السنية	68
الجدول (3-2)	النقاط المرجعية والقياسات الخطية المعتمدة لقياس الأبعاد القاعدية.	70
الجدول (4-2)	النسب المعتمدة لتقييم أشكال الأقواس السنية والقاعدية.	72
الجدول (1-3)	يوضح توزع المرضى في عينة البحث وفقاً للصنف الهيكلي وجنس المريض	78
الجدول (2-3)	يبين الاحصاء الوصفي للأبعاد السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي	79
الجدول (3-3)	يبين الاحصاء الوصفي للأبعاد السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي	80
الجدول (4-3)	نتائج حساب قيمة معامل الارتباط البيني (ICC) لدراسة طبيعة العلاقة ومدى التوافق في قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأول والثانية	83
الجدول (5-3)	نتائج اختبار Paired t test لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأولى والثانية	84
الجدول (6-3)	نتائج حساب قيم متوسط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس بطريقة دالبرغ لقيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع في كل من القراءة الأولى والقراءة الثانية	85
الجدول (7-3)	تحري الفروق ما بين التقييمين الأول والثاني لأشكال الأقواس السنية	86
الجدول (8-3)	تحديد طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي (ذكور)	87
الجدول (9-3)	تحديد طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي (إناث)	88

الجدول (3-10)	تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي	89
الجدول (3-11)	تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الثلث الهيكلي	91
الجدول (3-12)	تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي	93
الجدول (3-13)	تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الثالث الهيكلي	95
الجدول (3-14)	تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي	97
الجدول (3-15)	تحري الدلالة الاحصائية للفروق في توزع أشكال الأقواس السنية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي (الذكور)	100
الجدول (3-16)	تحري الدلالة الاحصائية للفروق في توزع أشكال الأقواس السنية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي (الإناث)	100

قائمة المخططات

رقم المخطط	الوصف	الصفحة
المخطط (3-1)	النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	78
المخطط (3-2)	المتوسط الحسابي للمتغيرات السنية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك العلوي	81
المخطط (3-3)	المتوسط الحسابي للمتغيرات القاعدية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك العلوي	81
المخطط (3-4)	المتوسط الحسابي للمتغيرات السنية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك السفلي	82
المخطط (3-5)	المتوسط الحسابي للمتغيرات القاعدية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك السفلي	82
المخطط (3-6)	نسبة توزع أشكال الأقواس السنية في الفك العلوي	99
المخطط (3-7)	نسبة توزع أشكال الأقواس السنية في الفك السفلي	99

قائمة الاختصارات

الاختصار	المصطلح باللغة الإنكليزية	المصطلح باللغة العربية
CBCT	Cone Beam Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية
FA	Facial Axis point	نقطة المحور الوجهي
WALA	Will Andrews and Larry Andrews	اختصاراً لاسمي باحثَيْن
RC	Root center point	نقطة مركز الجذر
CT	Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب
FOV	Field Of View	مساحة حقل الرؤية
MCI	Mandibular Central Incisors Point	نقطة تماس الحد القاطع للثنايا السفلية
ANS	Anterior Nasal Spine	شوك الأنف الأمامي
PNS	Posterior Nasal Spine	شوك الأنف الخلفي
ICW	Intercanine width	العرض بين النابي
IMW	Intermolar width	العرض بين الرحوي
CD	Canine depth	العمق النابي
MD	Molar depth	العمق الرحوي
BBC	Basal Bone Center Point	نقطة مركز العظم القاعدي

المقدمة

Introduction

المقدمة Introduction :

إنّ فهم العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية له أهمية تشخيصية وعلاجية لأنّ توسيع الأقواس السنية له حدود تشريحية، علاوة على ذلك فإنّ تلك العلاقة تؤثر بشكل كبير على النكس والثبات التالي للمعالجة التقويمية، وغالباً ما تحدث مشاكل النسج حول السنية إذا ما تم تحريك الأسنان خارج حدود قاعدتها الذروية (Lundström, 1925; Betts et al., 1995; Vanarsdall, 1999).

كما أنّ من أهم أهداف المعالجة التقويمية ثبات واستقرار النتائج العلاجية ولكن هناك عدة وجهات نظر حول أيّ الطرق العلاجية تكون ذات نتائج مستقرة بشكل أكبر، فقد اتفق كل من (Tweed, 1944; Nance, 1947; Brodie, 1950) على أنّ الاستقرار يرتبط بالعظم القاعدي، وبيَّن (Strang, 1952) أنّ العرض بين النابي السني السفلي هو مفتاح الاستقرار، كما اقترح (Sampson et al., 1995) أن المحافظة على شكل القوس أثناء الرصف قد يجعل النتائج النهائية أقل قابلية للنكس، وبالمثل صرّح (McNamara et al., 2009) أنّ المحافظة على شكل القوس السني قبل العلاج هو مفتاح النتائج التقويمية المستقرة.

ولقد قيمت العديد من الدراسات العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية من خلال الأمثلة الجبسية، ولكن جميع الطرق المعتمدة على الأمثلة الجبسية قد لا تؤمن تمثيل دقيق لشكل العظم القاعدي لأن سماكة الأنسجة الرخوة تختلف بين الأسنان (Cha et al., 2008)، كما أن سماكة العظم القشري المغطي لجذور الأسنان تختلف وفقاً لنموذج النمو والوظيفة الماضغة (Masumoto et al., 2001) مما قد يؤثر على النقاط المعتمدة لتقييم الأقواس القاعدية.

ومؤخراً تم تقييم العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية بالاستعانة بالتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT الذي أكّدت معظم الدراسات دقته ومصداقيته للقياسات الخطيّة والزاويّة المجراة من خلاله، إلا أن الدراسات التي اعتمدت هذه الوسيلة التشخيصيّة في تقييم أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية قليلة بل نادرة ولم تطرح طريقة دقيقة لتقييم القوس القاعدية.

مما يدعو لإيجاد طريقة لدراسة القوس القاعدية للفكين العلوي والسفلي بدقة أكبر لتقييم العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية (Gupta et al., 2010)، ولتقييم الفروق ما بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

حيث تم اللجوء لاستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية (CBCT) الذي يمكننا من استخلاص صور ثلاثية الأبعاد للفكين لتحديد موضع القوس القاعدية بدقة أكبر دون الاعتماد على الأمثلة الجبسية وما يرافقها من صعوبات لتحديد القوس القاعدية.

أهداف الدراسة

Aims of Study

أهداف الدراسة:

- تحري تأثير الجنس على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية.
- تقييم العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية في الفكين العلوي والسفلي لمرضى من الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.
- تقييم الفروق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية.
- تحري توزع أشكال الأقواس السنية لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

الباب الأول

المراجعة النظرية

Literature Review

1- المراجعة النظرية Literature review:

1-1- نمو وتطور الأقواس السنية والقاعدية

Growth and Development of Dental and Basal Arches:

تبدأ الأسنان في التطور ما بين اليوم السابع والعشرين واليوم السابع والثلاثين من تطور الجنين، حيث يبدأ تشكل الأسنان من خلال التأثير المحفز من قبل ميزنشيم العرف العصبي على الوريقة الخارجية المغطية، وأول إشارة لتطور الأسنان تحدث كتسمك لظهارة الفم المشتقة من الوريقة الخارجية كشريط على شكل U يدعى الصفيحة السنية dental laminae التي تتبع شكل انحناء الفك البدئي وهي أصل كل من الأسنان المؤقتة والدائمة.

كما تتطور الأنسجة الداعمة للأسنان من البصيلات السنية dental follicle ويتشكل العظم السنخي بالتعظم داخل الغشائي وأثناء التطور يرتبط مع العظم القاعدي للفكين العلوي والسفلي اللذان مازالا قيد التطور، ويعتبر العظم السنخي بنية دعم الأسنان الذي يمكن تمييزه بعد بزوغ الأسنان ويضمر بفقدانها (Bernard, 1997).

تتغير أبعاد الأقواس السنية مع نمو الفكين وبزوغ الأسنان حيث أوضح (Moorrees et al., 1969) أنّ هناك قدراً كبيراً من الاختلاف بين الأفراد فيما يتعلق بشكل الأقواس السنية، ولكن هناك توافق من ناحية الزيادة في العرض بين الرحوي عند الانتقال من الإطباق المؤقت إلى الدائم مع زيادة تبقى مستمرة إلى عمر 18 سنة وخاصة لدى الذكور، بينما يزداد العرض بين النابي عند الانتقال من الاطباق المؤقت إلى الدائم ولكنه يثبت ولا يزداد بعد بزوغ الأنياب الدائمة وقد يحدث بعض النقص في العرض بين النابي لدى الإناث.

وأيضاً خلص كلاً من (Shapiro, 1974; Sinclair and Little, 1983) إلى أنه خلال الانتقال من الاطباق المؤقت إلى الاطباق الدائم فإن عمق القوس ومحيط القوس يميلان إلى الانخفاض ويستمران في الانخفاض مع التقدم في السن، كما بيّن (De Koch, 1972) أنه في الثلاثينات والأربعينات من العمر يميل عمق القوس السنية إلى مزيد من الانخفاض.

صرّح (Newcomb, 1936) أنّ استقرار الاطباق يتحقق عندما تتوضع أسنان الفكين في أشكال أقواس منسجمة مع بعضها وفي موضع التوازن العضلي ما بين العضلات حول الفموية واللسان، وخلص (Braun et al., 1998) إلى أنّ شكل القوس السنية الأولي يحدّد عن طريق العظام القاعدية الداعمة، كما بيّن (Scott, 1957) أهمية الضغوط التي تمارسها الأنسجة العضلية للسان والشفتين والخدين في تحديد شكل القوس السنية النهائي.

ذكر (Brader, 1972) أنّ العوامل الأساسية المحددة لتطور شكل القوس السنية هي القوى العضلية في وضع الراحة مقابل القوى العضلية المتقطعة أثناء الفعالية الوظيفية وأن شكل القوس السنية يمثل مواضع الأسنان في حالة مستقرة من التوازن العضلي من قبل القوى المتوازنة للسان والأنسجة العضلية حول الفموية.

تتبدل أشكال الأقواس السنية مع النمو والزيادة في العمر حيث بيّن (Carter and McNamara, 1998) أنّ الانخفاض في عمق وعرض ومحيط القوس السنية يصل إلى 3 ملم بين مرحلة المراهقة المتأخرة والعقد الخامس أو السادس من الحياة وذلك في العينات غير الخاضعة للمعالجة التقويمية.

من المهم عند تقييم اكتمال النمو القحفي الوجهي ملاحظة أنّ النمو في المستويات الثلاث لا يتوقف في نفس الوقت، وقد حاولت العديد من الدراسات الطولانية تحديد العمر الذي يكتمل عنده نمو الفكين حيث بيّن (Goldstein, 1936) أنّ اكتمال النمو على المنحنى العمري يتبع التسلسل التالي: أولاً

الجمجمة يليها العرض الوجهي (المستوى العرضي) ثمّ العمق الوجهي (المستوى السهمي) وأخيراً الارتفاع الوجهي (المستوى العمودي).

إنّ النمو العرضي يكتمل في وقت متأخر من المراهقة ويستمر النمو السهمي والعمودي بشكل جيد في مرحلة البلوغ، ولقد بينت دراسة (Edwards et al., 2007) أنّه على الرغم من أنّ نمو بعض الأبعاد العرضية مثل عرض الجمجمة وعرض الفك العلوي (interjugal) ينتهي قبل انتهاء النمو السهمي والعمودي، فإنّ عرض الفك السفلي (intergonial) والعرض ما بين الوجني (interzygomatic) يستمران في الزيادة بالنمو بشكل جيد في مرحلة البلوغ، وأنّ الاهتمام الدقيق بهذه التفاصيل مهم في إدارة العلاج التقويمي بشكل فعّال خاصة خلال فترة التثبيت للسيطرة على آثار تغيرات النمو المتأخرة.

وقد وجد (Snodell et al., 1993; Cortella et al., 1997) أنّ أنماط النمو متشابهة في كلا الجنسين حتى عمر 11 سنة، وأنّه يلاحظ بعض الاختلافات ما بين الجنسين بعد عمر 12 سنة، إلا أنّ الاختلافات البعدية العرضية بين الذكور والإناث تكون أكثر وضوحاً في عمر 16 سنة في الفك العلوي وفي عمر 17–18 سنة في الفك السفلي، كما بيّن (Sillman, 1964) وجود بعض الاختلافات بين الجنسين في عرض الأقواس في الأعمار الأكبر سناً، في حين وجد (Lux et al., 2004; Alvaran et al., 2009) اختلافات بين الجنسين في الأعمار الأصغر سناً.

وصرّح (Nanda et al., 2012) أنّ عرض الأقواس السنية والقاعدية لدى الذكور أكبر من الإناث الأمر الذي يصبح أكثر وضوحاً في مرحلة البلوغ، كما تُظهر الإناث تغيّرات في الأبعاد أكثر من الذكور، وبيّن (Alvaran et al., 2009) أن الفروق بين الجنسين في العرض بين الرحوي تكون أكثر وضوحاً من العرض بين النابي أو العرض بين الضواحك وذلك لصالح الذكور.

وجد (Savara and Singh, 1968) أنّ الفارق في قفزة النمو البلوغية لدى الذكور مقارنة مع الإناث يتراوح بين 1 – 3 سنوات، كما بين أنّ التغيرات في النمو العرضي وصلت إلى ما يقارب نهاية النمو في عمر 15 سنة لدى الإناث وحوالي 17 سنة لدى الذكور.

بيّنت العديد من الدراسات (Cortella et al., 1997; Huertas and Ghafari, 2001; Yavuz et al., 2004) أنّ زيادات النمو الهيكلية والسنية السنخية تختلف في الفك العلوي عن الفك السفلي، حيث يظهر عرض الفك السفلي زيادة أكبر من عرض الفك العلوي وفي المقابل أظهر العرض بين الرحوي في الفك العلوي زيادة أكبر من الفك السفلي (Sillman, 1964; Athanasiou et al., 1992; Snodell et al., 1993)، ويعتبر هذا التمييز بمقدار واتجاه نمو الفكين ذا أهمية سريرية كبيرة في تحديد توقيت ومقدار التوسيع أثناء العلاج التقويمي.

1-2- الأقواس السنية Dental Arches:

إنّ لأبعاد وأشكال الأقواس السنية تأثير كبير على التشخيص التقويمي وتخطيط المعالجة واستقرار القوس السنية (Lee, 1999)، حيث صرح (McNamara, 2002) بأنّ عرض القوس السنية هو العامل الأهم للحصول على ابتسامة كاملة.

1-2-1- تطوّر القوس السنية Development of Dental Arches:

وضَّح (Ta et al., 2001) أنَّ النتوء اللثوي العلوي (العرض بين النابي) في الحالات النموذجية يكون أعرض من النتوء الأمامي السفلي، وأنَّه يحدث في الست أشهر الأولى بعد الولادة زيادة ملحوظة في عرض قبة الحنك، كما تتأثر أبعاد الأقواس السنية بالتطور السني بشكل أكبر بالمقارنة مع النمو الهيكلي، كما أكد (Moyers et al., 1976; van der Linden, 1989) وجود ارتباط هام بين زيادة عرض القوس السنية والنمو العمودي للنتوءات السنخية والذي يكون بشكل متباعد في الفك العلوي وبشكل متوازٍ في الفك السفلي.

ترتبط التغيرات التي تطرأ على القوس السنية بدءاً من مرحلة الإطباق المؤقت إلى مرحلتي الإطباق المختلط والدائم وذلك مع بزوغ الأسنان المؤقتة والدائمة (Bishara et al., 1997)، حيث يبدأ تشكل الأقواس السنية المؤقتة ما بين عمر (5–6) أشهر، والتي تتميز بشكلها نصف الدائري (Bishara et al., 1988)، كما تخضع القوس السنية خلال فترة الإطباق المختلط إلى تبدلات شكلية وحجمية، حيث يطرأ نقصان على عمق القوس السنية بعد بزوغ الأرحاء الأولى الدائمة بسبب الانسلال الأنسي للرحى الأولى (Proffit et al., 2007).

يزداد العرض بين النابي العلوي بمعدل 3 ملم خلال فترة بزوغ القواطع الدائمة بعمر (6–7) سنوات (Bishara et al., 1997)، كما يزداد العرض بين الرحوي بين عمر (5–12) سنة بمقدار 5 ملم على القوس السنية العلوية و 2 ملم على القوس السفلية، وتعزى هذه الزيادة الملحوظة على القوس العلوية إلى نشاط الدرز الحنكي المتوسط، وإلى اتجاه محاور الأسنان الخلفية العلوية نحو الدهليزي بالمقارنة مع محاور الأسنان الخلفية السفلية التي تتجه لسانياً (Bishara et al., 1997).

كما يتوقف نمو الفك العلوي قبل انتهاء نمو الفك السفلي بسنتين إلى ثلاث سنوات، حيث يتوقف نمو الفك العلوي في عمر (12–15) سنة عند الإناث وفي عمر (16–18) سنة عند الذكور، أما الفك السفلي فيتوقف نموه في عمر (16–18) سنة عند الإناث وبعمر (19–21) سنة عند الذكور (Singh, 2015).

لقد أكدت بعض الدراسات (Sillman, 1964; Knott, 1972) أن أبعاد الأقواس السنية تميل للثبات والاستقرار بعد عمر 13 سنة عند الإناث وعمر 16 سنة لدى الذكور، كما وُجد أن عرض القوس السنية لا يتغير بعد سن البلوغ في 82% من الحالات في الفك العلوي و 83% من الحالات في الفك السفلي (Graber et al., 2011) وتوصلت العديد من الدراسات إلى أن أبعاد الأقواس السنية

عند المجتمات القديمة كانت أكبر لدى مقارنتها مع المجتمعات المعاصرة (Hunt, 1961; Harper, 1994; Kasai and Kawamura, 2001).

1-2-2- النقاط المرجعية لأبعاد وأشكال الأقواس السنية

Reference Points of Dental Dimensions and Arch forms:

تتغير أبعاد وأشكال الأقواس السنية تدريجياً نتيجة للنمو ونتيجة للعلاج التقويمي، ويتحدد عرض القوس السنية بواسطة قياس المسافة بين الأسنان المتقابلة المتماثلة (Daskalogiannakis and Ammann, 2000)، وعادة ما تؤخذ قياسات عرض القوس في المناطق بين الأنياب والضواحك والأرحاء من الفك العلوي والفك السفلي، ولقد سجلت بعض الدراسات العرض بين الرحوي للأرحاء الأولى والثانية.

كما استخدمت طرق مختلفة لإجراء هذه القياسات، فعلى سبيل المثال تم إجراء قياسات العرض بين الرحوي بين نقاط لثوية التوضع على الأرحاء الأولى (Hesby et al., 2006)، والوهاد المركزية على الأرحاء الأولى العلوية ، وذرا الحدبات الدهليزية المتوسطة للأرحاء الأولى السفلية (Tollaro et al., 1996; Lux et al., 2004)، كما استخدمت دراسات أخرى نقاط على الحدود القاطعة وذرا الحدبات كدراسات (Sayin and Turkkahraman, 2004; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Huth et al., 2007; Asiry and Hashim, 2012)، أو نقاط المحور الوجهي Facial Axis points (FA) كما في دراسات (Kook et al., 2004; Ronay et al., 2008; Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010; Bayome et al., 2011; Lee et al., 2011; Olmez and Dogan, 2011; Suk et al., 2013; Suzuki et al., 2017).

1-2-3- الأبعاد العرضية للأقواس السنية

Transverse Dimensions of Dental Arches:

قيّم (Bishara et al., 1997) التغيّرات الحاصلة في العرض بين الرحوي والعرض بين النابي بدراسة طولانية خلال الفترة ما بين عمر 6 أسابيع إلى 45 سنة، حيث تم قياس عرض الأقواس السنية على الأمثلة الجبسية للفكين العلوي والسفلي، وقد بيّن أنه في الفترة ما بين عمر 6 أسابيع والسنتين حدثت زيادة كبيرة في العرض بين النابي وبين الرحوي لكلا الفكين، كما وضح أنه حصلت زيادة في العرض بين النابي وبين الرحوي بين عمر 3-13 سنة وبشكل ملحوظ لكلا الفكين، أما بعد اكتمال بزوغ الأسنان الدائمة فكان هناك انخفاض طفيف في الأبعاد العرضية للأقواس السنية، إلا أنّ هذا الانخفاض كان أكبر في المنطقة بين النابية مما هو عليه في المنطقة بين الرحوية، كما قد أظهرت النتائج أنّه بعد بزوغ الأسنان الدائمة من المتوقع عدم حصول أي تغيّرات أو حصول انخفاض طفيف في عرض الأقواس السنية.

كما تم توثيق التغيّرات الطبيعية في القوس السنية بدراسة (Sillman, 1964) حيث تراوح العمر في عينة الدراسة الطولانية هذه من الولادة إلى 25 سنة، حيث لوحظ زيادة في العرض بين النابي من الولادة إلى عمر السنتين بمقدار 5 ملم في الفك العلوي و 3.5 ملم في الفك السفلي، واستمرت الزيادة في العرض بين النابي العلوي حتى عمر 13 سنة وفي العرض بين النابي السفلي حتى عمر 12 سنة، وبقي العرض النابي مستقراً بعد هذا العمر.

وقد تبين أيضاً في دراسة طولانية لـ (Harris, 1997) لأبعاد وأشكال الأقواس السنية لدى البالغين غير الخاضعين لمعالجة تقويمية أنّ العرض بين النابي السفلي يستمر بالتغيّر إلى مرحلة البلوغ وبينّت أنّ العرض بين النابي السفلي لا يعتمد على العمر، حيث ازداد عرض القوس مع مرور الوقت وانخفض عمق القوس مما أدى إلى تغيّر شكل القوس نحو أقواس أقصر وأوسع، وكان الاستنتاج

الذي تم التوصل إليه هو أن التغييرات خلال مرحلة البلوغ تحدث في الغالب خلال العقد الثاني من الحياة ولكن لا تتوقف بالضرورة بعد هذه النقطة الزمنية.

من الواضح أن المعالجة التقويمية لها تأثير كبير على أبعاد القوس السنية وتحديداً العرض بين النابي السفلي، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن التغييرات في هذا البعد تميل إلى النكس والعودة إلى عرض القوس الأصلي، حيث قيم (Uhde et al., 1983) المرضى الذين عولجوا مع أو بدون قلع أربعة ضواحك، حيث تمت متابعة المرضى بعد انتهاء العلاج التقويمي ما بين عمر 12 و 35 سنة، فتبين أن متوسط العرض بين النابي زاد في كلا الفكين العلوي والسفلي أثناء العلاج في جميع أنواع سوء الإطباق وانخفض بعد العلاج نحو العرض الأصلي، ولقد وجدوا أن العرض بين النابي السفلي يتناقص ليصل إلى البعد الأصلي أو أقل منه.

في دراسة أجراها (BeGole et al., 1998) تم توسيع القوس السنية مع محاولة الحفاظ على شكل القوس الأصلي، واستخدمت في هذه الدراسة الأمثلة الجبسية قبل العلاج وبعد العلاج وبعد التثبيت، ومن بين الأقواس الفردية البالغ عددها 76 قوساً كان 53 قوساً لحالات عدم القلع و 23 قوساً لحالات القلع، وأظهر العرض بين النابي السفلي نكس كبير لكل من حالات القلع وعدم القلع، ونتيجة لذلك لم يكن التغيير ذو دلالة إحصائية في العرض بين النابي السفلي ما بين سجلات قبل العلاج و سجلات ما بعد التثبيت في أي من حالات القلع وعدم القلع.

وهناك أيضاً العديد من الدراسات التي أسفرت عن نتائج تشير إلى عدم الاستقرار مع بروتوكول القلع عندما يترافق مع التوسيع، حيث بين (Lee, 1999) في مراجعة منهجية حول شكل وعرض الأقواس أن التوسيع الذي يتم إجراؤه في حالات قلع الأسنان غالباً لن يكون مستقراً، وأظهرت دراسة تطلعيّة من قبل (Huntley, 1989) أن التوسيع في القوس السفلي يكون مستقراً فقط في حالات اللاقلع.

1-2-4- عمق الأقواس السنية Depth of Dental Arches:

درس (Speck, 1950) عمق القوس لـ 49 حالة باستخدام صور ضوئية مكبرة للأمثلة الجبسية وخلص إلى أن العمق الكلي في الإطباق المؤقت كان أكبر منه في الإطباق الدائم، كما قام (Brown and Daugaard-Jensen, 1951) بدراسة طولانية لـ 24 حالة وذلك منذ عمر 3 سنوات حتى 12 سنة، واستنتجا حدوث انخفاض في عمق القوس للفكين العلوي والسفلي مع تقدم العمر، حيث كان متوسط الانخفاض في عمق القوس العلوي 1.6 ملم، وفي عمق القوس السفلي 1.7 ملم.

ووجد (Knott, 1961) في دراسة طولانية لعينة تكونت من 16 ذكر و 13 أنثى أنه خلال الفترة ما بين 12 إلى 15 سنة تناقص عمق القوس لدى جميع الحالات المدروسة، حيث وصلت كمية التناقص إلى 3 ملم تقريباً، بمتوسط يبلغ حوالي 1.5 ملم لكل فك ولكلا الجنسين.

أيضاً وجدت دراسة (Buschang et al., 1994) على عينة من الإناث الأميركيين تتراوح أعمارهم ما بين 17-35 سنة أنّ عمق القوس العلوية والسفلية يزداد ما بين الأصناف الهيكلية وفقاً للترتيب التالي: صنف ثاني نموذج ثاني < صنف أول < صنف ثاني نموذج أول.

في حين أجرى (Da Silva Filho et al., 2008) دراسة موسعة لأبعاد الأقواس السنية لمرضى الصنف الثاني نموذج أول عند الأفراد البرازيليين بالمقارنة مع عينة بإطباق طبيعي حيث تناولت هذه الدراسة عمق القوس على الفكين، وقد وجدت أن عمق القوس العلوية عند مرضى الصنف الثاني نموذج أول أكبر بفرق دال إحصائيّاً مقارنة بمجموعة الإطباق الطبيعي وذلك عند كلا الجنسين، بينما كان هذا الفرق عند الإناث فقط في القوس السفلية، حيث لم يظهر أي اختلاف بين ذكور المجموعتين في عمق القوس السفلية، وقد فسروا نتائجهم بالبروز الدهليزي للقواطع العلوية والمجال الواسع لتوضع القواطع السفلية، كما بينت هذه الدراسة أن عمق القوس العلوية والسفلية كان أكبر بشكل دال إحصائيّاً

عند الذكور مما هو عليه عند الإناث في مجموعة الإطباق الطبيعي، بينما لم يكن هناك أي فرق دال إحصائيّاً بين الجنسين بالنسبة لمجموعة الصنف الثاني نموذج أول.

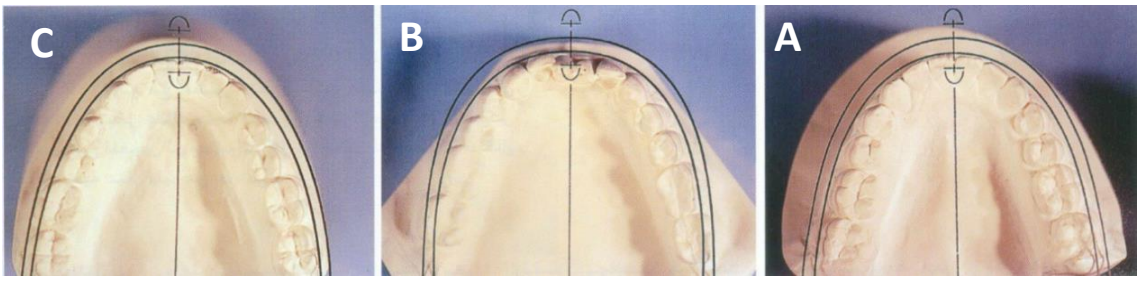
1-2-5- أشكال الأقواس السنية Dental Arches forms:

تم اقتراح العديد من الأشكال الهندسية والوظائف الرياضية منذ زمن Edward Angle كنماذج لشكل القوس السنية في محاولة لتحديد شكل القوس المثالي الذي سيكون المعيار الذهبي لمرضى تقويم الأسنان لتطبيقه عالمياً على جميع المرضى (Noroozi et al., 2001).

حيث صرّح العديد من المؤلفين أنّه قد يكون هناك شكل موحّد للقوس السنية من خلال بعض المنحنيات الهندسية أو الرياضية، وعلى سبيل المثال لا الحصر لتلك المنحنيات نذكر نصف الدائرة والشكل البيضوي والقطع المكافئ والقطع الزائد والمنحنى السلسلي والوظائف متعددة الحدود وسلسلة فورييه والدالة بيتا، حيث تم وصفها في الماضي على أنها أشكال مثالية قياسية ينبغي أن تناسب القوس السنية وتضمن دقة وصف أشكال الأقواس (Lee et al., 2011)، ومع استمرار الأبحاث في هذا الموضوع بيّنت الدراسات الحديثة عدم وجود قالب وحيد الشكل مما يشير إلى أنّ أشكال الأقواس السنية تكون فرديّة للغاية وينبغي تجنب تعريف شكل عام وحيد لجميع المرضى حيث صرّح (Raberin et al., 1993) بعدم وجود نموذج فريد وعالمي لشكل الأقواس السنية.

يتم تصنيف الأقواس السنية جيدة الارتصاف إلى ثلاثة أشكال (مربع، بيضوي، ومثلثي) (الشكل 1-1)، وبيّن كل من (Little, 1999; McLaughlin and Bennett, 1999) أنه ينبغي أخذ شكل القوس السنية بعين الاعتبار عند وضع خطة العلاج من أجل تحقيق علاقة اطباقية وظيفية وجمالية مستقرة، حيث أنّ الفشل في الحفاظ على شكل القوس السنيّة يمكن أن يزيد من احتمال النكس ويمكن أن يؤدي أيضاً إلى ابتسامة غير طبيعية، كما بينت الدراسات سابقة الذكر أيضاً أنّه يتم تعزيز استقرار الإطباق من خلال الحفاظ على العرض بين النابي السفلي الأصلي والحفاظ على شكل

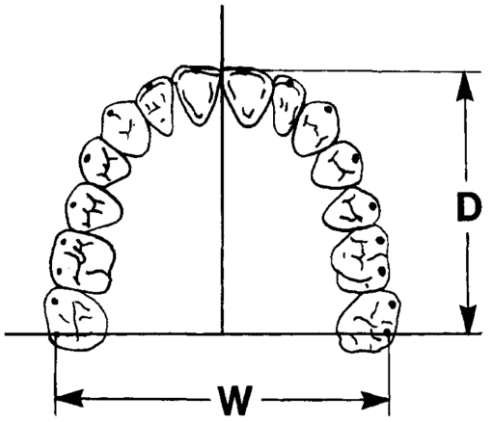
القوس الأصلي، وعلاوة على ذلك أوصى (Little, 1999) بأن يتم استخدام شكل القوس السني للمريض ما قبل المعالجة كدليل لتحديد شكل القوس بعد العلاج.



الشكل (1-1): (A) نموذج قوس البيضوي، (B) نموذج القوس المربع، (C) نموذج القوس المثلثي (McLaughlin et al., 2001)

كما ذُكِرَ سابقاً تم وصف العديد من الطرق المختلفة لتحديد شكل القوس السنية وأثبت (Braun et al., 1998) في دراستهم لشكل القوس السنية أنه يمكن استخدام الدالة بيتا كنموذج رياضي لتمثيل شكل القوس السنية، حيث اعتمدوا على متغيرين مستقلين هما العرض بين الرحوي الذي يقاس ما بين ذرى الحدبات الوحشية الدهليزية للأرحاء الثانية بالميليمتر وعمق القوس الذي يعبر عنه بالمسافة العمودية من دهليزي الثنايا إلى العرض بين الرحوي بالميليمتر كما هو موضح في الشكل (1-2)، ثمّ يتم التعويض بالدالة بيتا التي تمثل شكل قوس الأسنان بالمعادلة التالية:

$$Y = 3.0314 * D * \left[\frac{X}{W} + \frac{1}{2}\right]^{0.8} \left[\frac{1}{2} - \frac{X}{W}\right]^{0.8}$$



الشكل (1-2): W = المسافة ما بين ذرى الحدبات الوحشية الدهليزية للأرحاء الثانية (مم)، D = المسافة العمودية من النقطة الأكثر دهليزية بين الثنايا للعرض بين الرحوي (مم) (Braun et al., 1998)

اعتمد (Noroozi et al., 2001) على تقنية Braun الرياضية من أجل تصنيف أشكال الأقواس إلى بيضوي ومربع ومثلثي، حيث بين أن الدالة بيتا وحدها غير كافية لوصف شكل القوس السني المربع بشكل دقيق، حيث اعتمدت طريقة Noroozi على أربعة متغيرات هي:

1. العرض بين الرحوي (Wm): المسافة بين ذرى الحدبات الوحشية الدهليزية للأرحاء الثانية.
2. العرض بين النابي (Wc): المسافة بين ذرى حدبات الأنياب.
3. العمق الرحوي (Dm): المسافة بين نقطة تماس الثنايا والخط الممثل للعرض بين الرحوي.
4. العمق النابي (Dc): المسافة بين نقطة تماس الثنايا والخط الممثل للعرض بين النابي.

حيث تم تصنيف أشكال الأقواس بناءً على أساس النسب ما بين العرض (Wc/Wm) والنسب ما بين العمق (Dc/Dm)، حيث عندما تزداد نسبة Wc/Wm أو تنخفض نسبة Dc/Dm يتجه شكل القوس ليصبح مربع، وعندما تنخفض نسبة Wc/Wm أو تزداد نسبة Dc/Dm يتجه شكل القوس نحو الشكل المثلثي، لذلك صرّح Noroozi وزملاؤه أن المعادلة $(Wc/Wm) \times (Dc/Dm)^{-1}$ قد تكون قادرة على وصف شكل القوس السنية، وبيّنوا أنّه عندما تكون هذه القيمة ضمن مجال المتوسط الحسابي +/− انحراف معياري واحد يكون شكل القوس هو بيضوي، وعندما تكون هذه النسبة أكبر من قيمة المتوسط الحسابي + انحراف معياري واحد يمكن اعتبار شكل القوس مربعاً، ويعتبر القوس مدبباً عندما تكون النسبة أصغر من قيمة المتوسط الحسابي − انحراف معياري واحد.

ولقد أخذ (Lee et al., 2011) في دراستهم خطوة إضافية لتصنيف أشكال الأقواس السنية وذلك ليس بالاعتماد فقط على قياس عرض وعمق القوس كما في الدراسات السابقة، ولكنهم أيضاً قاموا بقياس حجوم الأسنان وعرض القوس القاعدية والتزوي الأنسي الوحشي والميلان الدهليزي اللساني للأسنان باستخدام الأمثلة الجبسية، وخلصت الدراسة إلى أنّ شكل القوس السنية يتأثر بعديد من العوامل كحجوم الأسنان وعرض القوس السنية وعرض القوس القاعدية وميلان تيجان الأسنان

الخلفية، ومع ذلك فقد ذكروا أن تزوي الأسنان الأنسي الوحشي لم يحدث فرقاً كبيراً فيما يتعلق بشكل القوس السنية.

كما أكد Lee وزملاؤه على أنّ عرض القوس القاعدية وميلان الأسنان الخلفية على حدٍ سواء كانا مختلفين بشكل كبير بين أشكال الأقواس السنية، وبيّنوا أنّ ميلان تيجان الأسنان في الفك العلوي والفك السفلي انخفض تدريجياً كل ما اتجه شكل القوس من الضيق إلى الواسع، وقد وضعت هذه النتيجة قدراً كبيراً من التركيز على دور تشريح العظام القاعدية في تحديد شكل القوس السنية كما اقترح (Ronay et al., 2008)، وخلصوا أيضاً إلى أن الميلان الدهليزي اللساني للقواطع السفلية كان عاملاً مؤثراً كبيراً على شكل القوس.

في جميع الأساليب المذكورة أعلاه تمت دراسة الأقواس على الأمثلة الجبسية، وقد درس باحثون آخرون أشكال الأقواس السنية باستخدام النماذج الرقمية حيث يتم معالجة البيانات باستخدام برامج الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد، ولأنّ القياسات لم يعد يتم الحصول عليها يدوياّ تكون البيانات الناتجة بهذه الطريقة أكثر دقة (Redlich et al., 2008).

1-2-6- العوامل المؤثرة على أبعاد وأشكال الأقواس السنية

Factors Influencing the Forms and Dimensions of the Dental Arches:

- **تأثير الوراثة The Genetics Effect:**

إنّ للوراثة دوراً هاماً في تطور القوس السنية لأنها تحدد شكل عظم القاعدة الفكيّة، كما أنّ لها دوراً هاماً في تحديد شكل العضلات ونموها وفي تحديد وظائفها (Harris and Smith, 1982)، وقد أظهرت عدة دراسات أن أبعاد وأشكال الأقواس السنية محدد وراثياً (Harris and Johnson, 1991; Mossey, 1999)، كما وجد أيضاً أنّ شكل الأقواس السنية كان متماثلاً عند أفراد العائلة الواحدة (Hu et al., 1992).

- **تأثير العرق The Race Effect:**

إنّ اختلاف السلالة والعرق هو أحد أكبر التحديّات في تطوير أو استخدام البيانات المعياريّة، حيث تختلف القياسات العرضية الهيكلية والسنية السنخية اختلافاً كبيراً ما بين الأعراق، فمثلاً يوجد لدى البالغين الصينيين عرض كبير للوجه بالمقارنة مع العرق الأبيض الأمريكي (Wei, 1970).

كما أظهرت العديد من الدراسات اختلافَ أبعاد وأشكال الأقواس السنية تبعاً لاختلاف المجموعة العرقية، منها دراسة (Nojima et al., 2001) التي قارنت أبعاد وأشكال الأقواس السنية لدى عيّنات من أفراد يابانيين وأمريكيين، ووجدت أنّه لا يوجد شكل محدد للقوس السنية لأي صنف من أصناف آنجل لسوء الاطباق أو المجموعات العرقية، وأن تواتر شكل قوس معين يختلف بين أصناف آنجل أو بين المجموعات العرقية، كما أوضحت أنّ الأبعاد السنية في المنطقة النابية والرحوية لدى اليابانيين أكبر بشكل دال إحصائيّاً مقارنة مع الأفراد البيض الأمريكيين.

وفي دراسة (Ling and Wong, 2009) قام الباحثان بقياس عرض الأقواس السنية العلوية والسفلية لـ 358 فرداً من سكان جنوب الصين ومقارنتها مع نتائج دراسات سابقة طبقت على عدد متنوع من السكان، ووجدا أن العرض بين الرحوي العلوي كان أكبر بفرق دال إحصائيّاً مقارنة مع القوقازيين والسويديين.

أما فيما يخص الأعراق العربية فقد وجدت دراسة (Abd El Samad Younes, 1984) أنّ أبعاد الأقواس السنية العلوية عند المصريين والسعوديين كعينات من المجتمعات الشرق أوسطية ذاتُ قيمةٍ وسطيةٍ بين النيجيريين والبريطانيين، كذلك خَلُصَت دراسة (Bayome et al., 2011) إلى أن الأقواس السنية عند المصريين أضيقُ مقارنةً مع البيض الأمريكيين خاصة العرض بين الرحوي كما أظهر توزع أشكال الأقواس لدى المصريين تكراراً مماثلاً ولكن شكل القوس المربع كان أقل تواتراً في البيض الأمريكيين، وصرّح أنّه من المستحسن اختيار أسلاك تقويمية أضيق لتناسب المرضى

المصريين، كما وجدت دراسة (Asiry and Hashim, 2012) على الصنف الثاني الهيكلي عند مقارنة الأقواس السنية لإناث سعوديات مع مثيلاتهن من نتائج دراسة (Sayin and Turkkahraman, 2004) التي تناولت الشعب التركي أنّ عرض الأقواس السنية لدى الإناث السعوديات كانت أقل منه لدى الإناث التركيات وخاصة في العرض بين الرحوي العلوي والعرض بين النابي السفلي، ولدى مقارنة العينة السعودية مع عينة دراسة (Staley et al., 1985) للأمريكيين البيض وُجد أنّ الأقواس السنية لدى السعوديين كانت أعرض منها لدى الأمريكيين البيض.

- **تأثير العادات الشاذة The Bad Habbits Effect:**

إنّ العادات الشاذة كالتنفس الفموي ذات تأثير كبير على أبعاد الأقواس السنية، حيث وجدت دراسة (Paul and Nanda, 1973) لمقارنة التنفس الفموي مع التنفس الأنفي أنه في حالات التنفس الفموي يكون عرض الفك العلوي متضيق للغاية وعمق القوس يكون أكبر من حالات التنفس الأنفي، حيث يكون لدى مرضى التنفس الفموي وهن شفاه غالباً مما يؤدي إلى بروز دهليزي زائد للقواطع، بينما في الفك السفلي قد يساهم اللسان بمنع انهيار القوس وبالتالي يساهم في المحافظة على أبعادها.

- **تأثير العضلات The Muscles Effect:**

تبيّن في دراسة (Kiliaridis, 1995) لتحديد العضلات الرافعة للفك السفلي التي تمارس تأثير على أبعاد الوجه العرضية أنّ البيوميكانيك المشارك في هذه الظاهرة معقد، حيث وُجِدَ أنّ القوى العضلية الكبيرة الناجمة عن فرط وظيفة العضلات الماضغة ربما تؤدي إلى زيادة النمو الدرزي والتوضع العظمي، مما يؤدي في نهاية المطاف إلى زيادة النمو العرضي للفك العلوي والحصول على قواعد عظمية أوسع للأقواس السنية، بينما في الفك السفلي يُكَوِّن اللسان عضلة قوية جداً تؤثر على عرض القوس، حيث لاحظ (Becker et al., 1987) أن عرض الفك السفلي انخفض بشكل كبير لدى

الحيوانات التي تم استئصال اللسان لديها جزئياً مما أدَّى إلى تضيُّق كبير جداً في العرض بين الرحوي والعرض بين النابي.

- **تأثير التباين الهيكلي The Skeletal Differences Effect:**

وفقاً لـ (Vanarsdall, 1999) يعمل الفك السفلي المتراجع كعامل يحد من النمو العرضي للعرض بين الرحوي العلوي، ويشار إلى الفرق في العرض بين الرحوي العلوي والعرض بين الرحوي السفلي بالتباين العرضي الخلفي بين القوسين، فمن الناحية السريريّة تؤثر الأسنان الخلفية السفلية على أقصى حد من التوسيع للفك العلوي يمكن أن يتوقع الطبيب تحقيقه.

- **تأثير الجنس The Gender Effect:**

أكدت العديد من الدراسات على الارتباط بين أبعاد الأقواس السنية والجنس حيث وجدت غالبية الدراسات أن جميع أبعاد الأقواس السنية كانت أكبر بفرق دال إحصائيّاً عند الذكور بالمقارنة مع الإناث (Moorrees et al., 1969; Sinclair and Little, 1983; Younes, 1984; Burhan, 2003; Hashim and Al-Ghamdi, 2005)، بالمقابل أقرت دراسات أخرى عكس ذلك ولم تجد أي اختلاف دال إحصائياً بين الجنسين في أبعاد الأقواس السنية والقاعدية (Raberin et al., 1993; Tibana et al., 2004; Ronay et al., 2008).

كما يُوضح الجدول (1-1) أهم الدراسات التي قارنت أبعاد الأقواس السنية والقاعدية بين الجنسين.

الجدول (1-1): أهم الدراسات التي قارنت عرض وعمق الأقواس السنية والقاعدية بين الجنسين

الباحث	مكان البحث	تصنيف الإطباق	عرض القوس السنية				عرض القوس القاعدية		عمق القوس السنية	
			العلوية		السفلية		العلوية	السفلية	العلوية	السفلية
(Moorrees et al., 1969)	أمريكا	I	♀<♂		♀<♂		-	-	♀<♂	♀<♂
(DeKock, 1972)	أمريكا	I	♀<♂		♀<♂				♀<♂	♀<♂
(Sinclair and Little, 1983)	أمريكا	I	♀<♂		–		-	-	♀<♂	–
(Younes, 1984)	السعودية	I	♀<♂		–		–	–	♀<♂	–
(Staley et al., 1985)	أمريكا	I	♀<♂		النابي	الرحوي	♀<♂	♀<♂	-	-
					NS	♀<♂				
		II	NS		NS					
(Raberin et al., 1993)	فرنسا	I	-		NS		-	-	-	NS
(Bishara et al., 1996)	أمريكا	I	♀<♂		النابي	الرحوي	–	–	–	–
					NS	♀<♂				
(Burhan, 2003)	سوريا	I	♀<♂		♀<♂		♀<♂	♀<♂	النابي	الرحوي
									NS	♀<♂
(Tibana et al., 2004)	البرازيل	I	NS		NS		-	-	-	-
(Ronay et al., 2008)	أمريكا	I	NS		NS		NS	NS	-	-
(Kuntz et al., 2008)	أمريكا	I III	النابي	الرحوي	النابي	الرحوي	♀<♂	♀<♂	-	-
			NS	♀<♂	NS	♀<♂				
(Olmez and Dogan, 2011)	تركيا	I II III	-		♀<♂		♀<♂	-	-	♀<♂
(Patel et al., 2015)	أمريكا		النابي	الرحوي	النابي	الرحوي	NS	♀<♂	-	-
		I	NS	♀<♂	NS	NS				
		III	NS	NS	NS	♀<♂	♀<♂	NS		

NS فرق غير دال إحصائيّاً، ♂ الذكور، ♀ الإناث، ♀<♂ وجود فرق دال إحصائيّاً في أبعاد الأقواس لصالح الذكور ، I صنف أول، II صنف ثاني، III صنف ثالث – لم يتم تقييم المتغير في هذه الدراسة.

- **تأثير سوء الإطباق The Malocclusion Effect:**

لم تجد غالبية الدراسات أية فروق جوهرية في العرض بين النابي السني العلوي بين مجموعة الصنف الثالث ومجموعة الصنف الأول (Uysal et al., 2005; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Kuntz et al., 2008; Qamar and Rahbar, 2013; Patel et al., 2015; Koo et al., 2017)، بينما كان العرض بين الرحوي السني العلوي عند ذوي الصنف الثالث أصغر بفرق جوهري بالمقارنة مع الصنف الأول في دراسات (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Qamar and Rahbar, 2013) في حين لم تجد داراسات (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Patel et al., 2015; Koo et al., 2017) أي فرق في العرض بين الرحوي العلوي ما بين الصنفين الأول والثالث.

لم يلاحظ (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Kuntz et al., 2008; Koo et al., 2017) في دراساتهم أي فرق جوهري في العرض بين النابي والعرض بين الرحوي السفلي بين مجموعة الصنف الثالث ومجموعة الصنف الأول، بالمقابل بين كلاً من (Uysal et al., 2005; Qamar and Rahbar, 2013; Patel et al., 2015; Suzuki et al., 2017) أن العرض بين النابي والعرض بين الرحوي السفلي كان أكبر بفرق جوهري عند مرضى الصنف الثالث.

ويُلخص الجدول (1-2) أهم الدراسات التي قارنت أبعاد الأقواس السنية والقاعدية بين مجموعة الصنف الأول ومجموعة الصنف الثالث.

الجدول (1-2): الدراسات التي قارنت أبعاد الأقواس السنية والقاعدية بين الصنف الأول والصنف الثالث

الباحث	مكان البحث	المواد	نقاط العلام		عرض القوس السنية				عرض القوس القاعدية				عمق القوس السنية		عمق القوس القاعدية	
			السنية	القاعدية	العرض بين النابي		العرض بين الرحوي		العرض بين النابي		العرض بين الرحوي		العلوي	السفلي	العلوي	السفلي
					العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي				
(Uysal et al., 2005)	تركيا	أمثلة جبسية	ذرى الحدبات	MGJ-M1,C	NS	I < III	III < I	I < III	III < I	I < III	III < I	NS	-	-	-	-
(Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006)	الأردن	أمثلة جبسية	ذرى الحدبات	–	NS	NS	NS	NS	-	-	-	-	NS	NS	–	–
(Kuntz et al., 2008)	أمريكا	أمثلة جبسية	ذرى الحدبات	MGJ-M1	NS	NS	III < I	NS	-	-	III < I	NS	-	-	–	–
Olmez and Dogan, 2011)	تركيا	أمثلة جبسية	FA	-	-	NS	-	I < III	-	-	-	-	-	I < III	–	–
(Suk et al., 2013)	كوريا	CBCT	FA	WALA	–	I < III	–	NS	–	I < III	–	NS	–	NS	–	NS
Qamar and Rahbar,)	باكستان	أمثلة جبسية	ذرى الحدبات	–	NS	I < III	III < I	I < III	–	–	–	–	–	–	–	–
(Patel et al., 2015)	الهند	أمثلة جبسية	ذرى الحدبات	MGJ-M1	NS	I < III	NS	I < III	-	-	NS	I < III	-	-	–	–
(Suzuki et al., 2017)	اليابان	أمثلة رقمية	FA	WALA	–	I < III	–	I < III	–	I < III	–	I < III	–	III < I	–	I < III
(Koo et al., 2017)	كوريا الجنوبية	امثلة جبسية	ذرى الحدبات	MGJ-M1,C	NS	NS	NS	NS	III < I	NS	III < I	NS	-	-	-	-
		CT	-	مركز المقاومة	-	-	-	-	III < I	III < I	III < I	I < III	-	-	-	-

I صنف أول، III صنف ثالث ، MGJ الملتقى المخاطي اللثوي ، M1 رحى أولى، C ناب ، NS فرق غير دال إحصائياً.

1-3- الأقواس القاعدية Basal Arches:

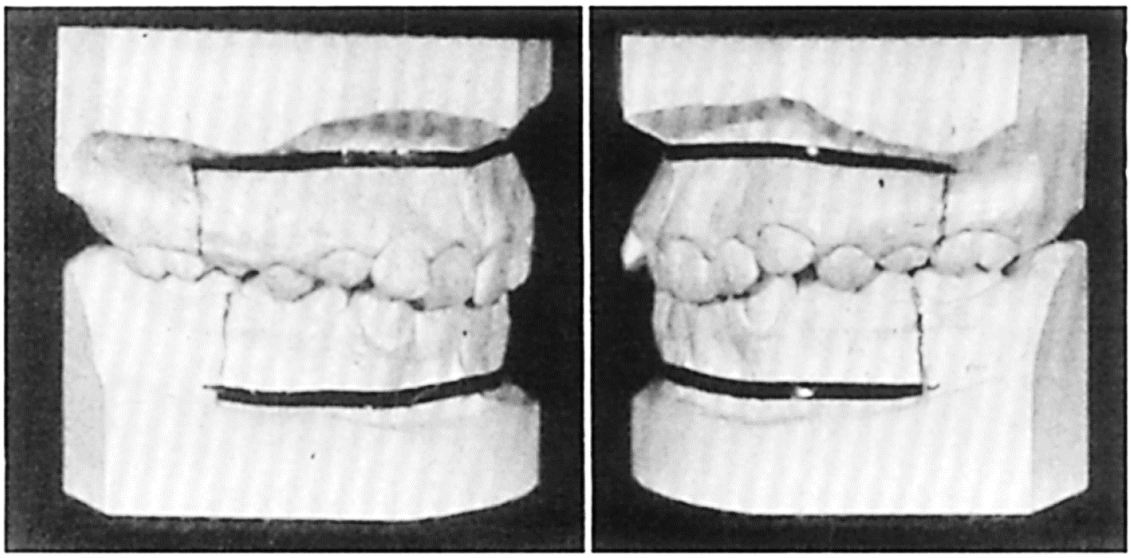
1-3-1- تعريف القوس القاعدية Definition of Basal Arch:

عند مراجعة الأدبيات الطبية يلاحظ أنّ تعريف القوس القاعدية خضع لعديد من التعديلات، حيث عَرَّف أول مرة (Lundström, 1925) مصطلح القاعدة الذروية Apical Base بأنّه جزء من العظم ترتبط به الأسنان ويقع عند منطقة الاتصال بين العظم السنخي والعظم القاعدي للفك العلوي والسفلي في منطقة ذرا الجذور، كما بيّن (Downs, 1948) أنّ العظم القاعدي يحدد بالنقطة A والنقطة B على ترسيم صورة السيفالومترك الجانبية، ثمّ قام (Salzmann, 1948) بدمج كلاً من تعريفيّ Lundström و Downs ليقوم بتوسيع تعريف القوس القاعدية ليشمل المنطقة التي تبدأ من النقطة الأكثر تقعراً على جسم الفكين العلوي والسفلي على صورة السيفالومترك الجانبية وتمتد على كامل محيط الفكين ضمن القسم الأكثر انخماصاً وبشكل موازي للناتئ السنخي.

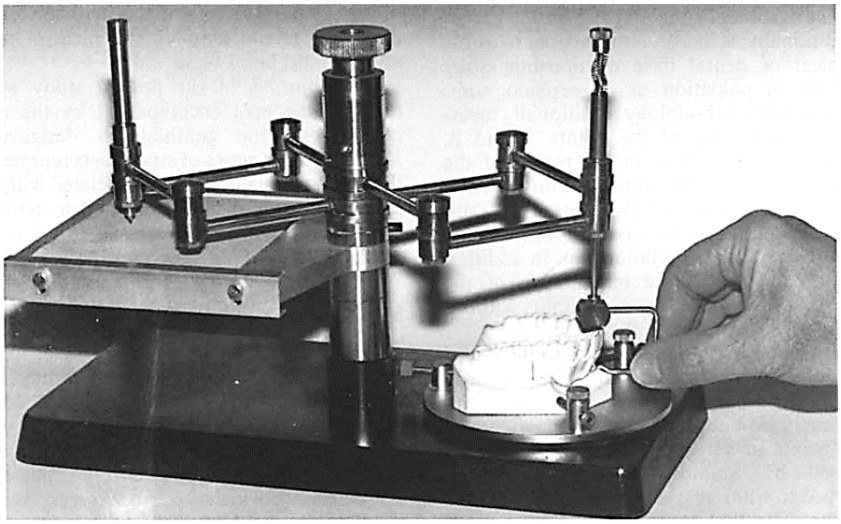
1-3-2- طرق تقييم القوس القاعدية Evaluation Methods of Basal Arch:

بيَّن (Rees, 1953) أنّ النقاط الواقعة في المسافة ما بين 8-10 ملم ذروياً من الحافة اللثوية لكل من الأرحاء والقواطع من الممكن اعتمادها كنقاط علّام مقبولة لتحديد القوس القاعدية على الأمثلة الجبسية في كلا الفكين كما هو موضح في الشكل (1-3)، ووجد (Howes, 1954) أنّ مصطلح القوس القاعدية يشير إلى الثلث الذروي من العظم السنخي وفي الفك السفلي يقع على بعد 8 ملم ذروياً من الحافة اللثوية.

كما طُوِّرَت أداة لتنقل شكل القوس القاعدية على الورق حيث وصف (Sergl et al., 1996) جهاز لتسجيل المحيط الخارجي للقوس القاعدية بأعمق نقطة للميزاب الدهليزي على الأمثلة الجبسية كما هو موضح في الشكل (1-4).

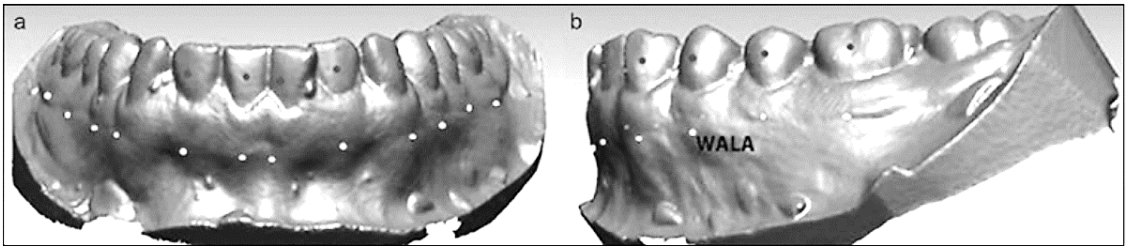


الشكل (1-3): يظهر منطقة القوس القاعدية المحددة بالشريط الأسود (Rees, 1953)



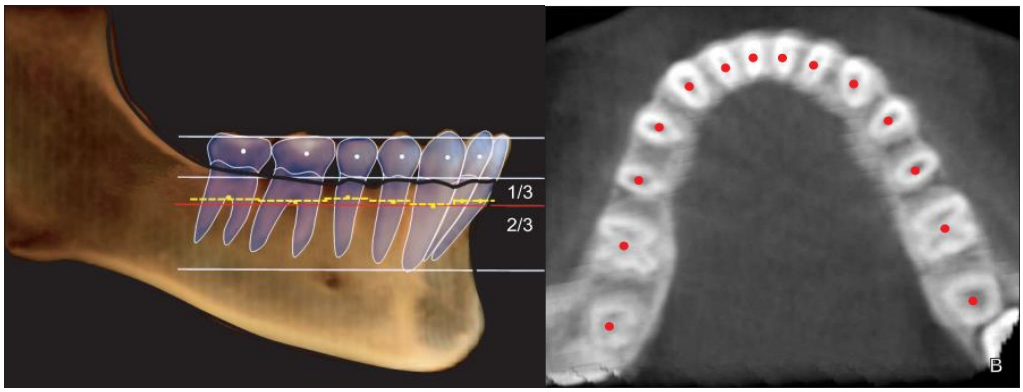
الشكل (1-4): يوضح الأداة المستخدمة لتحديد القوس القاعدية في دراسة (Sergl et al., 1996)

كما اقترح (Andrews and Andrews, 2000) نقاط WALA لتقييم القوس القاعدية على الأمثلة الجبسية، وهي عبارة عن نقاط تقع مباشرة على الأنسجة الرخوة عند الملتقى المخاطي اللثوي الشكل (1-5)، ولكن نقاط WALA قد لا تؤمن تمثيلاً دقيقاً للقوس القاعدية لأن سماكة الأنسجة الرخوة على الارتفاع السنخي تختلف بين الأسنان (Cha et al., 2008) كما أنّ سماكات العظم السنخي المغطي لجذور الأسنان تختلف وفقاً لنموذج النمو والوظيفة الماضغة (Masumoto et al., 2001) مما قد يؤثر على موقع نقطة WALA.



الشكل (1–5): يبين نقاط المحور الوجهي FA (باللون الأسود) ونقاط WALA (باللون الأبيض) على مثال رقمي: (a) منظر جبهي، (b) منظر جانبي. (Bayome et al., 2013)

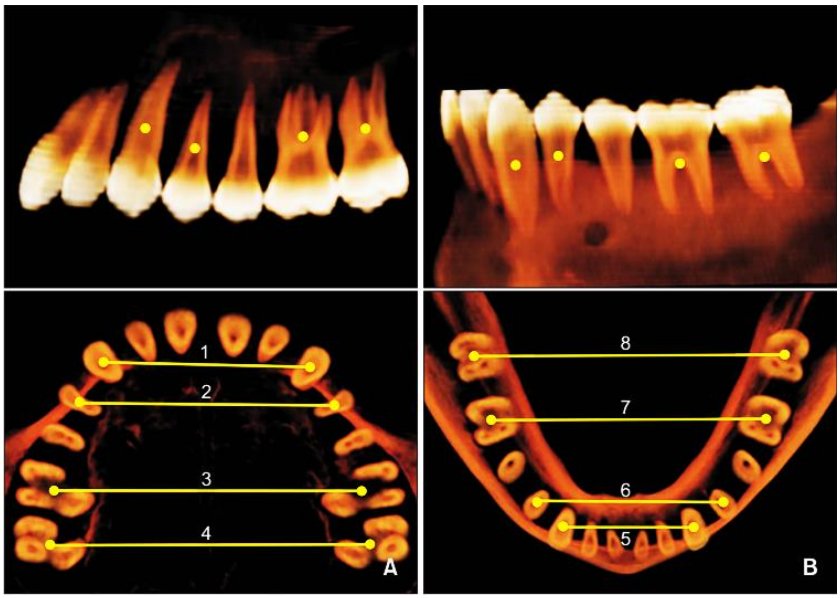
ومن أجل التغلب على تلك المعوّقات لتقييم القوس القاعدية قام (Suk et al., 2013) بالاستعانة بالتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT باقتراح نقطة مركز الجذر Root Center point (RC) التي اعتُمِدت بما يتوافق مع مستوى نقاط WALA عامودياً وذلك عند مستوى التقاء الثلث المتوسط والثلث الإطباقي من جذر الناب السفلي والذي يمثل مركز مقاومة الناب واعتمدوا بالاتجاه الدهليزي اللساني مركز الحجرة اللبية لكل سن الشكل (1–6)، إلَّا أنَّهم بيّنوا أنّ نقطة مركز الجذر تتأثر بميلان محاور جذور الاسنان وقد لا تكون نقاط علّام قابلة للتكرار والاعتماد للدلالة على القوس القاعدية.



الشكل (1–6): A: يبين المستوى المار من التقاء الثلث المتوسط بالثلث الإطباقي من جذر الناب السفلي (مركز مقاومة الناب) والذي يتوافق مع مستوى WALA عمودياً (الخط الأحمر)، B: نقاط RC (Suk et al., 2013)

ومؤخراً قام (Koo et al., 2017) بتقييم أبعاد القوس القاعدية لكلا الفكين على التصوير المقطعي المحوسب Computed Tomography (CT) وذلك باعتماد مركز مقاومة الأسنان على مستوى الثلث التاجي من جذور الأسنان وحيدة الجذر وعلى مستوى مفترق الجذور للأسنان متعددة الجذور، ومن المعلوم أنّ مراكز مقاومة الأسنان تقع على مستوى سنخي (Smith and Burstone, 1984)

أي أنَّهم في الدراسة المذكورة سابقاً لم يعتمدوا مستوياً قاعدياً إنما اعتمدوا مستوياً سنخياً لتقييم القوس القاعدية الأمر الذي ينافي تعريف القاعدة الذروية الأساسي وفقاً لـ (Lundström, 1925)، الشكل (1-7).



الشكل (1-7): يظهر تحديد مراكز المقاومة الأسنان وحيدة الجذر على مستوى الثلث التاجي وللأسنان متعددة الجذور على مستوى مفترق الجذور، كما يبين عرض القوس القاعدية على صورة CT. (Koo et al., 2017)

أما فيما يتعلق بمقارنة القياسات القاعدية ما بين الصنفين الأول والثالث فقد بينت دراسات (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Koo et al., 2017) أن العرض بين الرحوي القاعدي العلوي في مجموعة الصنف الثالث أصغر بشكل جوهري بالمقارنة مع مجموعة الصنف الأول، وأوضحت دراسات (Uysal et al., 2005; Suk et al., 2013; Suzuki et al., 2017) أن العرض بين النابي القاعدي السفلي في الصنف الثالث أكبر من الصنف الأول في حين ذكر (Koo et al., 2017) أنه لا يوجد فرق ما بين الصنفين، وبالنسبة للعرض بين الرحوي القاعدي السفلي فقد بين (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Suk et al., 2013; Koo et al., 2017) عدم وجود فرق ما بين الصنفين في حين صرّح (Patel et al., 2015; Suzuki et al., 2017) أن العرض بين الرحوي القاعدي السفلي أكبر لدى الصنف الثالث مقارنة بالأول .

1-4- العلاقة بين الأقواس السنية والقاعدية

The Relationship between Dental and Basal Arches:

إنّ فهم العلاقة بين الأقواس السنية والقاعدية له أهمية تشخيصيّة وعلاجيّة لأن توسيع الأقواس السنية محدّد بالبنى العظمية، حيث يزداد خطر النكس بعد العلاج التقويمي والمشاكل حول السنية إذا ما تمّ تحريك الأسنان خارج حدود القوس القاعدية وخاصّة في الفك السفلي (Lundström, 1925; Strang, 1949; JOHNSON, 1977; Betts et al., 1995; Handelman, 1996)، فقد صرّح (Lundström, 1925) بأن القاعدة الذروية هي أقصى حد لتوسيع الأسنان والتي لا تتأثّر بحركة الأسنان التقويمية أو الوظيفة الماضغة.

لقد قيّمت العديد من الدراسات السابقة العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية باستخدام الأمثلة الرقمية وبالاعتماد على نقاط FA للأقواس السنية ونقاط WALA للأقواس القاعدية، حيث بيّنَ (Ronay et al., 2008) وجود علاقة ارتباط قوية ما بين أبعاد الأقواس السنية والقاعدية العرضية في المنطقتين النابية والرحوية للفك السفلي لدى أطفال بسوء إطباق من الصنف الأول الهيكلي، كما أوضح بأنّ أشكال الأقواس المستمدة من نقاط FA ونقاط WALA فردية ولا يمكن تعريفها بواسطة شكل عام واحد وقد تكون نقاط WALA مفيدة في التحديد المسبق لنموذج شكل القوس السنية، وأكّد أنه في حال تغيير أبعاد وأشكال الأقواس السنية دون أخذ أبعاد وأشكال الأقواس القاعدية بعين الاعتبار فإن ذلك قد يؤدّي إلى حدوث اختلاطات حول سنية ونتائج علاجية غير مستقرّة.

ثمّ قام (Ball et al., 2010) بدراسة الفك السفلي لأطفال بسوء إطباق من الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول وأيضاً وجد علاقة ارتباط قوية ما بين أبعاد الأقواس السنية والقاعدية العرضية في

المنطقتين النابية والرحوية وأكد على أنّ أشكال الأقواس المستمدة من نقاط FA و WALA لمرضى الصنف الثاني نموذج أول تكون شديدة الفردية ولا يمكن تطبيق شكل قوس عام على جميع المرضى.

بشكل مشابه وجد (Gupta et al., 2010) علاقة ارتباط إيجابية ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية السفليّة في المنطقتين النابيّة والرحويّة لدى بالغين وأطفال بسوء إطباق من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول.

في حين خَلُصت دراسة (Kim et al., 2011) على عينة بإطباق طبيعي إلى أنّ الأفراد الذين لديهم أشكال أقواس سنية مثلثية وبيضوية ومربعة أظهروا اختلافات بسيطة في أبعاد الأقواس القاعدية، وأكدوا أنّه على الرغم من وجود ارتباط قوي في العرض بين الرحوي لوحظ وجود ارتباط متوسط للعرض بين النابي مما يشير إلى أن القوس القاعدية قد لا تكون العامل الرئيسي في تحديد شكل القوس السنية خاصة في المنطقة الأمامية.

كما وجد (Suk et al., 2013) عند تقييم العلاقة ما بين الأبعاد السنية والقاعدية باستخدام صور CBCT وبالاعتماد على نقاط RC علاقة ارتباط طردية قوية لحالات الصنف الأول وعلاقة ارتباط طردية متوسطة لحالات الصنف الثالث الهيكلي.

وعندما قارن (Bayome et al., 2013) ما بين استخدام نقاط WALA على الأمثلة الرقمية ونقاط RC على صور CBCT لتقييم العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في الفك السفلي لمرضى بإطباق طبيعي توصّل إلى أنّ العرض بين النابي والعرض بين الرحوي المقاسان على الأمثلة الرقمية (نقاط WALA) أظهرا ارتباطاً متوسطاً مع القياسات المماثلة على CBCT (نقاط RC)، في حين أن العمق النابي والعمق الرحوي لم يظهرا أي ارتباط، وبالتالي صرّح أنّ نقاط WALA قد لا توفر تمثيلًا دقيقاً متفوقاً للقوس القاعدية، وأنّ نقاط RC يمكن أن تكون أكثر وضوحاً ومعالم مفيدة

لتقييم شكل القوس القاعدية، حيث بيّن أنّه باستخدام نقاط RC وجد علاقة ارتباط قوية في الأبعاد العرضية لكلا المنطقتين الأمامية والخلفية، ونصح بتقييم العلاقة ما بين الأقواس السنية والقاعدية أثناء التخطيط للمعالجة التقويمية من أجل تحقيق الانسجام ما بين الأقواس السنية والقاعدية.

ودرس (Zou et al., 2015) العلاقة ما بين أشكال الأقواس السنية والقاعدية السفلية لحالات الصنف الثالث الهيكلي الشديدة، وأوضح أن كلا القوسين السنية والقاعدية كانتا فرديتان ووجد ارتباط متوسط في العرض بين النابي وارتباط قوي في العرض بين الرحوي وصرّح أنه يمكن استخدام القوس القاعدية الذي تمثله نقاط WALA إلى حدٍ ما كدليل سريري في صنع الأقواس السنية الفردية الخاصة بكل مريض.

مؤخراً قيّم (Suzuki et al., 2017) العلاقة بين الأبعاد السنية والقاعدية في الفك السفلي لحالات الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي الجراحيّة بالاعتماد على نقاط WALA باستخدام الأمثلة الرقميّة، وبيّن في حالات الصنف الأول الهيكلي وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة في العرض بين النابي وقوية في العرض بين الضاحكي وقوية في العرض بين الرحوي وقوية في العمق الرحوي، بينما في حالات الصنف الثالث الهيكلي وجد علاقة ارتباط طردية ضعيفة في العرض بين النابي ومتوسطة في العرض بين الضاحكي وقوية في العرض بين الرحوي ومتوسطة في العمق الرحوي، واقترح امكانية استعمال الأمثلة الجبسية من أجل تحقيق أهداف علاجية فردية لفك المعاوضات السنية السنخية للحالات الجراحية.

ويُلخص الجدول (1-3) الدراسات التي قيّمت علاقة الارتباط بين الأبعاد السنية والقاعدية لدى الأصناف الهيكليّة المختلفة.

الجدول (1-3): الدراسات التي قيّمت علاقة الارتباط بين الأبعاد السنية والقاعدية لدى الأصناف الهيكليّة المختلفة:

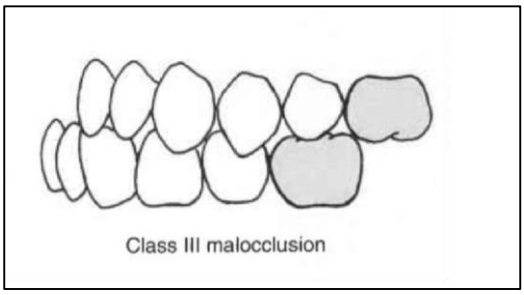
الباحث	مكان البحث	المواد	نقاط العلام		تصنيف الإطباق	الارتباط بين أبعاد الأقواس السنية والقاعدية							
			السنية	القاعدية		العرض بين النابي		العمق النابي		العرض بين الرحوي		العمق الرحوي	
						العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي
(Ronay et al., 2008)	النمسا	أمثلة جبسية	FA	WALA	I	–	قوي	–	–	–	قوي	–	–
(Ball et al., 2010)	أمريكا	أمثلة جبسية	FA	WALA	II	–	قوي	–	–	–	قوي	–	–
					I							–	–
(Gupta et al., 2010)	أمريكا	أمثلة جبسية	FA	WALA	I	–	متوسط	–	–	–	قوي	–	–
					II	–	قوي	–	–	–	متوسط	–	–
(Kim et al., 2011)	كوريا	أمثلة جبسية	FA	WALA	I	متوسط	ضعيف	–	–	قوي	قوي	–	–
(Bayome et al., 2013)	كوريا	CBCT	FA	RC	I	–	متوسط	–	NS	–	قوي	–	متوسط
(Suk et al., 2013)	كوريا	CBCT	FA	RC	I	–	قوي	–	–	–	قوي	–	–
					III	–	متوسط		–	–	متوسط	–	–
(Zou et al., 2015)	الصين	أمثلة جبسية	FA	WALA	III	–	متوسط	–	–	–	قوي	–	–
(Suzuki et al., 2017)	اليابان	أمثلة جبسية	FA	WALA	I	–	متوسط	–	–	–	قوي	–	قوي
					III	–	ضعيف	–	–		قوي	–	متوسط

FA نقاط المحور الوجهي، WALA نقاط تقع عند الملتقى المخاطي اللثوي، RC نقطة مركز الجذر، I صنف أول هيكلي، II صنف ثاني هيكلي، III صنف ثالث هيكلي، NS غير دال إحصائياً.

1-5- سوء الإطباق من الصنف الثالث Class Ill Malocclusion:

1-5-1- التعريف Definition:

كان Angle أول من عرّف الصنف الثالث عندما نشر تصنيفه لسوء الإطباق 1899 معتمداً على علاقة الأقواس السنية فقط، وأطلق تسمية صنف ثالث من سوء الإطباق على الحالات التي تكون فيها الرحى الأولى السفلية بعلاقة أُنسية مع مثيلتها العلوية (Proffit et al., 2007) شكل (1-8).



شكل (1-8) سوء الإطباق من الصنف الثالث حسب Angle (Proffit et al., 2007)

أما التعريف المعياري البريطاني British standars definition لعلاقة القواطع من الصنف الثالث فيشير للحالات من سوء الإطباق التي تطبق فيها القواطع السفلية للأمام من التحدب الحنكي للقواطع العلوية (Mitchell, 2001).

مع تطور وسائل التشخيص التقويمي وخاصة بعد ظهور التصوير الشعاعي السيفالومتري، درس الباحثون أهم الصفات الهيكلية المرافقة للعلاقة الأُنسية وبالتالي ظهرت تسمية Progenie التي أطلقت على حالات التوضع الأمامي للذقن بالنسبة لقاعدة الجمجمة والوجه المتوسط (مصدرها لاتيني من Pro بمعنى أمامي وGenie بمعنى ذقن) والتي يمكن تسميتها باللغة العربية بالكزم ولهذا المصطلح عدة مسميات هي (يوسف, 1996):

- عضة معكوسة أمامية Anterior Crossbite.
- بروز الفك السفلي Prognathism Mandibulare.
- تراجع الفك العلوي Maxillary Retrognathism.

- صنف ثالث هيكلي Skeletal Class III.
- صنف ثالث حسب Angle مع عضة أنسية Angle Class III With Mesial Bite

1-5-2- أنماط سوء الإطباق من الصنف الثالث:

يُصنَّف سوء الإطباق من الصنف الثالث تبعاً للسبب أو المنشأ إلى (Moyers, 1988):

1. **صنف ثالث سني:** وهو من منشأ سني ناتج عن ميلان حنكي للقواطع العلوية ويترافق مع علاقة هيكلية طبيعية.
2. **صنف ثالث وظيفي:** هو انزلاق الفك السفلي نحو الأمام أثناء إغلاق الفم ناجم عن إطباق مجبر يقود الفك السفلي لوضع أنسي أو أمامي بالنسبة لباقي أجزاء الوجه على الرغم من كونه بالأصل بعلاقة طبيعية مع الفك العلوي، ويعتبره Moyers من منشأ عضلي عصبي.
3. **صنف ثالث هيكلي:** ناجم إما عن زيادة نمو الفك السفلي سهمياً أو توضعه أمامياً، أو عن عجز نمو الفك العلوي سهمياً أو توضعه خلفياً، أو عن مشاركة الحالتين معاً، وبين نتائج دراسة (Youssef, 1987) أنّ معظم حالات الصنف الثالث الهيكلي ناجمة عن عجز نمو الفك العلوي والوجه المتوسط.

1-5-3- نسبة انتشار الصنف الثالث الهيكلي

Prevelence of Class III Skeletal Malocclusion:

تراوحت حسب الدراسات بين 0.5-23 %، ويعود هذا المدى الواسع إلى عدد من الأسباب كالعرق والمنطقة الجغرافية والجنس والعمر والتصميم المتبع في الدراسة من حيث حجم العينة ومعايير اختيارها (Hardy et al., 2012).

تبلغ نسبة انتشار الصنف الثالث الهيكلي في أمريكا الشمالية 4.1%, وفي أوروبا تتراوح بين 1.5 –5.3% ، بينما تبلغ نسبة الانتشار لدى الشعوب الآسيوية 12% لدى الصينين (Ellis III and McNamara Jr, 1984).

وفي مراجعة منهجية للدراسات الوبائية لآخر 20 سنة وجد (Hardy et al., 2012) أنّ أعلى نسبة انتشار للصنف الثالث كانت بالمجتمع الآسيوي بنسبة 15.80 %، وبصورة أقل في الشرق الأوسط بنسبة 10.18%، بينما بلغت في المجتمع الإفريقي 4.88% وفي الهند 1.19%.

ولدى الشعوب العربية تراوحت النسبة بين 5.1% لدى الأطفال اللبنانيين (Saleh, 1999)، و10.6% لدى المصريين البالغين (El-Mangoury and Mostafa, 1990)، و1.4% لدى الأطفال الأردنيين (Alhaija et al., 2005)، و 9.4% لدى السعوديين (Toms, 1989)، أما في المجتمع السوري فقد أظهرت دراسة (سلام, 2012) أنّ نسبة انتشار الصنف الثالث الهيكلي لدى الأطفال السوريين هي 0.67% في حين بلغت حالات العضة المعكوسة الأمامية 1.37% في الدراسة نفسها وكانت نسبة انتشار الصنف الثالث الهيكلي 15.85% من مجموع حالات سوء الاطباق المشمولة في دراسة (يوسف 1996).

1-5-4- أسباب الصنف الثالث والآلية الإمراضية Class III Etiology:

تتوزع العوامل المؤدية لحدوث الصنف الثالث ما بين مجموعتين رئيسيتين هما الوراثية والبيئية، وهنا يختلف الباحثون حول مدى تأثير كل منها، وفي كثير من الأحيان يصعب الفصل بين هذه العوامل (McDonald and Ireland, 1998)، فقد وُجِد أنّ 60% من المجتمع الأمريكي لديهم سوء إطباق ناجم عن مجموعة من العوامل السببية، مقابل 5 % من حالات سوء الإطباق ذات منشأ محدد (Proffit et al., 2007).

1- العوامل الوراثية:

إنّ الدراسات المجراه على الوراثة الإنسانية ودورها في الآلية الإمراضية للصنف الثالث من سوء الإطباق تدعم الاعتقاد بأن نمو وأبعاد الفكين تتأثر بالوراثة (Singh, 1999)، وفي دراسة (Nakasima et al., 1982) وُجِد نسبة ارتباط مرتفعة بين الأبوين وذريتهم في مجموعات سوء الإطباق من الصنف الثاني والثالث لذلك أكدوا على ضرورة أخذ الوراثة بعين الاعتبار عند تشخيص ومعالجة مرضى الصنف الثاني والثالث من سوء الإطباق.

كما يَظهر التأثير غير المباشر للوراثة في الصنف الثالث عبر دراسة حالات مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك أو الفقدان الولادي لبعض الأسنان أو حالات مرضى التناذرات مثل تناذر كرزون الذي يترافق مع التحام مبكر لدروز الجمجمة وتوقف لنمو الفك العلوي مبكراً بينما يتابع الفك السفلي نموه (Chang et al., 2006; Li et al., 2011).

2- العوامل البيئية:

يرى بعض العلماء وجود دور ما للتأثيرات البيئية نذكر منها:

التنفس: حيث يعمد المريض الذي يعاني من تنفس فموي وضخامة باللوزات إلى دفع اللسان للأمام بشكل مستمر لتأمين مجرى هوائي مسبباً بروز الفك السفلي (Daher et al., 2007).

البلع الطفلي: ذكرت بعض الدراسات أنّ هناك علاقة بين البلع الشاذ والصنف الثالث الهيكلي ناتج عن نقص تطور الفك العلوي بسبب عدم توضع اللسان خلف القواطع العلوية (Straub, 1961).

العادات السيئة: مثل عادة دفع الفك السفلي إلى الأمام في محاولة من الأطفال تقليد ذويهم مسببة إطباق أمامي للفك السفلي (Chang et al., 2006)، كما يمكن لعادات مثل قضم الأظافر ومص الشفة العلوية أن تتدخل في الآلية الإمراضية للصنف الثالث من سوء الإطباق(Rakosi et al.,

1993)، حيث أن النمو الزائد للفك السفلي قد يكون نتيجة للوضعية غير الطبيعية للفك السفلي بسبب الشد المستمر للّقمة بعيداً عن التجويف العنابي مما يحرض النمو.

وفي دراسة (يوسف, 1996) لوحظ ارتباط الصنف الثالث الهيكلي ببعض الإضطرابات الوظيفية كالتنفس الفموي والبلع الطفلي والعادات السيئة.

الإطباق المجير: حيث يتحول الانزلاق الأمامي للفك السفلي غير المعالج لبروز حقيقي بالفك السفلي (Kapur et al., 2008).

اضطرابات الأسنان: فالبقاء المديد للأسنان المؤقتة في الفك العلوي يؤدي الى بزوغ حنكي للقواطع العلوية الدائمة، كما أن الفقدان الولادي للأسنان العلوية يؤدي لنقص طول الفك العلوي نسبة للفك السفلي (Joshi et al., 2014).

الرضوض الوجهية: إنّ إجراء عمليات على الفك العلوي والوجه المتوسط، أو تعرّضه لرضوض في أعمار مبكرة يمكن أن يؤدي لندبات ينجم عنها إعاقة أو نقص نمو الفك العلوي (Joshi et al., 2014).

3- العوامل الهرمونية:

تترافق بعض الاضطرابات الهرمونية للغدة النخامية والدرقية مع تطور سوء الإطباق من الصنف الثالث، فمثلاً يؤدي فرط إفراز هرمون النمو بعد فترة البلوغ لنمو غير متناسق لعظام الوجه فيحدث تحدّد للنمو في منطقة تحت اللقمة كما هو الحال لدى مرضى ضخامة النهايات العظمية (Yagi et al., 2004).

في حين يسبب نقص إفراز هرمون الدرق في المراحل الأولى من الطفوله إلى زيادة حجم اللسان مما يؤدي لتوضع أمامي للفك السفلي وبالتالي بروزه وتطور سوء إطباق من الصنف الثالث (Proffit et al., 2007).

1-5-5- تشخيص سوء الإطباق من الصنف الثالث:

لابد من إجراء تقييم جيد للحالة لتحديد سبب الصنف الثالث وبالتالي تحديد طريقة المعالجة المناسبة:

- **الصنف الثالث السني:** نلاحظ بروز قواطع سفلية، تراجع القواطع العلوية، عضة عميقة (Bishara, 2001).

- **الصنف الثالث الوظيفي:** فنلاحظ عضة معكوسة أمامية ناجمة عن انزلاق الفك السفلي للأمام عند الإغلاق من وضع العلاقة المركزية إلى وضعية التشابك الحدبي الأعظمي، لا يوجد عضة أنسية واضحة، إمكانية العض حد لحد (يوسف, 1996)، كما يترافق مع ميلان دهليزي وفراغات بين القواطع السفلية (Bowman, 2008).

لَخَصَّت دراسة (Rabie and Gu, 2000) الملامح التشخيصية لمرضى الصنف الثالث الوظيفي بما يلي:

عدم وجود قصة عائلية، طول طبيعي للفك العلوي، طول طبيعي للفك السفلي وتوضعه أمامياً، ميلان حنكي للقواطع العلوية مع أوبدون بروز دهليزي للقواطع السفلية، بروفيل وجهي طبيعي أقرب للمستقيم.

- أظهرت دراسة (سلام, 2012) أنّ حالة **الصنف الثالث الهيكلي** تتميز بما يلي:

نقص طول قاعدة القحف الأمامية، تراجع الفك العلوي بالنسبة لقاعدة القحف الأمامية، نقص النمو العمودي للفك العلوي، دوران خلفي للفك السفلي وانفراج زاوية الفك السفلي، بروفيل مقعر ناجم عن تراجع الفك العلوي ونقصان زاوية التحدب الوجهي، ميلان لساني للقواطع السفلية مع وجود تزوي طبيعي للقواطع العلوية.

1-6- التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية

Cone Beam Computed Tomograghy:

1-6-1- لمحة تاريخية:

عرَف أخصائيّوا الأشعة الأوائل أهمية التقييم ثلاثي الأبعاد في دراسة الوجه والإطباق (Broadbent et al., 1975)، إلا أنّ كل المحاولات التي سعت للوصول إلى هذا الهدف لم تقدم وسيلة قادرة على تحقيق تقييم ثلاثي الأبعاد دقيق للبنى القحفية الوجهية والسنية، سواء التصوير السيفالومتري ثلاثي الأبعاد أو التصوير الضوئي وغيرها، إلى أن قدّم (Hounsfield, 1973) تقينة التصوير المقطعي المحوسب CT.

حازت تقنية التصوير المقطعي المحوسب CT على شعبية واسعة في الحقل الطبي، غير أنها لم تطور أساساً لخدمة غايات تشخيصية سنية كما أن الجرعة الشعاعية العالية والتكلفة المرتفعة حدَّت من الاستخدام الروتيني له في عيادات تقويم الأسنان والفكين (Tuncay et al., 2000).

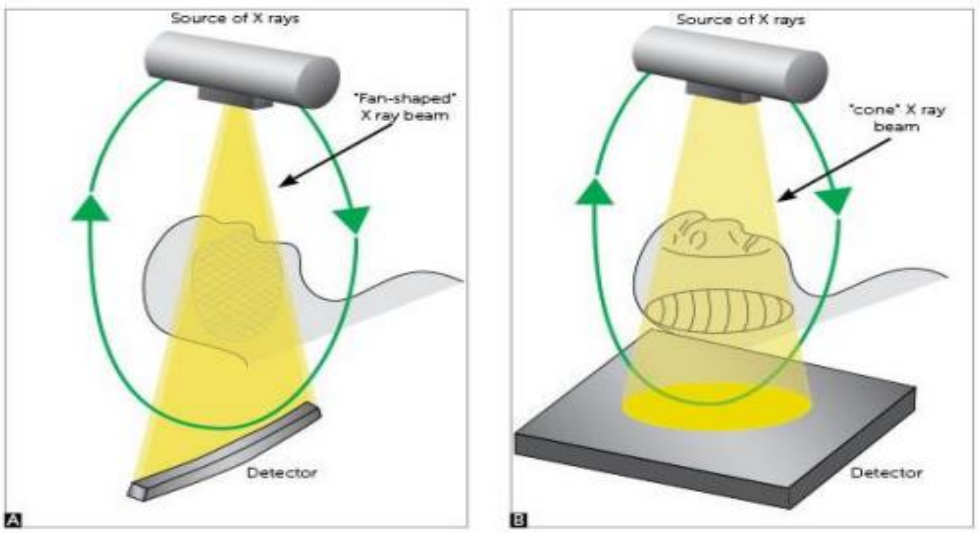
ثمّ جاء التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT كتقنية تصوير تشخيصية تجاوزت كل سلبيات التقنيات السابقة وخاصة بفضل الجرعة الشعاعية القليلة وزمن التصوير الأقل بالمقارنة مع CT، وكانت البداية من قبل قسم الأشعة في كلية طب الأسنان في Nihon في اليابان عام 1997 حيث تم تقديم أول جهاز CBCT خاص بطب الأسنان (Arai et al., 1999).

بظهور التصوير ثلاثي الأبعاد أصبح بإمكان الممارس دراسة وإجراء القياسات المختلفة على صورة تمثل التشريح الحقيقي ثلاثي الأبعاد للمريض، وإعادة إنتاج مقاطع وشرائح للجسم المدروس في أي مستوى من مستويات الفراغ، بحيث يمكن رؤية أي بنية على شكل شرائح متعددة، بالإضافة لتجاوز المعيقات المرافقة للتصوير ثنائي البعد كالتشوه والتراكب (Garib et al., 2007).

1-6-2- آلية إجراء CBCT:

تكون حزمة الأشعة مخروطية الشكل يقابلها مصفوفة من المستقبلات الالكترونية ثنائية البعد (سطح مستقبل) ، تعتمد تقنية CBCT على تثبيت رأس المريض ودوران المصدر الشعاعي والمستقبل بشكل متزامن متبادل حول رأس المريض وإجراء مسح كامل بدورة واحدة 360 درجة بحيث نحصل بذلك على البيانات الأولية لصورة CBCT، وهي عبارة عن سلسلة من الصور الأساسية تقريباً 360 شريحة ثنائية البعد في كل مستوى من مستويات الفراغ، بعد ذلك تقوم برمجيات خاصة بتشكيل هذه الشرائح كبنية ثلاثية الأبعاد تتضمن كل المناطق التي تعرضت للأشعة ويمكن دراستها من كافة الاتجاهات، وينجز جهاز CBCT دورة واحدة حول رأس المريض وهذا ما يجعله يستخدم جرعة شعاعية أقل بكثير من تلك المطبقة في CT (Scarfe et al., 2006).

أمّا في تصوير CT يتم تصوير المريض شريحة تلو شريحة عادة في المستوى المحوري من خلال تمرير الحزمة المروحية الضيقة عبر الجسم المصوّر، وتتم ترجمة المعلومات التي يتم الحصول عليها عبر تجميع الشرائح، ويكون المستقبل عبارة عن مستقبل وحيد خطي (Scarfe et al., 2006) كما هو موضح في الشكل (1-8).



الشكل (1-8): يبين الفرق في الحزمة الشعاعية ونمط المستقبل بين CT وCBCT (Sukovic, 2003)

في الأنظمة الأخرى لـ CT كالتصوير الحلزوني يكون المستقبل خطياً أيضاً لكن مكونّاً من مصفوفة من العناصر المستقبلة المتعددة، مما يمكن من الحصول على 64 شريحة في وقت واحد، وبالتالي يقلل من زمن التصوير بالمقارنة مع أنظمة الشريحة الواحدة في أجهزة الحزمة المروحية التقليدية وبالتالي من جرعة التعرض الشعاعي (Hu et al., 2000) لكن ليس إلى الدرجة التي تتفوّق فيها على CBCT، بالإضافة لوجود سلبيات أخرى لم يتم تجاوزها (Loubele et al., 2009).

1-6-3- تصنفيف أجهزة CBCT:

تُقَسَّم أجهزة CBCT إلى عدة مجموعات تبعاً لحقل الرؤيا Field of View (FOV) (Scarfe and Farman, 2008):

- أجهزة ذات مساحة محدودة Localized Region: تقريباً 5 سم أو أقل.
- أجهزة للفك الواحد Single Arch: 5-7 سم (فك علوي أو سفلي).
- أجهزة ما بين الفكين Interarch: 7-10 سم (الفك العلوي والسفلي حتى الأنف).
- أجهزة قحفية وجهية Craniofacial: أكثر من 15 سم.

يمكن تعديل معظم أجهزة CBCT بحيث يمكن استهداف منطقة أصغر لغايات تشخيصية محددة، وهناك أجهزة أخرى بالمقابل قادرة على إجراء مسح لكامل المنطقة القحفية الوجهية عند الضرورة (Scarfe et al., 2006).

1-6-4- ميزات CBCT:

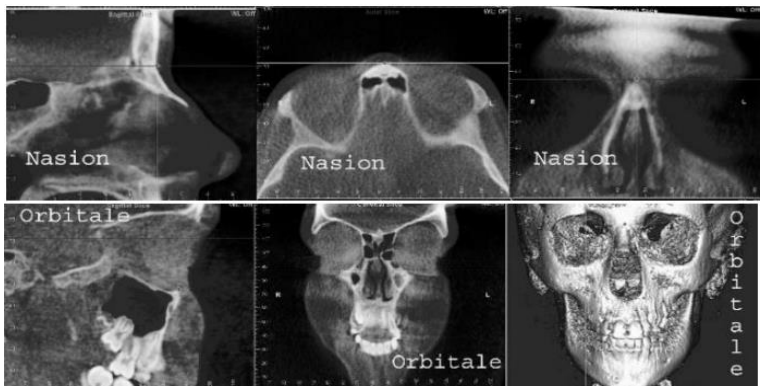
إنّ لـ CBCT العديد من الميزات الهامة التي يتفوّق بها على طرق التصوير ثنائية البعد وفي كثير من الخصائص على تقنية CT ومنها:

- **سهولة تحديد النقاط المرجعية واجراء القياسات:**

إنّ تحديد النقاط المرجعية على صور CBCT يتمتع بميزة الاستفادة من العدد اللامحدود من الشرائح في المستويات الفراغية الثلاث، بالتالي يمكن تحديد النقطة المطلوبة من عدة اتجاهات وصولاً لتحديد موقعها الدقيق، الشكل (1−9)، بالإضافة إلى قلة تراكب البنى مما يجعله ملائماً جداً لدراسة المنطقة القحفية الوجهية، حيث يؤمن صوراً واضحة وتظهر البنى المختلفة بتباين عالٍ (Sukovic, 2003; Sievers et al., 2012)، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى ذلك واعتبرت أن تحديد النقاط المرجعية على صور CBCT ذو قابلية تكرار عالية (Richtsmeier et al., 1995; Kragskov et al., 1997; Ludlow et al., 2009)، كما أشارت أبحاث أخرى إلى دقة القياسات الخطية المأخوذة باستخدام CBCT (Pinsky et al., 2006; Periago et al., 2008; Berco et al., 2009; Damstra et al., 2010; Tai et al., 2010).

كما قدمت تقنية CBCT حلّاً لمشكلة تراكب الصفائح القشرية السنخية الدهليزية والحنكية/اللسانية على الصور ثنائية البعد (Martins et al., 2002)، ممّا يجعل منها الوسيلة الأمثل لدراسة عظام الفكين (Timock et al., 2011).

قارن (Lee et al., 2013) بين CBCT والتصوير السيفالومتري الجبهي في دراسة الأبعاد العرضية، ووجدوا أنّ CBCT يعتبر أساسي لدراسة الأبعاد العرضية.

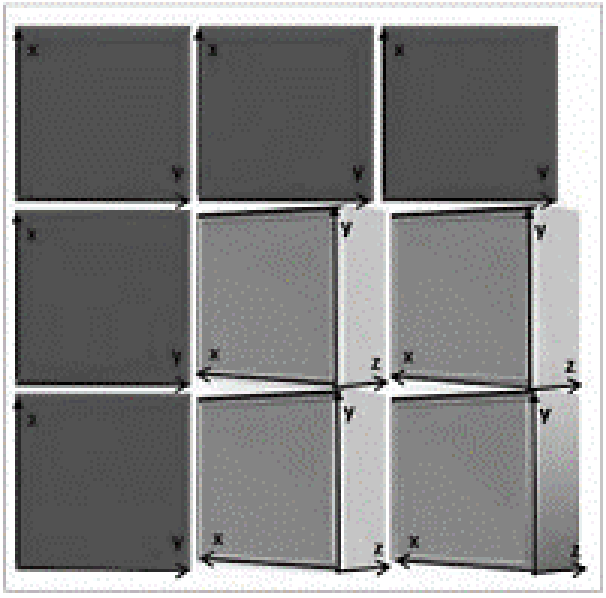


الشكل (1−9): إمكانية تحديد النقاط المرجعية بدقة عن طريق استخدام المستويات الفراغية الثلاث بالإضافة لإعادة البناء ثلاثي الأبعاد (النقطتان Nasion ، Orbitale) (Sievers et al., 2012)

- **دقة الصورة:**

تعتمد دقة الصور ثنائية البعد الرقمية على العدد الذي تحتويه من وحدات صغيرة تدعى كل منها بال Pixel (اختصار ل Picture element عنصر الصورة)، تشكل هذه الوحدات الجزء الأصغر من الصورة الرقمية وتتضمن كل منها معلومات تحدد خصائصها، تفتقر هذه الوحدات إلى بعد ثالث هو العمق لتتشكل الوحدات الحجمية Voxels والتي تعد الأجزاء الأصغر التي تشكل الصورة ثلاثية الأبعاد كما هو موضح في الشكل (1-10).

يحدد حجم هذه الوحدات دقة الصورة ثلاثية الأبعاد وتكون ال Voxels في صورة CT غير متماثلة الأبعاد عبارة عن مكعبات مستطيلة بُعدها الأكبر في المستوى المحوري ويُحدَّد عمقها بثخانة الشريحة، وعلى الرغم من أنَّ سطوح الـ Voxels في الـ CT قد تكون صغيرة تصل مساحتها حتى 0.625 ملم مربع، إلا أن عمقها يصل لـ 1-2 ملم، بالمقابل تكون أبعاد هذه الوحدات في صورة CBCT متماثلة في الاتجاهات الثلاث، مما ينتج دقة تصل لأجزاء ما بين 0.1 - 0.4 مم والتي غالباً تتجاوز في دقتها دقة أحدث أجهزة الـ CT (Araki et al., 2004; Scarfe et al., 2006).



الشكل (1-10): يوضح الـ Pixels في البعدين (X,Y) والـ Voxels في الأبعاد الثلاثة (X,Y,Z) (Silva and Sant'Anna, 2013).

- **تخفيض الجرعة الشعاعية:**

تتراوح كمية الأشعة التي يتعرض لها المريض عند إجراء صورة CBCT بين 13–498 micro Sievert (µSv) وتتراوح معظم القيم المستخدمة بين 30–80 µSv وذلك اعتماداً على مساحة المنطقة المراد تصويرها ومقاييس التعرض، وبالمقارنة مع CT فإن المساحة نفسها تتعرض إلى ما يقارب 860 µSv (Miracle and Mukherji, 2009) بالتالي فإن الجرعة الشعاعية في CBCT أخفض بـ 15 مرة من الجرعة الشعاعية للـ CT (Scarfe et al., 2006)، كما أنَّ جرعة الأشعة الممتصة من قبل الغدة الدرقية والغدد اللعابية باستخدام تقنية CBCT أقل بـ 40-20 مرّة مقارنة مع الجرعة الممتصة من قبلهما باستخدام CT (Jacobson and Jacobson, 2006; Strocchi et al., 2007).

يَعدُّ (Loubele et al., 2009) أن كمية الأشعة لصورة CBCT لا تزال منخفضة كثيراً عن تلك المأخوذة بواسطة CT للمنطقة نفسها، وهو موضوع يجب أخذه بعين الاعتبار عند انتقاء الصورة خاصَّة وإن كانت الجودة متوفرة في كلا الخيارين.

ووفقاً لـ (Hatcher, 1997) يساوي مقدار الأشعة الممتصة وفق هذه التقنية المقدار ذاته عند إجراء مسح كامل للفم بالصور الذروية أو بجرعة مساوية أو أقل بقليل من صورتي بانوراما وذلك حسب ضبط الجرعة المستخدمة (Mah et al., 2003; Ludlow et al., 2006; Palomo et al., 2008)، وفي هذا المجال لا بدَّ من الإشارة إلى إمكانية الحصول على مختلف أنواع الصور التشخيصيّة المستخدمة في تقويم الأسنان من خلال صورة CBCT واحدة مثل الصور البانورامية والصور السيفالومترية الجانبية أو الجبهية وبدقة وموثوقية عالية، مع ميزة تعريض المريض للأشعة مرة واحدة فقط (Silva and Sant'Anna, 2013).

- **زمن التصوير القليل:**

نظراً لإمكانية الحصول على كل البيانات الأساسية من خلال دورة واحدة لأنبوب الأشعة بالتزامن مع حركة معاكسة للسطوح المستقبلة بطريقة مشابهة للتصوير البانورامي، بالتالي فإن زمن التصوير قليل (10–70) ثانية (Scarfe et al., 2006) بخلاف تصوير CT الذي يتم فيه التقاط معلومات كل شريحة على حدى أو عن طريق حركة حلزونية مستمرة حول المستوى المحوري مما يتطلب وقتاً طويلاً (Graber et al., 2011).

- **انخفاض التكلفة ومساحة العمل:**

إنّ جهاز الـ CBCT ذو حجم أصغر مقارنة بجهاز الـ CT، حيث لا يحتاج إلا لمساحة صغيرة ليتم إجراء التصوير لرأس المريض فقط بما يتوافق مع متطلبات التشخيص السنّي، على عكس الـ CT الذي يتطلب وحدات تصوير ضخمة وتكلفة عالية من ناحية المعدات وصيانتها والبرمجيات الخاصة بتحويل المعلومات الأولية إلى الصيغة التي تجعلها ملائمة للتحليل (Nakajima et al., 2005)، بينما يمكن إجراء التحليل الأولي لبيانات CBCT باستخدام حاسوب محمول مُزَوَّد ببرمجيات متاحة للاستخدام وليست حكراً على الاختصاصيين الشعاعيين (Scarfe et al., 2006).

- **عدم حساسية تقنية CBCT لوضعية المريض خلال التصوير:**

حيث تحافظ النقاط على الأبعاد المكانية فيما بينها، كما أن البرمجيات المرافقة للتقنية تمكن الدراس من إجراء إعادة توجيه للرأس لاعتماد التوجيه الصحيح (Ludlow et al., 2007)، وقد أُجريت العديد من الدراسات للمقارنة بين دقة القياسات في الوضعية النظامية لرأس المريض ضمن جهاز التصوير، حيث يكون فيها مستوى فرانكفورت FH موازياً للأرض وبين وضعيات أخرى متعددة يميل فيها هذا المستوى بدرجات متفاوتة ولم تجد فروقاً هامّة إحصائيّاً (Hassan et al., 2008; Berco

et al., 2009; El-Beialy et al., 2011)، بينما يسبب عدم ضبط حركة المريض أثناء المسح الشعاعي باستخدام CT تشوّهاً كبيراً في الصورة، وبالتالي يطلب من المريض البقاء ثابتاً دون أية حركة خلال كامل فترة المسح، وهذا ما يعتبر أمراً صعباً نظراً لطول مدة التصوير (Jacobs, 2000)، كذلك يؤثر توجيه الرأس وأي دورات أو إمالة فيه أثناء التصوير السيفالومتري على التوضع والعلاقات الأفقية للنقاط المرجعية مما يصعّب تقييم التناظر وقياس المسافات الأفقية، وخاصّةً بالنسبة للصور السفالومترية الجبهية (Major et al., 1996).

- **<u>التقليل من تشوّه الصورة الناتج عن وجود عناصر معدنية:</u>**

وذلك عن طريق خوارزميات خاصة وإجراء إعادة بناء ثانوي للصورة يمكّن من إقصاء التشوُّه الناتج عن وجود المعادن (Scarfe et al., 2006)، بينما تعتبر ظاهرة التشوُّه واحدة من السيّئات التي أبعدت CT عن الاستخدام في الحقل السنّي (Holberg et al., 2005; Swennen and Schutyser, 2006).

- **<u>للـ CBCT ميزات عديدة يتفوق بها في القياسات على علم الانسان Anthropology</u>**:

ومنها سرعة أخذ البيانات والقدرة على الحصول على أرشفة ثلاثية الأبعاد للبنى المدروسة، كذلك فإنَّ التصوير يبقى تقنية أكثر محافظة وأقل إزعاجاً للمريض من أخذ القياسات بشكل مباشر (Fourie et al., 2011)، وفي الوقت نفسه يمكن اعتماد القياسات ذاتها التي تجرى على الجماجم البشرية عند الدراسة باستخدام CBCT نظراً لكونه يظهر الجمجمة والبنى القحفية الوجهية بأبعادها الحقيقية (Gribel et al., 2011).

1-6-5- استخدامات CBCT في مجال تقويم الأسنان والفكين:

- **التشخيص والتخطيط للمعالجة التقويمية:**

تعد القياسات الخطية المجراة على النماذج الرقمية المكتسبة من صور CBCT بنفس المستوى من الدقة بالمقارنة مع الأمثلة الجبسية، وتعد ذات دقة كافية للتشخيص الأولي وتخطيط العلاج التقويمي، وهذا ما أكدته دراسة (مروة, 2015) التي تم إجراؤها في قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق.

- **الأسنان المنطمرة:**

يقدم CBCT معلومات تشخيصية هامة حول الموقع الدقيق للأسنان المنطمرة واتجاهها ومحورها بالإضافة لمعلومات هامة حول علاقة السن المنطمر مع الأسنان المجاورة (Maverna and Gracco, 2007; Becker et al., 2010; Haney et al., 2010)، مما يساهم في تحديد البيوميكانيك الدقيق لجر السن المنطمر إلى مكانه على القوس السنية دون أن تسبب أذى لجذور الأسنان المجاورة (Nervina, 2012).

- **الزريعات وثخانات العظم السنخي:**

يقدم CBCT معلومات هامة حول ثخانة العظم في المناطق التي ستوضع فيه الزريعات (Park and Cho, 2009)، كما أنّ كثافة العظم المقاسة على CBCT تعتبر مؤشراً لثبات الزرعات السنية مما قد يكون مؤشراً أيضاً لثبات الزريعات التقويمية (Isoda et al., 2012).

- **شق الشفة وقبة الحنك:**

يساعد CBCT في حساب حجم الشق أثناء التخطيط لعملية التطعيم الثانوي، مما يساعد الجراحين على تحديد كمية الطعم المناسبة (Nervina, 2012).

- **امتصاص الجذور:**

يمتلك CBCT القدرة على كشف الامتصاص الخفيف في جذور الأسنان التي قد تحدث في الأسنان المجاورة للأسنان المنطمرة أو أثناء المعالجة التقويمية (Nervina, 2012).

- **التوسيع الفكي السريع:**

اقترح استخدام CBCT لتحديد حالة الدروز مما يساعد في التخطيط لاستخدام التوسيع الفكي السريع (Angelieri et al., 2013)، ولدراسة التأثيرات الهيكلية والسنية الناجمة عنه (Godoy et al., 2011)، ومؤخراً أظهرت دراسة (القيسي, 2018)القيسي في جامعة دمشق أهمية CBCT لتقييم تأثير التوسيع الفكي السريع على الدروز القحفية الوجهية.

- **دراسة الطرق الهوائية:**

يمتاز CBCT بقدرته الدقيقة على قياس حجوم الطرق الهوائية، وتأثيرات المعالجة التقويمية عليها (Nervina, 2012).

الباب الثاني

المواد والطرائق

Materials and Methods

2- مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

2-1- تصميم الدراسة Study Design:

دراسة مقطعية عرضية تحليلية مقارنة شعاعية

Cross-sectional Analytical and Comparative Radiological Study

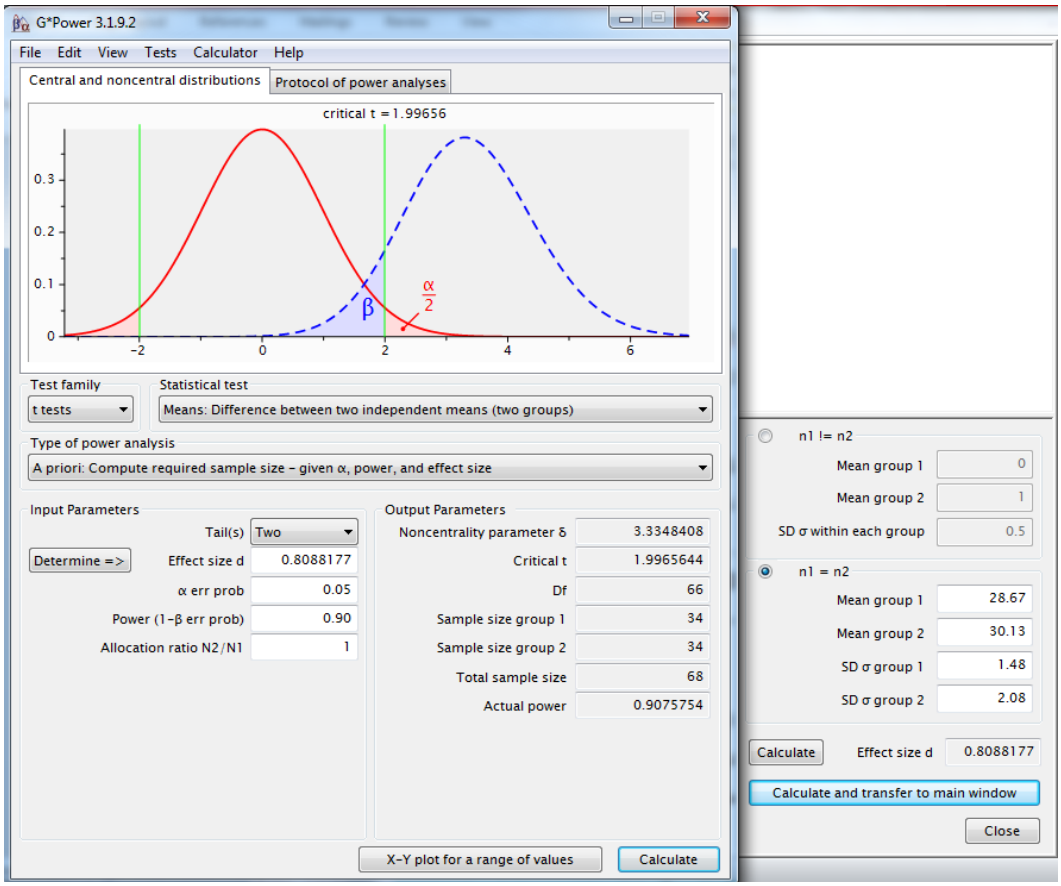
2-2- عينة الدراسة Study Sample:

2-2-1- حساب حجم العينة Sample Size Calculation:

تم حساب حجم العينة بالاعتماد على برنامج G*power 3.1.7 (Faul et al., 2009) اعتماداً على الفرضيات التالية:

1. المشعر المستخدم: اعتبر المُتغيّر الرئيسي المدروس في البحث هوالعرض بين النابي السني السفلي ووفقاً لدراسة (Suk et al., 2013) يتراوح وسطياً بين 28.67 ± 1.48 ملم للصنف الأول الهيكلي وبين 30.13 ± 2.08 ملم للصنف الثالث الهيكلي.
2. الحجم الأصغري للتأثير 0.80 (والذي يُعّبر عن أقل فارق هام سريرياً).
3. مستوى الدلالة $p < 0.05$.
4. قوة الدراسة 90%.
5. الاختبار الاحصائي المستخدم: اختبار t test للعينات المستقلة (على فرض توزع البيانات بشكل طبيعي).

بإدخال البيانات السابقة إلى البرنامج تبيّن أنّ أقل حجم مناسب هو 68 صورة CBCT لكامل العينة مقسمة إلى مجموعتين الأول الهيكلي والثالث هيكلي، حيث كان أصغر حجم عينة للمجموعات الفرعية هو 34 صورة كما هو مبين في الشكل (2-1)



الشكل (2-1): طريقة حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.3

2-2-2- جمع العينة Sample Gathering:

تم تقييم 1545 صورة CBCT من أرشيف قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق ومن أرشيف مركز شعاعي خاص غير تابع للجامعة[1] حتى تم جمع 34 صورة CBCT لمرضى صنف أول هيكلي (17 ذكور،17 إناث)، و34 صورة CBCT لمرضى صنف ثالث هيكلي (17 ذكور، 17 إناث)، وذلك للأرشيف ضمن الفترة الزمنية من كانون الثاني من العام 2006 إلى شهر تشرين الثاني من العام 2016 على أن تكون الصور جميعها قد أخذت في مركز التصوير الشعاعي نفسه؛ لتوحيد خصائص الصور الشعاعية، حيث تم إدخال الصور ضمن العينة بناءً على المعايير التالية:

[1] دار الأشعة الدكتور عبد الفتاح الحلبي - دمشق.

- **معايير التضمين Inclusion criteria:**

1) جميع أفراد العينة من البالغين ذوي الإطباق الدائم، بعمر يتراوح بين 18–25 سنة.
2) صنف أول هيكلي قيمة زاوية ANB = 0-4º (Steiner, 1953)، القيمة الخطية لتقييم Wits (Jacobson, 1975) تساوي –1 ملم للذكور، 0 ملم للإناث.
3) صنف ثالث هيكلي قيمة زاوية ANB أصغر من 0º، القيمة الخطية لتحليل Wits أصغر من –1 ملم للذكور، وأصغر من 0 ملم للإناث.
4) كامل أسنان الفكين بازغة بشكل كامل وتصل لمستوى الإطباق (باستثناء الأرحاء الثالثة).
5) خلل أصغري في طول القوس السنية ازدحام أو فراغات لا تتجاوز 3–4 ملم.

- **معايير الاستبعاد Exclusion criteria:**

1) وجود انفتالات أو سوء توضع للأسنان.
2) وجود سوء تكون أو خلل تشريحي في الأسنان.
3) وجود أسنان مفقودة أو مقلوعة أو منطمرة.
4) وجود عضات معكوسة خلفية (أحادية أو ثنائية الجانب) أو عميقة أو مفتوحة (أمامية أو جانبية).
5) وجود ترميمات تاجية كاملة أو حشوات ترميمية على السطوح الدهليزية للأسنان.
6) وجود آفات حول سنية.
7) وجود تشوهات خلقية أو تناذرات أو أورام.
8) وجود تهدم أو ضياع مادي شديد للمادة السنية في السطح الدهليزي للأسنان.
9) المرضى الخاضعين لمعالجة تقويمية سابقة.
10) وجود انحراف هيكلي بأحد الفكين أو في الخط المتوسط السني عن العظمي بمقدار أكثر من 2 ملم.

2-3- مواد الدراسة Study Materials:

أخذت جميع الصور الشعاعية التي أدخلت في هذه الدراسة بالجهاز المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية SCANORA™ 3D 2013 من شركة (Soredex, Tusula, Finland) وهو موجود في مركز أشعة خاص غير تابع للجامعة، حيث يؤمن هذا الجهاز مسحاً مغطياً لكامل المنطقة الوجهية الفموية الفكية وفقاً للمعايير التالية:

- أبعاد حقل المسح (حقل الرؤية FOV): 130*145 mm.
- حجم الـ Voxels : 0.25 mm^3.
- شدة التّيار: 15 MA.
- الجهد: 85 KV.
- زمن المسح: 12 ثانية.
- وضعية المريض: المستوى السهمي الناصف عمودي على الأفق، وتم الطلب من المرضى أن يُطبقوا بوضعية الإطباق الاعتيادي (Sievers et al., 2012).

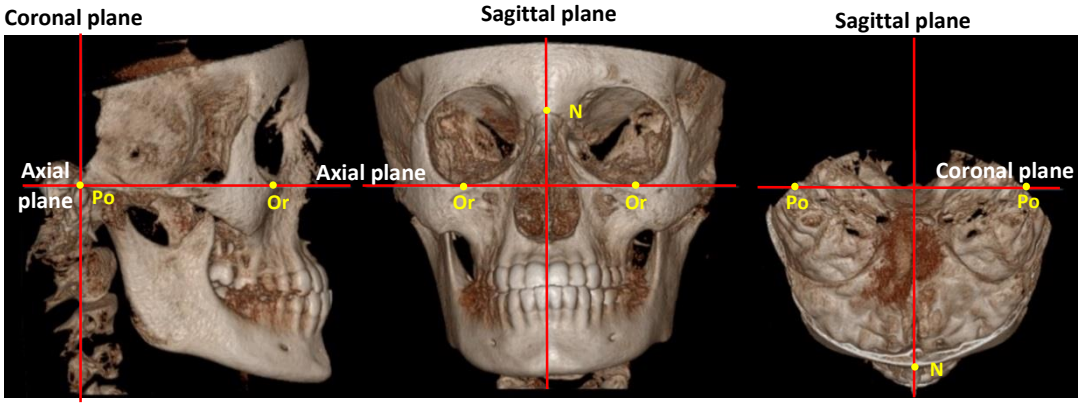
2-4- طرائق الدراسة Study Methods:

2-4-1- معالجة الصور الشعاعية:

تمت معالجة البيانات الخام واستخرجت ملفات DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) لكل صورة، ثمّ تم نسخ البيانات على برنامج UltraISO v9.6 لتسهيل عملية فتح الصور على الحاسوب الخاص بالباحث satellite C-640 Toshiba الذي يحوي نظام تشغيل Windows 7®، وتمت معالجة بيانات كل صورة وتطبيق القياسات الزاوية والخطية باستخدام البرنامج الحاسوبي OnDemand 3D v1.0 من شركة (CyberMed, Finland) وتم استخدام برنامج Microsoft Excel® 2013 لتجميع النتائج.

2-4-2- تحديد العلاقة السهمية الهيكلية Determination of Skeletal Pattern:

تم إجراء إعادة توجيه للجمجمة مع المحافظة على المحاور ثابتة بوضعها الأساسي وتم توحيد توجيه الصور وفقاً لثلاثة مستويات مرجعية، حيث يتحدد المستوى المعترض باستخدام ثلاثة نقاط، والمستوى الجبهي بنقطتين ومستوى واحد، والمستوى السهمي بنقطة ومستويين اثنين (Cevidanes et al., 2009)، وقد تم تدوير الجمجمة بحيث يمر المستوى المعترض (Axial Plane) من نقطتي Orbitale (Or) اليمنى واليسرى والنقطة Porion (Po) اليمنى، أمّا المستوى الجبهي (Coronal Plane) فتم تحديده باعتماد النقطتين Porion (Po) اليمنى واليسرى ويعامد المستوى المعترض، يمر المستوى الأخير السهمي (Sagittal Plane) من النقطة Nasion (N) ويعامد المستويين المعترض والجبهي، كما هو موضح في الشكل (2-2).



الشكل (2-2): توجيه الصور وفقاً للمستويات المرجعية الثلاث (الباحث)

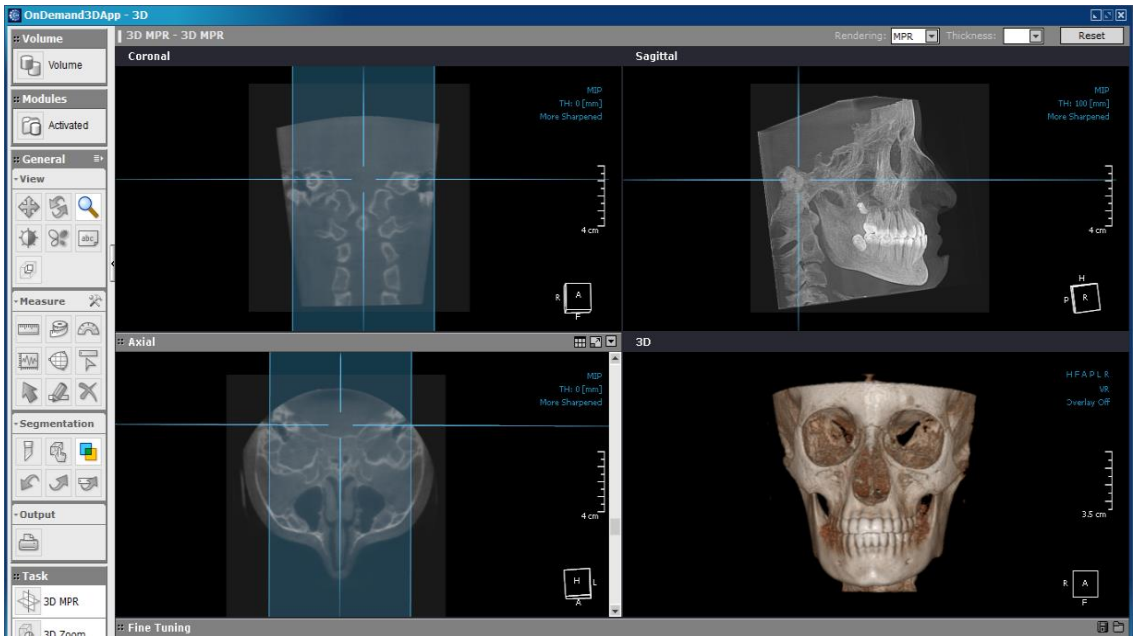
تم استخلاص الصور السيفالومترية الجانبية المشتقة من صورة CBCT حيث أثبتت العديد من الدراسات موثوقيتها ودقتها التي تتفوق على الصور السيفالومترية التقليدية (Scarfe et al., 2006; Kumar et al., 2008)، وذلك بزيادة عرض المقاطع السهمية لتشمل كامل الجانبين الأيمن والأيسر فتظهر الصورة السيفالومترية في النافذة العلوية اليمنى من واجهة البرنامج المستخدم بشكل Multi Planed Reformat (MPR) يتم تحويلها إلى Maximum Intensity Projection (MIP)

لزيادة وضوح الصورة وإعطائها شكل الصورة السيفالومترية الجانبية التقليدية، وتم اختيار More sharpened كما في الشكل (2−3) والشكل (2−4).

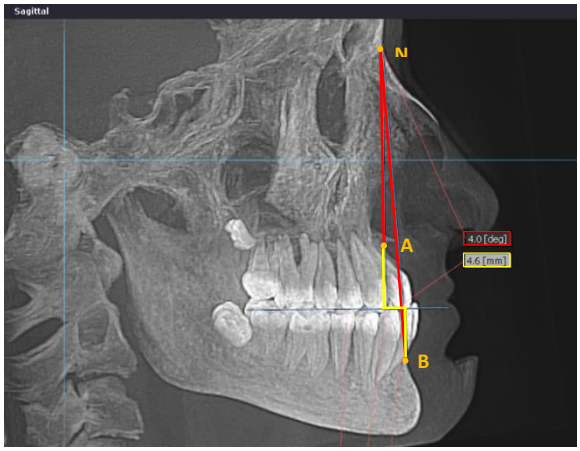
جرى قياس الزاوية ANB وتحديد مقدار قيمة Wits على الصور السيفالومترية الجانبية، كما تم تحديد العلاقة الاطباقية السنية من خلال صورة CBCT ثلاثية الأبعاد الشكل (2−5)، ولم يكن هناك من خلاف في عينة البحث الحالي بين صنف الإطباق حسب Angle وبين الصنف الهيكلي حسب زاوية ANB وقيمة Wits، ويبين الجدول (2−1) النقاط والزوايا والقيم الخطية المرجعية المستخدمة لتحديد العلاقة السهمية الهيكلية.

الجدول (2−1): يبين النقاط والزاوية المرجعية والقيم الخطية المستخدمة لتحديد العلاقة السهمية للفكين

النقاط المرجعية (Downs, 1949)	
النقطة	**التعريف**
N (nasion)	النقطة الأكثر أمامية على الدرز الجبهي الأنفي.
A (Subspinale)	النقطة الأكثر عمقاً على المحيط الأمامي للفك العلوي في المستوى السهمي الناصف له، بين شوك الأنف الأمامي (النقطة ANS) وقمة الناتئ السنخي للثنية الأكثر بروزاً .
B (Supranemntal)	النقطة الأكثر عمقاً على المحيط الأمامي للفك السفلي في المستوى السهمي الناصف له، بين النقطة الأكثر بروزاً على الذقن (Pogonion) وقمة الناتئ السخي للثنية السفلية الأكثر بروزاً
القيم الزاوية (درجة degree) (Steiner, 1953)	
الزاوية	**التعريف**
الزاوية ANB	الزاوية المتشكلة بين النقاط N, A, B والتي تعبّر عن التفاوت الهيكلي بين الفكين العلوي والسفلي بالنسبة لقاعدة الجمجمة الأمامية في المستوى الأمامي الخلفي
القيم الخطية (ملم mm) (Jacobson, 1975)	
تقييم Wits	المسافة ما بين عامود النقطة A وعامود النقطة B على مستوى الاطباق الوظيفي.



الشكل (2-3): واجهة البرنامج المستخدم OnDemand3D التي تتألف من أربع نوافذ، في الجانب الأيسر من النوافذ يوجد قوائم الأدوات، والنوافذ الأخرى تمثل: النظر السهمي Sagittal (علوي أيمن)، المنظر الجبهي Coronal (علوي أيسر)، المنظر المحوري Axial (سفلي أيسر)، المجسم ثلاثي الأبعاد 3D (سفلي أيمن)، وقد تم استخلاص صورة سيفالومترية جانبية (المنظر العلوي الأيمن) بعد إعادة توجيه الجمجمة (الباحث).

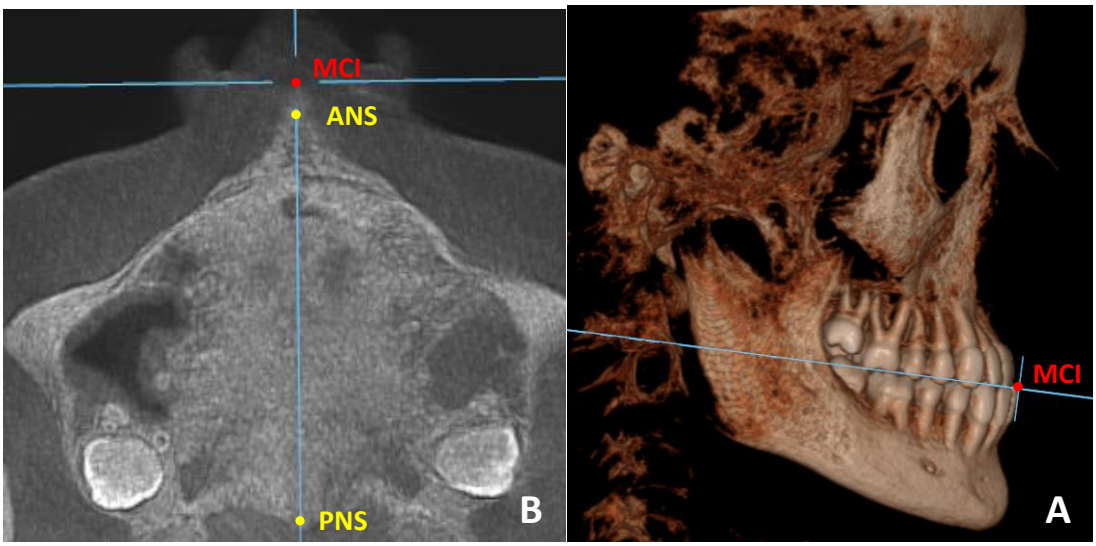


الشكل (2-4): صورة سيفالومترية جانبية موضح عليها قياس زاوية ANB وتقييم Wits (الباحث)

الشكل (2-5): صورة CBCT ثلاثية الأبعاد توضح العلاقة الإطباقية السنية للجهة اليسرى واليمنى (الباحث).

2-4-3- توجيه مستوى الإطباق المرجعي Referential occlusal plane orientation:

للحصول على مقاطع معيارية لإجراء القياسات قابلة للتكرار عند المرضى جميعهم تم إعادة توجيه صور CBCT وفقاً للطريقة المتبعة في دراسة (Suk et al., 2013)، حيث تم اعتماد نقطة تماس الحد القاطع للثنايا السفلية Mandibular Central Incisors Point (MCI) كنقطة مرجعية ومنشأ للمحاور الثلاث المحوري والسهمي والجبهي، حيث تمَّ تدوير المحاور حول النقطة المرجعية MCI بحيث يكون المستوى المحوري Axial Plane منطبق على مستوى الإطباق Occlusal plane الذي يصل ما بين ذروتي الحدبتين الدهليزيتين المتوسطتين للأرحاء الأولى السفلية اليمنى واليسرى والنقطة المرجعية MCI، أما المستوى السهمي Sagittal Plane فتم تحديده بحيث يمر من النقطة المرجعية MCI ومنطبق على الخط الناصف العظمي للفك العلوي الواصل بين شوك الأنف الأمامي Anterior Nasal Spine (ANS) وشوك الأنف الخلفي Posterior Nasal spine (PNS)، وأخيراً المستوى الجبهي coronal axis فكان متعامد مع المحورين السابقين كما في الشكل (2-6).



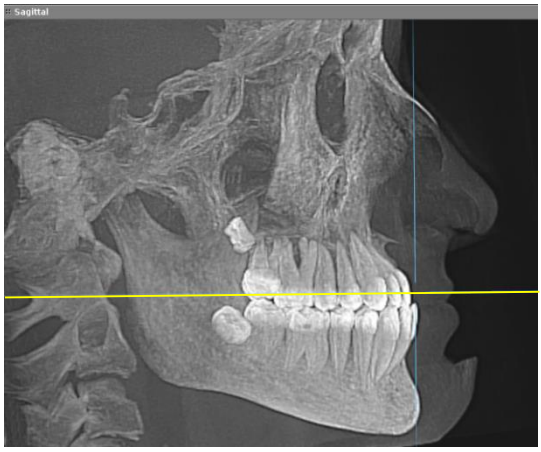
الشكل (2-6): يوضح تحديد مستوى الإطباق المرجعي لإجراء القياسات (الباحث).

2-4-4- قياس الأبعاد السنية Measurement of Dental Dimensions:

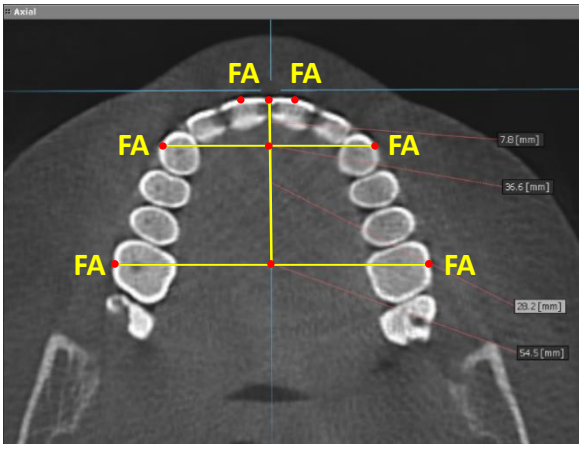
تم تحريك المستوى الاطباقي المرجعي بحيث يعتمد المستوى المار من نقطة المحور الوجهي (FA) للنابين أيمن والأيسر في الفك العلوي وبشكل مماثل في الفك السفلي لقياس العرض بين النابي والعمق النابي، وعلى نفس المستوى السابق تم قياس العرض بين الرحوي والعمق الرحوي للفكين العلوي والسفلي كما هو موضح في الجدول (2-2)، والأشكال (2-7) (2-8) (2-9) (2-10).

الجدول (2-2): النقاط المرجعية والقياسات الخطية المعتمدة لقياس الأبعاد السنية

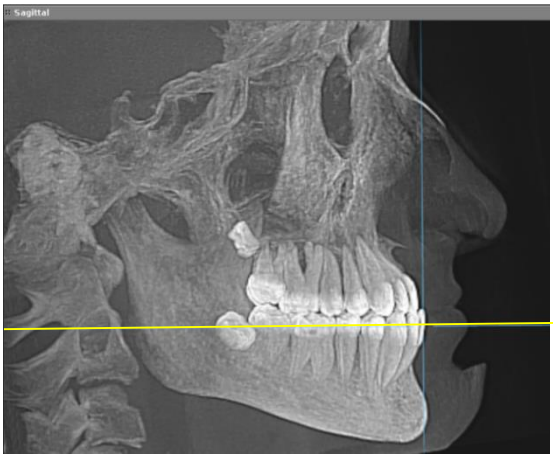
النقاط المرجعية (Andrews, 1976)	
النقطة	**التعريف**
نقطة المحور الوجهي Facial Axis Point (FA)	النقطة الأكثر بروزا من التاج السريري على المحور الوجهي للأسنان ماعدا الأرحاء التي تقع نقطة FA على الميزاب الدهليزي.
القياسات الخطية السنية (ملم mm) (Nojima et al., 2001)	
القياس	**التعريف**
العرض بين النابي Intercanine Width (ICW)	المسافة بين نقاط FA لكل من الناب الأيمن والناب الأيسر.
العرض بين الرحوي Intermolar Width (IMW)	المسافة بين نقاط FA لكل من الرحى الأولى اليمنى واليسرى.
العمق النابي canine Depth (CD)	هو العمود المنشأ بين منتصف المسافة ما بين نقطتي FA للثنايا والخط الممثل للعرض بين النابي السني.
العمق الرحوي molar Depth (MD)	هو العمود المنشأ بين منتصف المسافة ما بين نقطتي FA للثنايا والخط الممثل للعرض بين الرحوي السني.



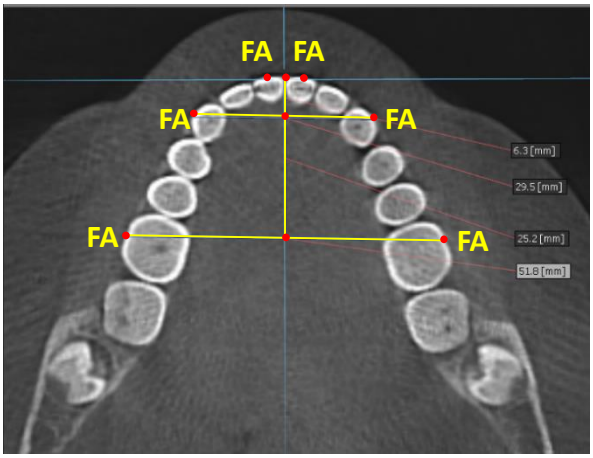
الشكل (2-7): يبين المستوى المار من نقاط FA لكل من النابين الأيمن والأيسر العلويين والموازي لمستوى الاطباق المرجعي (الباحث).



الشكل (2-8): القياسات الخطية السنية للفك العلوي وتشمل العرض بين النابي والعمق النابي والعرض بين الرحوي والعمق الرحوي (الباحث).



الشكل (2-9): يبين المستوى المار من نقاط FA لكل من النابين الأيمن والأيسر السفليين والموازي لمستوى الاطباق المرجعي (الباحث).



الشكل (2-10): القياسات الخطية السنية للفك السفلي وتشمل العرض بين النابي والعمق النابي والعرض بين الرحوي والعمق الرحوي (الباحث).

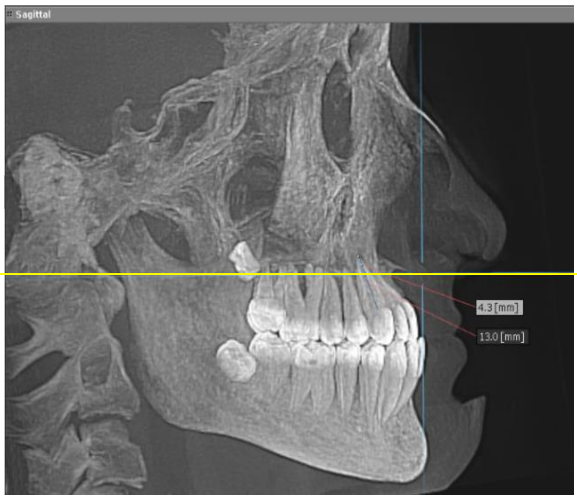
2-4-5- قياس الأبعاد القاعدية Measurement of Basal Dimensions:

تم تحريك المستوى الاطباقي المرجعي وذلك اعتماداً على دراسة (Lundström, 1925) التي عرفت القاعدة الذروية بأنها الاتصال بين العظم السنخي والعظم القاعدي للفك العلوي والسفلي في منطقة ذرا جذور الأسنان، ولتفادي تشوه الذرا ومن أجل اعتماد مستوى وحيد يمثل العظم القاعدي ويمر بالمنطقة الذروية لجميع الأسنان تم اتخاذ التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي من جذور الأنياب العلوية والسفلية كمستوى لقياس الأبعاد القاعدية لكلا الفكين العلوي والسفلي.

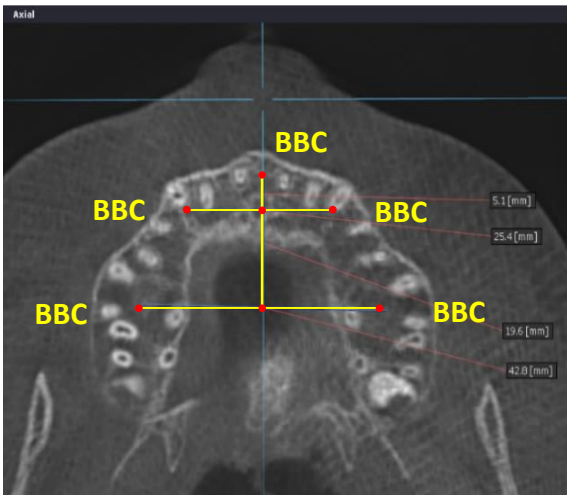
تم أخذ القياسات القاعدية من نقطة مركز العظم القاعدي Basal Bone Center Point (BBC) التي تقع ضمن المستوى القاعدي المقترح في هذه الدراسة بمنتصف المسافة بين الصفيحتين القشريتين الدهليزية باعتبارها نقطة تمثل العظم القاعدي دون الاعتماد على جذور الأسنان كما هو موضح في الجدول (2-3)، وتوضح الأشكال (2-11) (2-12) (2-13) (2-14) المستويات القاعدية والقياسات القاعدية التي تم إجراؤها.

الجدول (2-3): النقاط المرجعية والقياسات الخطية المعتمدة لقياس الأبعاد القاعدية.

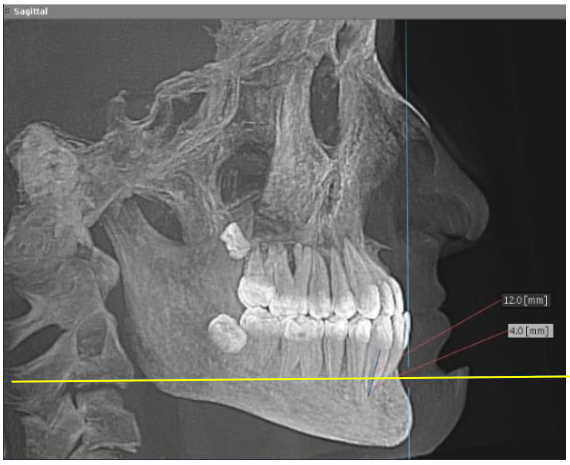
النقاط المرجعية (الباحث)	
النقطة	**التعريف**
نقطة مركز العظم القاعدي Basal Bone Center Point (BBC)	النقطة الواقعة بمنتصف المسافة بين الصفيحتين القشريتين الدهليزية واللسانية عند مستوى التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي من جذور الأنياب العلوية والسفلية.
القياسات الخطية القاعدية (ملم mm) (الباحث)	
القياس	**التعريف**
العرض بين النابي Intercanine width (ICW)	المسافة الواصلة بين نقطتي مركز العظم القاعدي لكل من الناب الأيمن والأيسر.
العرض بين الرحوي intermolar width (IMW)	المسافة الواصلة بين نقطتي مركز العظم القاعدي لكل من الأرحاء الأولى اليمنى واليسرى.
العمق النابي canine depth (CD)	هو العمود المنشأ بين الخط الممثل للعرض بين النابي القاعدي والنقطة الواقعة في مركز العظم القاعدي على الخط الناصف.
العمق الرحوي molar depth (IMW)	هو العمود المنشأ بين الخط الممثل للعرض بين الرحوي القاعدي والنقطة الواقعة في مركز العظم القاعدي على الخط الناصف.



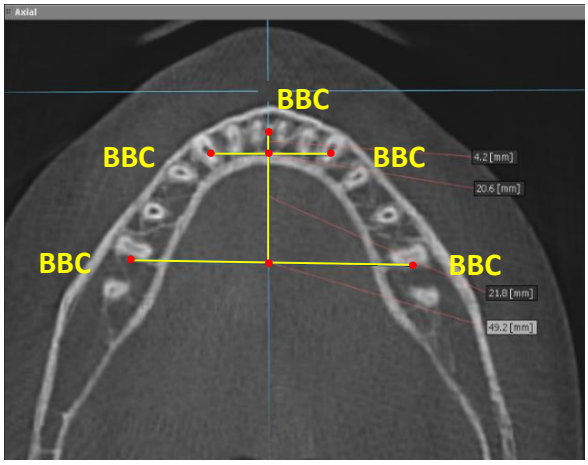
الشكل (2-11): يبين المستوى المار من نقطة التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي لكل من الناب الأيمن والأيسر العلويين والموازي لمستوى الإطباق المرجعي (الباحث).



الشكل (2-12): القياسات الخطية القاعدية للفك العلوي (الباحث).



الشكل (2-13): يبين المستوى المار من نقطة التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي لكل من الناب الأيمن والأيسر السفليين والموازي لمستوى الإطباق المرجعي (الباحث).



الشكل (2-14): القياسات الخطية القاعدية للفك السفلي (الباحث).

2-4-6- تقييم أشكال الأقواس السنية والقاعدية

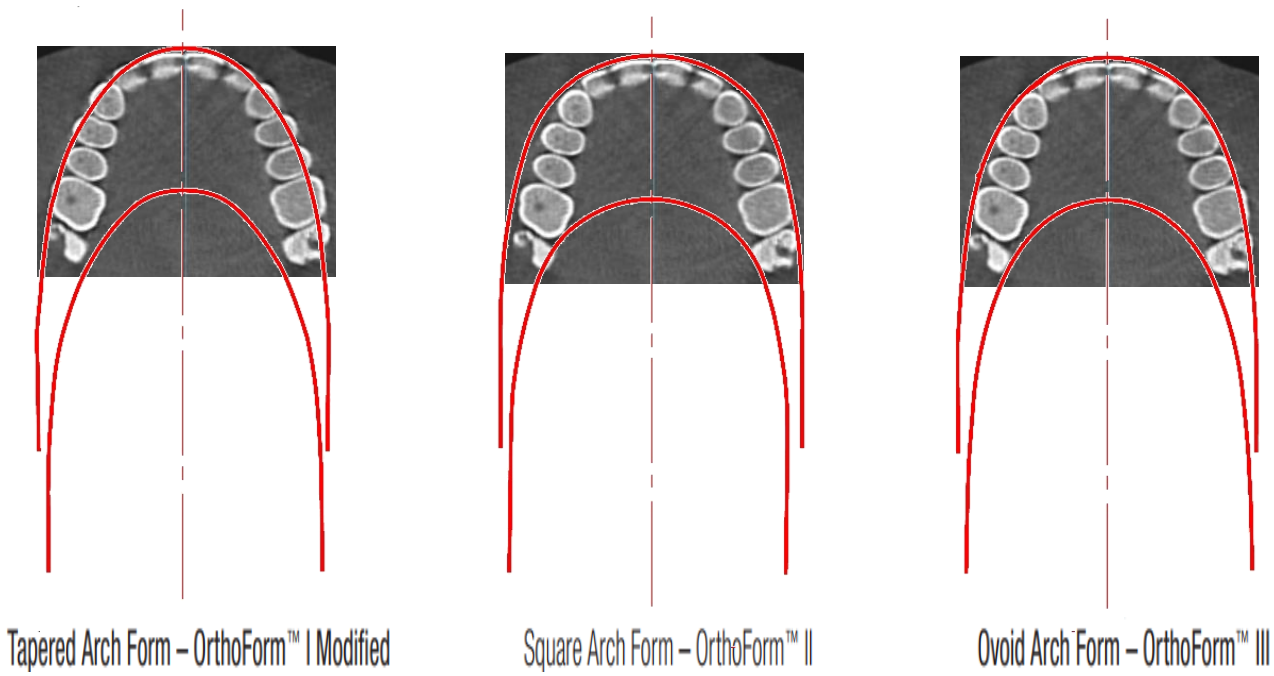
Determination of the Dental and the Basal Arch Forms:

من أجل تحري علاقة الارتباط ما بين أشكال الأقواس السنية والقاعدية واجراء المقارنات ما بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي تم إجراء نسب لأبعاد الأقواس (عرض/عمق) التي تمثل مشعر لشكل القوس لكلا القوسين السني والقاعدي كما هو مبين في الجدول (2-4).

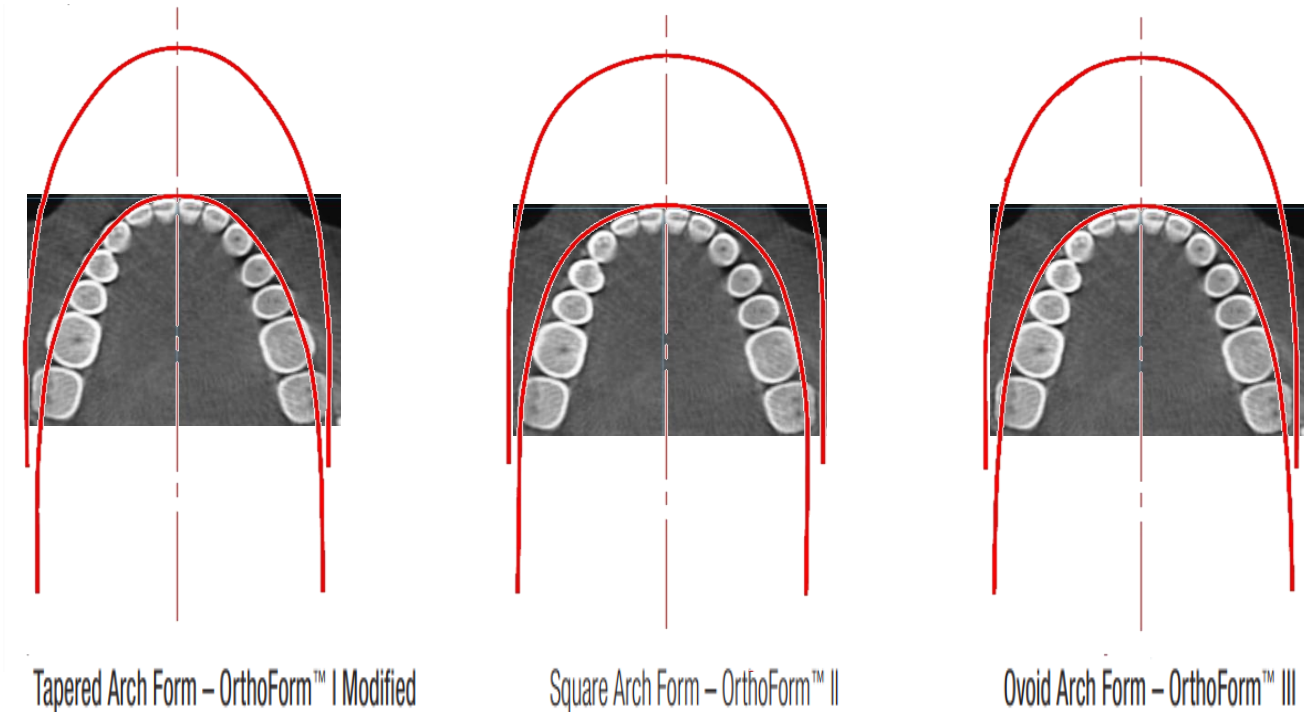
الجدول (2-4): النسب المعتمدة لتقييم أشكال الأقواس السنية والقاعدية.

النسب السنية (Nojima et al., 2001)	
النسبة	**التعريف**
النسبة النابية (C W/D)	النسبة بين العرض والعمق النابي السني والذي يمثل مشعر شكل القوس في المنطقة النابية.
النسبة الرحوية (M W/D)	النسبة بين العرض والعمق الرحوي السني والذي يمثل مشعر شكل القوس في المنطقة الرحوية.
النسب القاعدية (الباحث)	
النسبة	**النسبة**
النسبة النابية (C W/D)	النسبة بين العرض والعمق النابي القاعدي والذي يمثل مشعر شكل القوس في المنطقة النابية.
النسبة الرحوية (M W/D)	النسبة بين العرض والعمق الرحوي القاعدي والذي يمثل مشعر شكل القوس في المنطقة الرحوية.

كما تم تصنيف أشكال الأقواس السنية من خلال الاستفادة من المقاطع الممكن استخلاصها من صور CBCT وذلك بعد التوجيه وفقاً لمستوى الاطباق للحصول على مقطع محوري يوازي مستوى الاطباق ويمر من تيجان الأسنان ويمثل القوس السنية، وذلك من خلال عمل مطابقة للصورة المقطعية مع القوالب الجاهزة لأشكال الأقواس (Ortho-form, 3M Unitek, Calif) وفقاً للطريقة المشروحة من قبل (Nojima et al., 2001) بحيث ينطبق القالب مع شكل القوس المار من نقاط FA لـ8 أسنان من الضاحك الأول إلى الضاحك الأول فقط، بحيث يتم تصنيف أشكال الأقواس إلى (بيضوي، مربع، مثلثي) كما هو مبيّن في الشكلين (2-15، 2-16).



الشكل (2–15): يبين مطابقة القالب الجاهز (Ortho-form, 3M Unitek, Calif) لتصنيف أشكال الأقواس السنية العلوية حيث يبين مقارنة ذات القوس السنية مع القوالب الجاهزة وتطابق شكل القوس مع القالب البيضوي (الباحث).



الشكل (2–16): يبين مطابقة القالب الجاهز (Ortho-form, 3M Unitek, Calif) لتصنيف أشكال الأقواس السنية السفلية حيث يبين مقارنة ذات القوس السنية مع القوالب الجاهزة وتطابق شكل القوس مع القالب البيضوي (الباحث).

2-5- الدراسة الإحصائية Statistical Study:

2-5-1- فرضيات الدراسة Study Hypothesizes:

1- **دراسة تأثير الجنس على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي:**

- فرضية العدم (H0): لا توجد فروق جوهرية بين متوسطات أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية ما بين الذكور والإناث لكل من الصنف الأول والصنف الثالث.
- الفرضية البديلة (H1): توجد فروق جوهرية بين متوسطات أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية ما بين الذكور والإناث لكل من الصنف الأول والصنف الثالث.

2- **تقييم العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي:**

- فرضية العدم (H0): لا يوجد علاقة ارتباط ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية لكل من الصنف الأول والصنف الثالث.
- الفرضية البديلة (H1): يوجد علاقة ارتباط ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية لكل من الصنف الأول والصنف الثالث.

3- **دراسة الفروق ما بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية:**

- فرضية العدم (H0): لا توجد فروق جوهرية بين متوسطات أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية ما بين مرضى الصنف الأول والصنف الثالث.
- الفرضية البديلة (H1): توجد فروق جوهرية بين متوسطات أبعاد وأشكال الأقواس السنية والأقواس القاعدية ما بين مرضى الصنف الأول والصنف الثالث.

2-5-2- التحاليل الاحصائية Statistical analysis:

- تم تحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS V 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).
- تم اعتماد مستوى الثقة (95%) وبالتالي مستوى الدلالة (0.05) لتحديد وجود الفرق الدال إحصائياً لكل متغير مدروس.
- تم استخدام الاختبارات الاحصائية التالية:

1. اختبار Kolmogorov Smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات.
2. لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات المدروسة ما بين الجنسين وما بين الصنفين الهيكليين الأول والثالث تم تطبيق التحليل الاحصائي Independent t-test للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، والتحليل الاحصائي Mann-Whitney للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي عند مستوى دلالة (p <0.05).
3. لتحرّي العلاقة بين المتغيرات السنية والقاعدية تم تطبيق اختبار Pearson للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، واختبار Spearman للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي، وذلك لكل صنف على حدى ولكل فك على حدى، ولتحديد درجة الارتباط اعتمد على قيمة معامل الارتباط r (Hinkle et al., 2003):

- قيمة معامل الارتباط r > 0.9 ارتباط قوي جداً.
- قيمة معامل الارتباط r = 0.89 – 0.7 ارتباط قوي.
- قيمة معامل الارتباط r = 0.69 – 0.5 ارتباط متوسط.
- قيمة معامل الارتباط r = 0.49 – 0.3 ارتباط ضعيف.
- قيمة معامل الارتباط r < 0.3 ارتباط مهمل.
- القيم الموجبة تعني علاقة طردية \ القيم السالبة تعني علاقة عكسية.

4. اختبار Chi-square لتحليل الاختلافات في تكرار توزع أشكال الأقواس السنية ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

2-5-3- دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس:

- تم إعادة استخلاص 10 صورة CBCT مرة ثانية بشكل عشوائي وإعادة إجراء القياسات الخطية عليها وتقييم أشكال الأقواس السنية بفاصل زمني قدره 5 أسابيع.

- تم تحديد مدى موثوقية قياس الباحث Intraexaminar Reliability باستخدام اختبار معامل الارتباط البيني Intraclass Correlation Coefficient (ICC).

- تمت دراسة موثوقية قياس المتغيرات الخطية باستخدام اختبار Paired t-test.

- تمت دراسة خطأ قياس المتغيرات الخطية بطريقة دالبرغ بالاعتماد على صيغة دالبرغ:

$$Se = \sqrt{\sum d^2/2n},$$

حيث:

$\sqrt{\sum d^2}$: مجموع مربعات الفروق بين الأزواج المقاسة.

n : عدد القياسات المعادة.

- تم تحليل الاختلافات في توزع أشكال الأقواس السنية باستخدام اختبار Wilcoxon signed rank test.

الباب الثالث

النتائج

Results

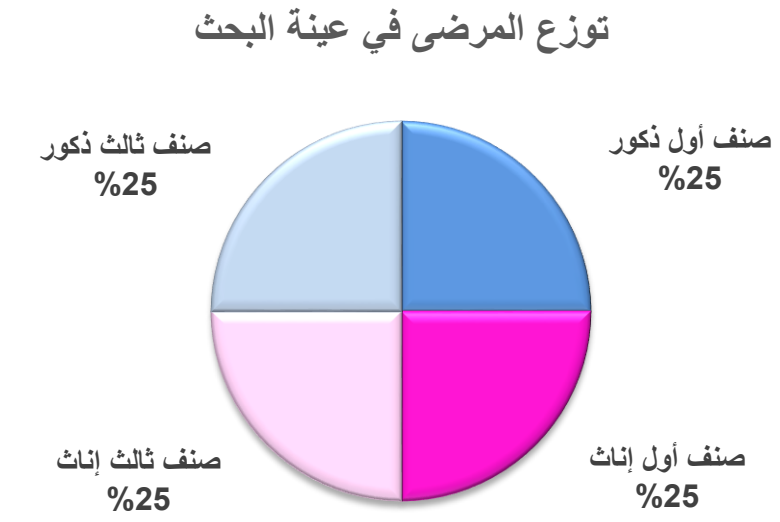
3- النتائج Results:

3-1- الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة Sample Descriptive Statistics:

تكونت عينة الدراسة من (68) صورة CBCT من كلا الجنسين قسمت حسب التصنيف الهيكلي إلى مجموعتين: 34 صورة CBCT صنف أول هيكلي (ANB= 2.7° ±0.95، Wits= 0.35 ±0.05)، و34 صورة CBCT صنف ثالث هيكلي (ANB= −2.51° ±1.77، Wits= −4.77 ± 1.85)، ويوضح الجدول (3-1) والمخطط (3-1) توزع المرضى في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والصنف الهيكلي:

جدول (3-1) يوضح توزع المرضى في عينة البحث وفقاً للصنف الهيكلي وجنس المريض

الصنف الهيكلي	عدد المرضى			النسبة المئوية		
	ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى	المجموع
صنف أول هيكلي	17	17	34	50%	50%	100%
صنف ثالث هيكلي	17	17	34	50%	50%	100%
عينة البحث كاملة	34	34	68	50%	50%	100%



المخطط (3-1): النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة

كما يبين الجدولين (3-2) (3-3) والمخططات (3-2) (3-3) (3-4) (3-5) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للأبعاد والنسب السنية والقاعدية للصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي لكل من الذكور والإناث كما يلي:

الجدول (3-2) يبين الاحصاء الوصفي للأبعاد السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي (ذكور)

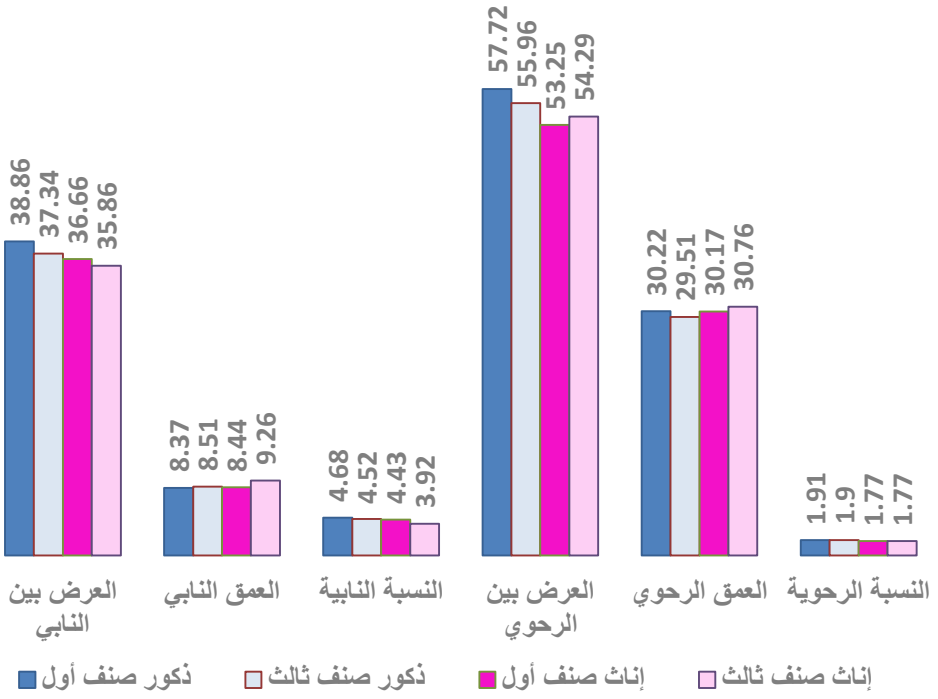
ذكور								المتغير المدروس	
صنف ثالث (17)				صنف أول (17)					
max	min	SD	Mean	max	min	SD	Mean		
39.9	31.3	2.21	37.34	43.2	34.2	2.41	38.86	ICW	القوس العلوي السني
11.2	5.9	1.51	8.51	9.8	7.2	0.83	8.37	CD	
6.65	3.23	0.83	4.52	5.4	4	0.49	4.68	C W/D	
61.6	46.8	3.58	55.96	62.3	52	2.52	57.72	IMW	
33.8	26.6	1.97	29.51	32.8	27.4	1.35	30.22	MD	
2.3	1.63	0.18	1.90	2.05	1.67	0.10	1.91	M W/D	
31.5	24.9	1.81	27.64	31.3	26	2.06	28.31	ICW	القوس العلوي القاعدي
9.1	5.1	1.13	6.86	9.6	5.2	1.19	7.47	CD	
5.46	3.07	0.75	4.14	5.31	2.74	0.66	3.87	C W/D	
48.3	36.4	3.04	44.07	47	41.7	1.32	45.28	IMW	
28.1	19.8	2.67	24.24	30	23.5	1.75	26.19	MD	
2.23	1.49	0.24	1.84	1.96	1.51	0.14	1.74	M W/D	
35.5	28.8	1.73	31.34	32.5	29.4	1.19	31.03	ICW	القوس السفلي السني
6.6	3.5	0.90	4.99	5.8	3.4	0.79	4.23	CD	
8.89	4.81	1.23	6.48	9.18	5.07	1.39	7.57	C W/D	
62.7	47.5	3.47	53.77	57.1	48.1	2.31	54.33	IMW	
30.9	22.4	2.02	25.11	29.2	24	1.54	25.94	MD	
2.48	1.73	0.20	2.15	2.28	1.65	1.19	2.10	M W/D	
29.5	20.9	2.38	23.92	26	20.1	2.00	23.33	ICW	القوس السفلي القاعدي
5.8	3.1	0.68	4.38	5.2	2.8	0.74	3.71	CD	
7.47	3.9	0.89	5.57	8.14	4.52	1.07	6.46	C W/D	
52.6	39.6	6.34	46.72	51.1	40.1	2.90	47.20	IMW	
26.8	19.4	1.90	21.73	25	15.5	2.13	21.36	MD	
2.45	1.84	0.19	2.18	2.48	1.71	0.24	2.23	M W/D	

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية.

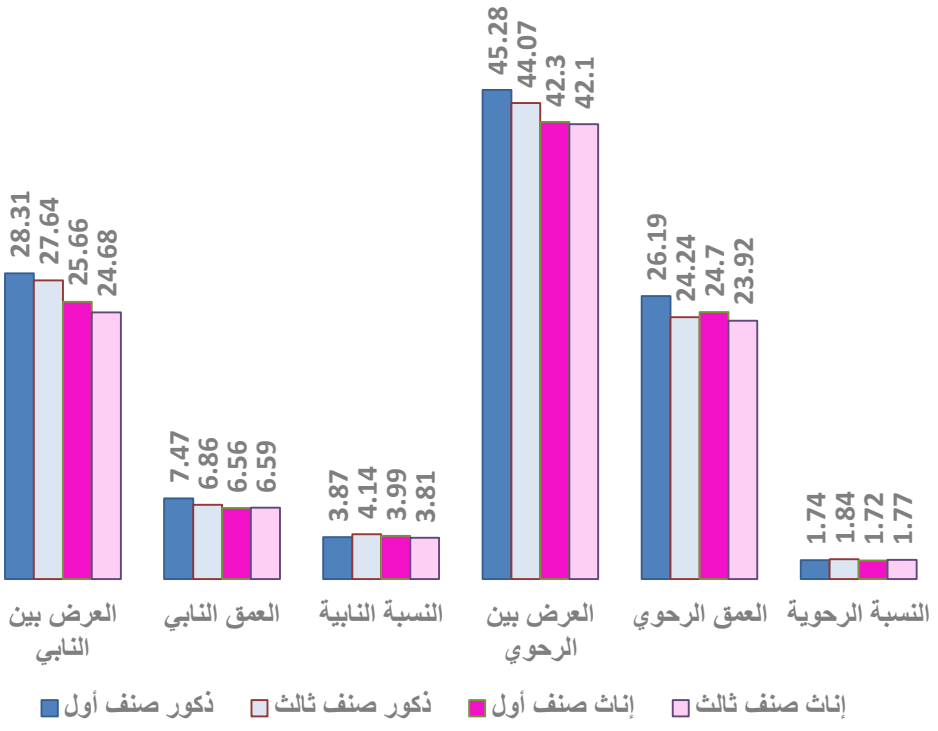
الجدول (3-3) يبين الاحصاء الوصفي للأبعاد السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي (إناث)

إناث								المتغير المدروس	
صنف ثالث (17)				صنف أول (17)					
max	min	SD	Mean	max	min	SD	Mean		
40.4	31.9	2.19	35.86	41.2	27.7	2.98	36.66	ICW	القوس العلوي السني
11.2	6.8	1.09	9.26	11.2	5.2	1.41	8.44	CD	
5.05	3.27	0.48	3.92	5.51	3.64	0.57	4.43	C W/D	
58.3	48.5	2.66	54.29	59.1	46.7	3.01	53.25	IMW	
34.3	25.4	1.99	30.76	34.3	26	2.10	30.17	MD	
1.98	1.57	0.12	1.77	2.15	1.52	0.14	1.77	M W/D	
29.6	20.3	2.37	24.68	30.4	19.6	2.75	25.66	ICW	القوس العلوي القاعدي
8.6	5	0.90	6.59	8.4	4.4	1.19	6.56	CD	
4.67	2.9	0.61	3.81	5.22	3.01	0.59	3.99	C W/D	
46.2	37.8	2.33	42.10	45.9	38.1	1.89	42.30	IMW	
27.7	20.3	1.73	23.92	28.2	20.5	1.81	24.70	MD	
2.05	1.47	0.17	1.77	2.08	1.5	0.13	1.72	M W/D	
34.7	26.2	2.03	30.71	35.4	26.5	1.89	29.89	ICW	القوس السفلي السني
8.8	3.6	1.27	5.63	6.6	1.1	1.47	4.44	CD	
8.27	3.84	1.13	5.66	24.09	4.74	4.48	7.97	C W/D	
57.2	47.2	2.31	51.94	56.7	46	2.61	50.87	IMW	
31	21.7	2.47	26.42	30.5	20.6	2.39	25.42	MD	
2.46	1.65	0.18	1.98	2.45	1.7	0.20	2.02	M W/D	
29.9	20.1	2.27	22.59	25.2	16.5	2.23	21.59	ICW	القوس السفلي القاعدي
5.8	3.8	0.54	4.66	6.6	2.1	1.09	3.79	CD	
6.58	3.78	0.64	4.89	10.57	3.82	1.74	6.10	C W/D	
53.2	24.3	3.37	47.09	51.5	41.7	2.36	45.40	IMW	
27.7	20.8	1.87	23.37	26.7	18.7	1.98	21.58	MD	
2.32	1.17	0.25	2.00	2.41	1.73	0.19	2.12	M W/D	

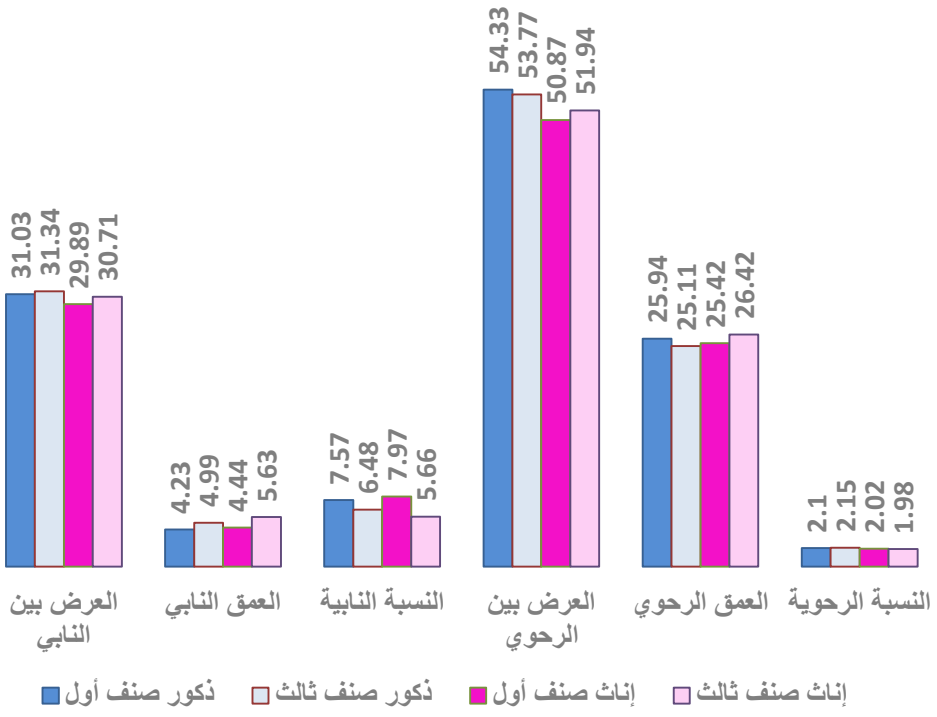
ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية.



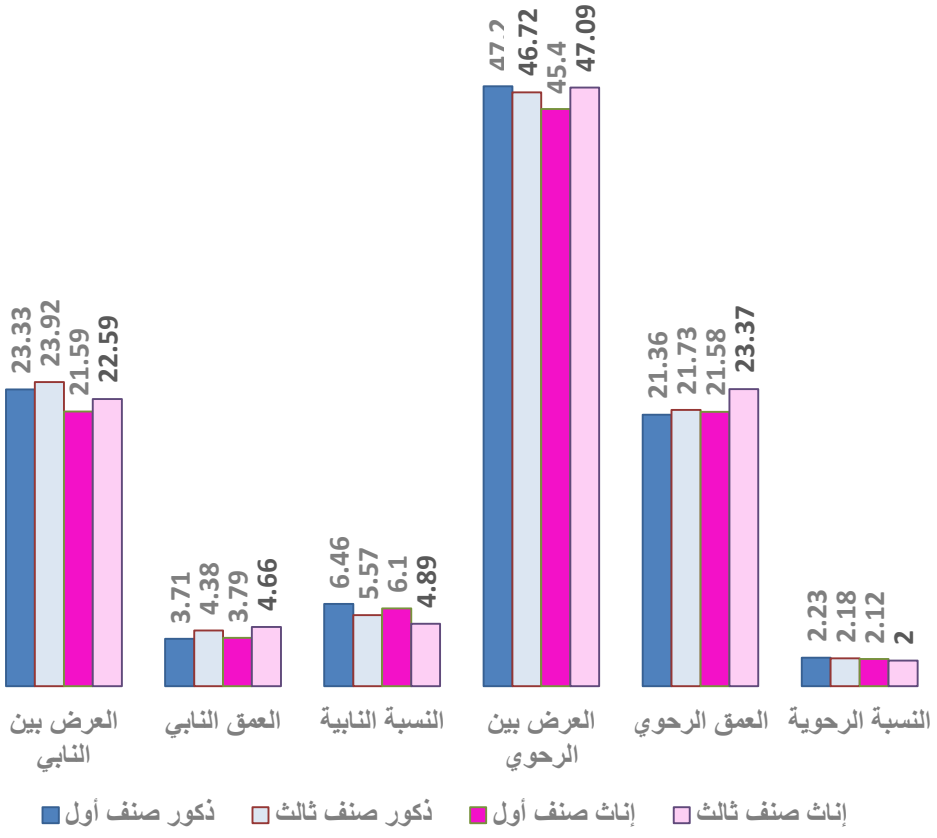
المخطط (3-2): المتوسط الحسابي للمتغيرات السنية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك العلوي



المخطط (3-3): المتوسط الحسابي للمتغيرات القاعدية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك العلوي



المخطط (3-4): المتوسط الحسابي للمتغيرات السنية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك السفلي



المخطط (3-5): المتوسط الحسابي للمتغيرات القاعدية لمرضى الصنف الأول والصنف الثالث في الفك السفلي

3-2- دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس:

3-2-1- دراسة موثوقية قياس المتغيرات الخطية بطريقة حساب قيمة معامل الارتباط البيني Intra-Class Correlation Coefficient بين القراءتين الأولى والثانية:

تم حساب قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ وقيمة معامل الارتباط البيني (ICC) لدراسة طبيعة ومدى التوافق في قيم المتغيرات الخطية بفاصل زمني قدره 5 أسابيع بين القراءتين الأولى والثانية كماهوموضح في الجدول (3-4):

الجدول (3-4): نتائج حساب قيمة معامل الارتباط البيني (ICC) لدراسة طبيعة العلاقة ومدى التوافق في قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأول والثانية

المتغير المدروس		عدد الصور	قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ	درجة الانسجام الداخلي	قيمة معامل الارتباط البيني (ICC)	قيمة مستوى الدلالة	دلالة التوافق	درجة التوافق	قبول القياسات
القوس العلوي الأمامي	ICW	10	0.999	قوية	0.998	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	CD	10	0.996	قوية	0.992	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	IMW	10	0.999	قوية	0.995	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	MD	10	0.994	قوية	0.999	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
القوس العلوي القاعدي	ICW	10	0.997	قوية	0.994	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	CD	10	0.998	قوية	0.995	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	IMW	10	0.998	قوية	0.995	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	MD	10	0.999	قوية	0.998	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
القوس السفلي الأمامي	ICW	10	0.996	قوية	0.992	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	CD	10	0.999	قوية	0.998	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	IMW	10	0.999	قوية	0.999	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	MD	10	0.999	قوية	0.998	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
القوس السفلي القاعدي	ICW	10	0.999	قوية	0.998	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	CD	10	0.997	قوية	0.995	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	IMW	10	0.999	قوية	0.998	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة
	MD	10	0.998	قوية	0.996	0.000	يوجد توافق دال	ممتازة	مقبولة

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي ، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي.

بيّن الجدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد توافق ذو دلالة إحصائية بين القرائتين الأولى والثانية في قيم كل المتغيرات الخطية

المقاسة، ويلاحظ إنّ كلاً من قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ وقيمة معامل الارتباط البيني (ICC) كانت مرتفقة نسبياً وقريبة من الواحد الصحيح مما يعني ثبات القيم في القراءتين الأولى والثانية وبالتالي يمكن الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيم المتغيرات الخطية المقاسة.

3-2-2- دراسة موثوقية قياس المتغيرات الخطية بطريقة دراسة دلالة الفروق بين القراءتين الأولى والثانية:

تم اجراء اختبار paired t-test لدراسة الفروق في متوسط قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأول والثانية كما هوموضح في الجدول (3-5):

الجدول (3-5): نتائج اختبار paired t test لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأولى والثانية

المتغير		عدد الصور	متوسط القراءة الأولى	الانحراف المعياري للقراءة الأولى	متوسط القراءة الثانية	الانحراف المعياري للقراءة الثانية	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
القوس العلوي	البيني	10	37.04	4.055	37.08	4.188	-1.764	1.000	لا توجد فروق دالّة
		10	8.2	1.537	8.41	1.542	-3.473	0.070	لا توجد فروق دالّة
		10	55.04	4.027	55.09	4.046	-1.861	0.096	لا توجد فروق دالّة
		10	30.43	2.215	30.46	2.183	-1	0.343	لا توجد فروق دالّة
القوس العلوي	التباعدي	10	26.61	3.043	26.79	2.928	-1.765	0.111	لا توجد فروق دالّة
		10	7.06	1.543	7.04	1.571	0.408	0.693	لا توجد فروق دالّة
		10	43.67	1.628	43.62	1.701	1.000	0.343	لا توجد فروق دالّة
		10	25.29	2.706	25.39	2.639	-2.121	0.063	لا توجد فروق دالّة
القوس السفلي	البيني	10	30.84	2.024	30.86	1.939	-0.254	0.805	لا توجد فروق دالّة
		10	4.99	1.102	5.04	1.110	-2.236	0.059	لا توجد فروق دالّة
		10	51.33	2.915	51.4	2.839	-1.481	0.173	لا توجد فروق دالّة
		10	26.14	2.644	26.15	2.632	-0.198	0.847	لا توجد فروق دالّة
القوس السفلي	التباعدي	10	22.41	2.150	22.54	2.159	-2.899	0.118	لا توجد فروق دالّة
		10	4.21	1.130	4.18	1.161	0.818	0.434	لا توجد فروق دالّة
		10	45.6	2.221	45.64	2.217	-0.840	0.423	لا توجد فروق دالّة
		10	22.14	2.494	22.15	2.485	-0.142	0.891	لا توجد فروق دالّة

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي ، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي.

بين الجدول أعلاه أنّ جميع قيم مستوى الدلالة كانت أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع في كل من القراءة الأولى والقراءة الثانية، وبالتالي يمكن الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيمة المتغيرات الخطية المقاسة في هذه الدراسة.

3-2-3- دراسة خطأ قياس المتغيرات الخطية بطريقة دالبرغ:

تم حساب قيمة متوسط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس بطريقة دالبرغ لقيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع في كل من القراءة الأولى والقراءة الثانية كما هو موضح في الجدول (3-6):

الجدول (3-6): نتائج حساب قيم متوسط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس بطريقة دالبرغ لقيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع في كل من القراءة الأولى والقراءة الثانية

المتغير		عدد الصور	متوسط القراءة الأولى	متوسط القراءة الثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسط خطأ القياس لدالبرغ	نسبة خطأ القياس لدالبرغ (%)	قبول خطأ القياس
القوس العلوي الأمامي السني	ICW	10	37.04	37.04	37.04	0.760	0.195	0.526	مقبول
	CD	10	8.2	8.41	8.31	0.770	0.196	2.363	مقبول
	IMW	10	55.04	55.09	55.07	0.090	0.067	0.122	مقبول
	MD	10	30.43	30.46	30.45	0.090	0.067	0.220	مقبول
القوس العلوي الباعدي	ICW	10	26.61	26.79	26.70	1.260	0.251	0.940	مقبول
	CD	10	7.06	7.04	7.05	0.220	0.105	1.488	مقبول
	IMW	10	43.67	43.62	43.65	0.250	0.112	0.256	مقبول
	MD	10	25.29	25.39	25.34	0.300	0.122	0.483	مقبول
القوس السفلي السني	ICW	10	30.84	30.86	30.85	0.560	0.167	0.542	مقبول
	CD	10	4.99	5.04	5.02	0.070	0.059	1.180	مقبول
	IMW	10	51.33	51.4	51.37	0.250	0.112	0.218	مقبول
	MD	10	26.14	26.15	26.15	0.230	0.107	0.410	مقبول
القوس السفلي الباعدي	ICW	10	22.41	22.54	22.48	0.350	0.132	0.589	مقبول
	CD	10	4.21	4.18	4.20	0.130	0.081	1.922	مقبول
	IMW	10	45.6	45.64	45.62	0.220	0.105	0.230	مقبول
	MD	10	22.14	22.15	22.15	0.450	0.150	0.677	مقبول

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي ، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي.

بيّن الجدول أعلاه أنّ جميع قيم نسبة الخطأ المحسوبة لدالبرغ كانت أقل من 5% وبالتالي نقبل نسبة الخطأ ونقرر الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيم المتغيرات الخطية المدروسة.

3-2-4- تحليل الفروق في تقييم أشكال الأقواس السنية ما بين التقييمين الأول والثاني:

تم باستخدام اختبار Wilcoxon signed rank testحساب مستوى الدلالة للفروق في تقييم أشكال الأقواس السنية لكلا الفكين بفاصل زمني مقداره 5 أسابيع بين التقييم الأول والتقييم الثاني كما هوموضح في الجدول (3-7):

الجدول (3-7): نتائج اختبار Wilcoxon signed rank test للفروق ما بين التقيمين لأشكال الأقواس السنية

المتغير	عدد المرضى	قيمة الاختبار Z	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
أشكال الأقواس السنية العلوية	10	-1.000	0.317	لا توجد فروق دالة
أشكال الأقواس السنية السفلية	10	-.707	0.480	لا توجد فروق دالة

بين الجدول أعلاه أنّ قيم مستوى الدلالة كانت أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقييم أشكال الأقواس بعد 5 أسابيع، وبالتالي يمكن الاكتفاء بتقييم واحد لتحديد شكل الأقواس السنية.

3-3- دراسة طبيعة توزع البيانات Data Distribution:

تم إجراء اختبار Kolmogorov-Smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات المدروسة لكل من الذكور والإناث وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدولين التاليين (3-8)، (3-9):

الجدول (3-8) تحديد طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي (ذكور)

المتغير المدروس		ذكور							
		صنف أول (17)				صنف ثالث (17)			
		Mean	SD	قيمة الاختبار	*p* value	Mean	SD	قيمة الاختبار	*p* value
القوس العلوي السني	ICW	38.86	2.41	0.15	0.200	37.34	2.21	0.22	0.055
	CD	8.37	0.83	0.20	0.200	8.51	1.51	0.09	0.200
	C W/D	4.68	0.49	0.20	0.200	4.52	0.83	0.15	0.200
	IMW	57.72	2.52	0.17	0.200	55.96	3.58	0.20	0.098
	MD	30.22	1.35	0.22	0.110	29.51	1.97	0.15	0.200
	M W/D	1.91	0.10	0.20	0.180	1.90	0.18	0.11	0.200
القوس العلوي القاعدي	ICW	28.31	2.06	0.18	0.200	27.64	1.81	0.12	0.200
	CD	7.47	1.19	0.20	0.180	6.86	1.13	0.13	0.200
	C W/D	3.87	0.66	0.20	0.200	4.14	0.75	0.14	0.200
	IMW	45.28	1.32	0.22	0.110	44.07	3.04	0.14	0.200
	MD	26.19	1.75	0.16	0.200	24.24	2.67	0.19	0.107
	M W/D	1.74	0.14	0.12	0.200	1.84	0.24	0.17	0.200
القوس السفلي السني	ICW	31.03	1.19	0.15	0.200	31.34	1.73	0.14	0.200
	CD	4.23	0.79	0.21	0.170	4.99	0.90	0.18	0.163
	C W/D	7.57	1.39	0.16	0.200	6.48	1.23	0.12	0.200
	IMW	54.33	2.31	0.20	0.200	53.77	3.47	0.16	0.200
	MD	25.94	1.54	0.18	0.200	25.11	2.02	0.15	0.200
	M W/D	2.10	1.19	0.26	**0.020***	2.15	0.20	0.16	0.200
القوس السفلي القاعدي	ICW	23.33	2.00	0.13	0.200	23.92	2.38	0.20	0.077
	CD	3.71	0.74	0.13	0.200	4.38	0.68	0.12	0.200
	C W/D	6.46	1.07	0.18	0.200	5.57	0.89	0.11	0.200
	IMW	47.20	2.90	0.22	0.100	46.72	6.34	0.19	0.145
	MD	21.36	2.13	0.15	0.200	21.73	1.90	0.11	0.200
	M W/D	2.23	0.24	0.15	0.200	2.18	0.19	0.10	0.200

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، * توزع غير طبيعي.

الجدول (3-9) تحديد طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي (إناث)

المتغير المدروس		إناث							
		صنف أول (17)				صنف ثالث (17)			
		Mean	SD	قيمة الاختبار	*p* value	Mean	SD	قيمة الاختبار	*p* value
القوس العلوي السني	ICW	36.66	2.98	0.13	0.200	35.86	2.19	0.13	0.161
	CD	8.44	1.41	0.14	0.200	9.26	1.09	0.11	0.200
	C W/D	4.43	0.57	0.12	0.200	3.92	0.48	0.20	0.200
	IMW	53.25	3.01	0.13	0.200	54.29	2.66	0.10	0.200
	MD	30.17	2.10	0.13	0.200	30.76	1.99	0.09	0.100
	M W/D	1.77	0.14	0.14	0.2000	1.77	0.12	0.14	0.200
القوس العلوي القاعدي	ICW	25.66	2.75	0.15	0.200	24.68	2.37	0.13	0.200
	CD	6.56	1.19	0.10	0.200	6.59	0.90	0.12	0.200
	C W/D	3.99	0.59	0.11	0.200	3.81	0.61	0.21	0.200
	IMW	42.30	1.89	0.08	0.200	42.10	2.33	0.23	0.200
	MD	24.70	1.81	0.17	0.110	23.92	1.73	0.24	0.200
	M W/D	1.72	0.13	0.16	0.140	1.77	0.17	0.22	0.189
القوس السفلي السني	ICW	29.89	1.89	0.12	0.200	30.71	2.03	0.17	0.094
	CD	4.44	1.47	0.12	0.200	5.63	1.27	0.14	0.200
	C W/D	7.97	4.48	0.27	**0.001***	5.66	1.13	0.15	0.200
	IMW	50.87	2.61	0.13	0.200	51.94	2.31	0.12	0.200
	MD	25.42	2.39	0.14	0.200	26.42	2.47	0.09	0.200
	M W/D	2.02	0.20	0.12	0.200	1.98	0.18	0.17	0.130
القوس السفلي القاعدي	ICW	21.59	2.23	0.16	0.160	22.59	2.27	0.13	0.166
	CD	3.79	1.09	0.14	0.200	4.66	0.54	0.20	0.200
	C W/D	6.10	1.74	0.18	0.060	4.89	0.64	0.19	0.200
	IMW	45.40	2.36	0.13	0.200	47.09	3.37	0.11	0.130
	MD	21.58	1.98	0.07	0.200	23.37	1.87	0.10	0.200
	M W/D	2.12	0.19	0.14	0.200	2.00	0.25	0.08	**0.012***

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، * توزع غير طبيعي.

ولتحري الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسطات المتغيرات تم تطبيق اختبار t test للعينات المستقلة للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، واختبار Mann-Whitney للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي، ولتحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية تم تطبيق معامل الارتباط المعلمي Pearson للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، ومعامل الارتباط اللامعلمي Spearman للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي.

3-4- تأثير الجنس على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية:

3-4-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي:

يظهر الجدول (3–10) نتائج تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسطات أبعاد ونسب الأقواس السنية والقاعدية بين الذكور والإناث في الصنف الأول الهيكلي في الفكين العلوي والسفلي:

الجدول (3-10): تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي

المتغير المدروس		صنف أول				*p* value
		ذكور(17)		إناث (17)		
		Mean	SD	Mean	SD	
القوس العلوي السني	ICW	38.86	2.41	36.66	2.98	0.036*
	CD	8.37	0.83	8.44	1.41	0.877
	C W/D	4.68	0.49	4.43	0.57	0.211
	IMW	57.72	2.52	53.25	3.01	0.001**
	MD	30.22	1.35	30.17	2.10	0.943
	M W/D	1.91	0.10	1.77	0.14	0.005**
القوس العلوي القاعدي	ICW	28.31	2.06	25.66	2.75	0.007**
	CD	7.47	1.19	6.56	1.19	0.040*
	C W/D	3.87	0.66	3.99	0.59	0.579
	IMW	45.28	1.32	42.30	1.89	0.001**
	MD	26.19	1.75	24.70	1.81	0.027**
	M W/D	1.74	0.14	1.72	0.13	0.727
القوس السفلي السني	ICW	31.03	1.19	29.89	1.89	0.068
	CD	4.23	0.79	4.44	1.47	0.654
	C W/D	7.57	1.39	7.97	4.48	†0.296
	IMW	54.33	2.31	50.87	2.61	0.001**
	MD	25.94	1.54	25.42	2.39	0.504
	M W/D	2.10	1.19	2.02	0.20	†0.083
القوس السفلي القاعدي	ICW	23.33	2.00	21.59	2.23	0.031*
	CD	3.71	0.74	3.79	1.09	0.827
	C W/D	6.46	1.07	6.10	1.74	0.519
	IMW	47.20	2.90	45.40	2.36	0.061
	MD	21.36	2.13	21.58	1.98	0.766
	M W/D	2.23	0.24	2.12	0.19	0.162

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، † Mann-Whitney، * دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** دالة عند مستوى الدلالة 0.01.

بيّن الجدول السابق أنه في الفك العلوي كانت النسبة الرحوية السنية (M W/D) وجميع قياسات الأبعاد الطولية والعرضية السنية والقاعدية لدى الذكور أكبر بشكل دال إحصائياً منها لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي ماعدا العمق الرحوي والعمق النابي السنيين (CD, MD)، أما في الفك السفلي فكان العرض بين الرحوي السني (IMW) والعرض بين النابي القاعدي (ICW) أكبر بشكل دال إحصائياً لدى الذكور منه لدى الإناث.

3-4-2- مرضى الصنف الثالث الهيكلي:

الجدول (3-11) يظهر الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسطات أبعاد ونسب الأقواس السنية والقاعدية بين الذكور والإناث في الصنف الثالث الهيكلي في الفكين العلوي والسفلي:

الجدول (3-11): تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الثلث الهيكلي

صنف ثالث					المتغير المدروس	
p value	إناث (17)		ذكور (17)			
	SD	Mean	SD	Mean		
0.058	2.19	35.86	2.21	37.34	ICW	الفك العلوي السني
0.107	1.09	9.26	1.51	8.51	CD	
0.015*	0.48	3.92	0.83	4.52	C W/D	
0.132	2.66	54.29	3.58	55.96	IMW	
0.074	1.99	30.76	1.97	29.51	MD	
0.014*	0.12	1.77	0.18	1.90	M W/D	
0.001**	2.37	24.68	1.81	27.64	ICW	الفك العلوي القاعدي
0.459	0.90	6.59	1.13	6.86	CD	
0.166	0.61	3.81	0.75	4.14	C W/D	
0.041*	2.33	42.10	3.04	44.07	IMW	
0.677	1.73	23.92	2.67	24.24	MD	
0.319	0.17	1.77	0.24	1.84	M W/D	
0.331	2.03	30.71	1.73	31.34	ICW	الفك السفلي السني
0.121	1.27	5.63	0.90	4.99	CD	
0.051	1.13	5.66	1.23	6.48	C W/D	
0.077	2.31	51.94	3.47	53.77	IMW	
0.101	2.47	26.42	2.02	25.11	MD	
0.013*	0.18	1.98	0.20	2.15	M W/D	
0.106	2.27	22.59	2.38	23.92	ICW	الفك السفلي القاعدي
0.198	0.54	4.66	0.68	4.38	CD	
0.015*	0.64	4.89	0.89	5.57	C W/D	
†0.569	3.37	47.09	6.34	46.72	IMW	
0.016*	1.87	23.37	1.90	21.73	MD	
†0.023*	0.25	2.00	0.19	2.18	M W/D	

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، † Mann-Whitney، * دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** دالة عند مستوى الدلالة 0.01.

بيّن الجدول السابق أنه في الفك العلوي كانت النسبة النابية السنية (C W/D) والنسبة الرحوية السنية (M W/D) والعرض بين النابي والعرض بين الرحوي القاعديين (IMW، ICW) لدى الذكور أكبر بشكل دال إحصائياً منها لدى الإناث في الصنف الثالث الهيكلي، أما في الفك السفلي فكانت النسبة الرحوية السنية (M W/D) والنسبة النابية القاعدية (C W/D) والنسبة الرحوية القاعدية (M W/D) أكبر لدى الذكور منها لدى الإناث بشكل دال إحصائياً بينما العمق الرحوي القاعدي (MD) أكبر لدى الإناث منه لدى الذكور.

❖ مما سبق تبين وجود فروق دالة احصائياً بين الذكور والإناث في عدد من الأبعاد الطولية والعرضية والنسب المتعلقة بشكل القوسين السنية والقاعدية لكلا الصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي، وبالتالي تم فصل العينة إلى ذكور وإناث وإجراء الاختبارات الاحصائية لكل جنس على حدى.

3-5- العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية:

يوضح الجدولين التاليين (3-12) (3-13) علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي لكل من الذكور والإناث.

3-5-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي:

الجدول (3-12): تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الأول الهيكلي

المتغير المدروس		ذكور (17)						إناث (17)					
		السني		القاعدي		r	p value	السني		القاعدي		r	p value
		Mean	SD	Mean	SD			Mean	SD	Mean	SD		
الفك العلوي	ICW	38.86	2.41	28.31	2.06	0.541	0.141	36.66	2.98	25.66	2.75	0.651	0.001**
	CD	8.37	0.83	7.47	1.19	0.250	0.434	8.44	1.41	6.56	1.19	0.469	0.019*
	C W/D	4.68	0.49	3.87	0.66	0.312	0.323	4.43	0.57	3.99	0.59	0.265	0.233
	IMW	57.72	2.52	45.28	1.32	0.640	0.025*	53.25	3.01	42.30	1.89	0.679	0.001**
	MD	30.22	1.35	26.19	1.75	0.457	0.136	30.17	2.10	24.70	1.81	0.349	0.112
	M W/D	1.91	0.10	1.74	0.14	0.423	0.170	1.77	0.14	1.72	0.13	0.311	0.159
الفك السفلي	ICW	31.03	1.19	23.33	2.00	0.356	0.256	29.89	1.89	21.59	2.23	0.679	0.001**
	CD	4.23	0.79	3.71	0.74	0.642	0.024*	4.44	1.47	3.79	1.09	0.526	0.012*
	C W/D	7.57	1.39	6.46	1.07	0.720	†0.009**	7.97	4.48	6.10	1.74	0.710	†0.006**
	IMW	54.33	2.31	47.20	2.90	0.774	0.003**	50.87	2.61	45.40	2.36	0.737	0.001**
	MD	25.94	1.54	21.36	2.13	0.710	0.010**	25.42	2.39	21.58	1.98	0.827	0.001**
	M W/D	2.10	1.19	2.23	0.24	0.721	0.008**	2.02	0.2	2.12	0.19	0.822	0.001**

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، r قيمة معامل الارتباط، † Spearman، * علاقة ارتباط دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** علاقة ارتباط دالة عند مستوى الدلالة 0.01

يلاحظ في الجدول السابق بعد تقييم القيمة المطلقة لمعامل الارتباط والإشارة الجبرية ما يلي:

- **في الفك العلوي:**

• علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنية مع الأبعاد العرضية والطولية القاعدية:

لدى الذكور متوسطة الشدة في العرض بين الرحوي (IMW)، بينما لدى الإناث متوسطة الشدة في العرض بين النابي والعرض بين الرحوي (ICW, IMW) وضعيفة الشدة في العمق النابي (CD)، وكانت الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات السابقة موجبة أي أنّ العلاقة بين الأبعاد السنية والقاعدية كانت طردية (الأبعاد القاعدية منسجمة مع الأبعاد السنية).

- **في الفك السفلي:**

• علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنية مع الأبعاد العرضية والطولية القاعدية:

لدى الذكور قوية الشدة في العرض بين الرحوي والعمق الرحوي (IMW, MD) ومتوسطة الشدة في العمق النابي (CD)، بينما لدى الإناث فكانت قوية الشدة في العرض بين الرحوي والعمق الرحوي (IMW, MD)، ومتوسطة الشدة في العرض بين النابي والعمق النابي (ICW, CD)، وكانت الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات السابقة موجبة أي أنّ العلاقة بين الأبعاد السنية والقاعدية كانت طردية (الأبعاد القاعدية منسجمة مع الأبعاد السنية).

• علاقة النسب السنية مع النسب القاعدية:

قوية الشدة في النسبة النابية (C W/D) والنسبة الرحوية (M W/D) لكلا الجنسين، وكانت الإشارة الجبرية الموافقة للنسب السابقة موجبة أي أنّ العلاقة طردية (شكل القوس السنية يتوافق مع شكل القوس القاعدية).

3-5-2- مرضى الصنف الثالث الهيكلي:

الجدول (3-13): تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لمرضى الصنف الثالث الهيكلي

إناث (17)						ذكور (17)						المتغير المدروس	
القاعدي		السني		r	p value	القاعدي		السني		r	p value		
Mean	SD	Mean	SD			Mean	SD	Mean	SD				
24.68	2.37	35.86	2.19	0.751	0.001**	27.64	1.81	37.34	2.21	0.535	†0.030*	ICW	الفك العلوي
6.59	0.90	9.26	1.09	0.282	0.243	6.86	1.13	8.51	1.51	0.265	0.222	CD	
3.81	0.61	3.92	0.48	0.373	0.059	4.14	0.75	4.52	0.83	0.348	0.053	C W/D	
42.10	2.33	54.29	2.66	0.812	0.001**	44.07	3.04	55.96	3.58	0.763	0.001**	IMW	
23.92	1.73	30.76	1.99	0.442	0.091	24.24	2.67	29.51	1.97	0.397	0.128	MD	
1.77	0.17	1.77	0.12	0.437	0.083	1.84	0.24	1.90	0.18	0.393	0.060	M W/D	
22.59	2.27	30.71	2.03	0.665	0.003**	23.92	2.38	31.34	1.73	0.655	0.006**	ICW	الفك السفلي
4.66	0.54	5.63	1.27	0.260	0.298	4.38	0.68	4.99	0.90	0.222	0.408	CD	
4.89	0.64	5.66	1.13	0.159	0.530	5.57	0.89	6.48	1.23	0.137	0.614	C W/D	
47.09	3.37	51.94	2.31	0.669	†0.002**	46.72	6.34	53.77	3.47	0.686	0.003**	IMW	
23.37	1.87	26.42	2.47	0.407	0.094	21.73	1.90	25.11	2.02	0.738	0.001**	MD	
2.00	0.25	1.98	0.18	0.701	0.009**	2.18	0.19	2.15	0.20	0.760	0.001**	M W/D	

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، r قيمة معامل الارتباط، † Spearman، * علاقة ارتباط دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** علاقة ارتباط دالة عند مستوى الدلالة 0.01.

يلاحظ في الجدول السابق بعد تقييم القيمة المطلقة لمعامل الارتباط والإشارة الجبرية ما يلي:

- **الفك العلوي:**

• علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنية مع الأبعاد العرضية والطولية القاعدية:

لدى الذكور قوية الشدة في العرض بين الرحوي (IMW) ومتوسطة الشدة في العرض بين النابي (ICW)، ولدى الإناث قوية الشدة في العرض بين النابي والعرض بين الرحوي (ICW, IMW)، وكانت الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات السابقة موجبة أي أنّ العلاقة بين الأبعاد السنية والقاعدية كانت طردية (الأبعاد القاعدية منسجمة مع الأبعاد السنية).

- **الفك السفلي:**

• علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنية مع الأبعاد العرضية والطولية القاعدية:

لدى الذكور قوية الشدة في العمق الرحوي (MD) ومتوسطة الشدة في العرض بين النابي والعرض بين الرحوي (ICW, IMW)، ولدى الإناث متوسطة الشدة في العرض بين الرحوي والعرض بين النابي (ICW, IMW)، وكانت الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات السابقة موجبة أي أنّ العلاقة بين الأبعاد السنية والقاعدية كانت طردية (الأبعاد القاعدية منسجمة مع الأبعاد السنية).

• علاقة النسب السنية مع النسب القاعدية:

قوية الشدة في النسبة الرحوية (M W/D) لكلا الجنسين، وكانت الإشارة الجبرية الموافقة للنسب السابقة موجبة أي أنّ العلاقة طردية (شكل القوس السنية يتوافق مع شكل القوس القاعدية في المنطقة الرحوية).

3-6- تقييم الفروق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية:

يوضح الجدول (3-14) الدلالة الاحصائية للفروق في متوسطات أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في الفكين العلوي والسفلي لكل من الذكور والإناث وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (3-14): تحري الدلالة الاحصائية للفروق بين متوسطات أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية ما بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي

المتغير المدروس		ذكور					إناث				
		صنف أول (17)		صنف ثالث (17)		*p* value	صنف أول (17)		صنف ثالث (17)		*p* value
		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
القوس العلوي السني	ICW	38.86	2.41	37.34	2.21	0.096	36.66	2.98	35.86	2.19	0.347
	CD	8.37	0.83	8.51	1.51	0.765	8.44	1.41	9.26	1.09	**0.050***
	C W/D	4.68	0.49	4.52	0.83	0.545	4.43	0.57	3.92	0.48	**0.005***
	IMW	57.72	2.52	55.96	3.58	0.159	53.25	3.01	54.29	2.66	0.260
	MD	30.22	1.35	29.51	1.97	0.293	30.17	2.10	30.76	1.99	0.369
	M W/D	1.91	0.10	1.90	0.18	0.899	1.77	0.14	1.77	0.12	0.995
القوس العلوي القاعدي	ICW	28.31	2.06	27.64	1.81	0.373	25.66	2.75	24.68	2.37	0.243
	CD	7.47	1.19	6.86	1.13	0.175	6.56	1.19	6.59	0.90	0.918
	C W/D	3.87	0.66	4.14	0.75	0.342	3.99	0.59	3.81	0.61	0.325
	IMW	45.28	1.32	44.07	3.04	0.214	42.30	1.89	42.10	2.33	0.766
	MD	26.19	1.75	24.24	2.67	**0.037***	24.70	1.81	23.92	1.73	0.173
	M W/D	1.74	0.14	1.84	0.24	0.194	1.72	0.13	1.77	0.17	0.296
القوس السفلي السني	ICW	31.03	1.19	31.34	1.73	0.601	29.89	1.89	30.71	2.03	0.199
	CD	4.23	0.79	4.99	0.90	**0.032***	4.44	1.47	5.63	1.27	**0.010****
	C W/D	7.57	1.39	6.48	1.23	**0.042***	7.97	4.48	5.66	1.13	**0.031***
	IMW	54.33	2.31	53.77	3.47	0.643	50.87	2.61	51.94	2.31	†0.180
	MD	25.94	1.54	25.11	2.02	0.513	25.42	2.39	26.42	2.47	0.204
	M W/D	2.10	1.19	2.15	0.20	†0.131	2.02	0.20	1.98	0.18	0.560
القوس السفلي القاعدي	ICW	23.33	2.00	23.92	2.38	0.501	21.59	2.23	22.59	2.27	0.168
	CD	3.71	0.74	4.38	0.68	**0.022***	3.79	1.09	4.66	0.54	**0.004****
	C W/D	6.46	1.07	5.57	0.89	**0.021***	6.10	1.74	4.89	0.64	**0.008****
	IMW	47.20	2.90	46.72	6.34	0.932	45.40	2.36	47.09	3.37	**†0.023***
	MD	21.36	2.13	21.73	1.90	0.631	21.58	1.98	23.37	1.87	**0.006****
	M W/D	2.23	0.24	2.18	0.19	0.543	2.12	0.19	2.00	0.25	†0.120

ICW العرض بين النابي، CD العمق النابي، C W/D النسبة النابية، IMW العرض بين الرحوي، MD العمق الرحوي، M W/D النسبة الرحوية، † Mann-Whitney، * دالة عند مستوى الدلالة 0.05، ** دالة عند مستوى الدلالة 0.01.

بيّن الجدول السابق في **الفك العلوي** ما يلي:

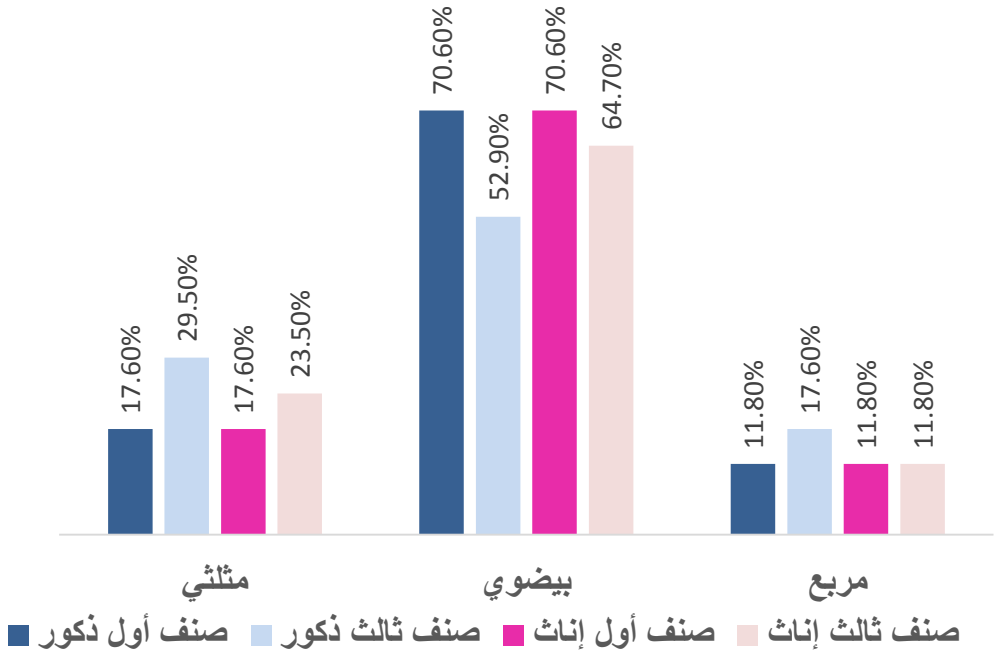
- لدى الذكور: العمق الرحوي القاعدي في الصنف الثالث الهيكلي **أصغر** بشكل دال احصائياً منه في الصنف الأول الهيكلي.
- لدى الإناث: في الصنف الثالث الهيكلي العمق النابي السني **أكبر** والنسبة النابية السنية **أصغر** من الصنف الأول الهيكلي وذلك بشكل دال احصائياً.

أما في **الفك السفلي** فقد بين الجدول السابق مايلي:

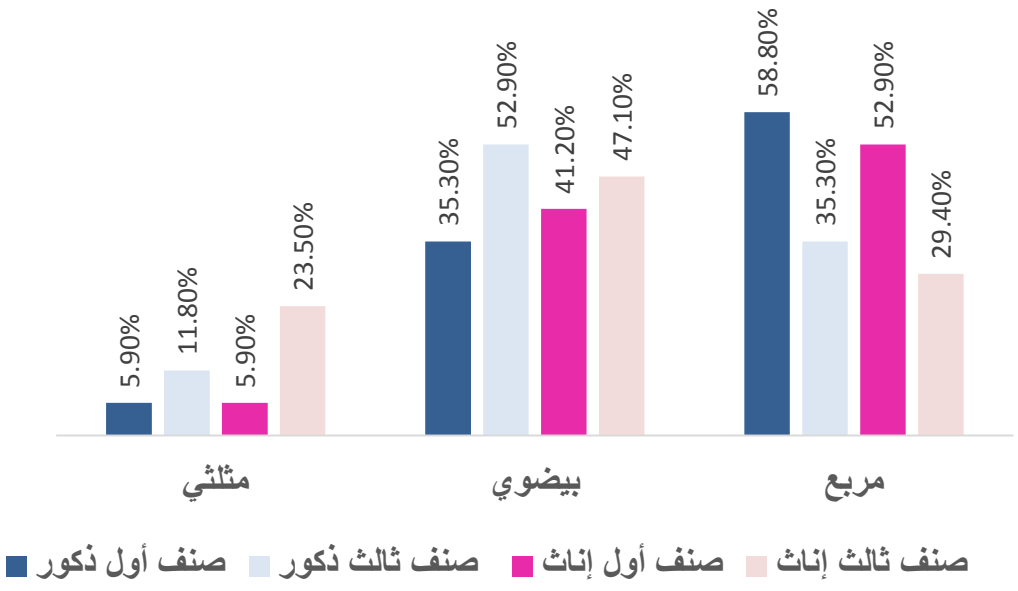
- لدى الذكور: العمق النابي السني والعمق النابي القاعدي في الصنف الثالث الهيكلي **أكبر** بشكل دال احصائياً منهما في الصنف الأول الهيكلي، بينما النسبة النابية السنية والنسبة النابية القاعدية في الصنف الثالث الهيكلي فكانت **أصغر** بشكل دال احصائياً منها في الصنف الأول الهيكلي.
- لدى الإناث: العمق النابي السني والعمق النابي القاعدي والعمق الرحوي القاعدي والعرض بين الرحوي القاعدي في الصنف الثالث الهيكلي **أكبر** بشكل دال احصائياً منها في الصنف الأول الهيكلي، بينما النسبة النابية السنية والنسبة النابية القاعدية في الصنف الثالث الهيكلي فكانت **أصغر** بشكل دال احصائياً منها في الصنف الأول الهيكلي.

3-7- تحري توزع أشكال الأقواس السنية لدى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي:

يوضح المخططين (3-6) (3-7) نسبة توزع أشكال الأقواس في الفكين العلوي والسفلي.



المخطط (3-6): نسبة توزع أشكال الأقواس السنية في الفك العلوي



المخطط (3-7): نسبة توزع أشكال الأقواس السنية في الفك السفلي

كما يوضح الجدولين (3–15) (3–16) الدلالة الاحصائية للفروق في توزع أشكال الأقواس السنية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في الفكين العلوي والسفلي كما يلي:

الجدول (3–15): تحري الدلالة الاحصائية للفروق في توزع أشكال الأقواس السنية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي (الذكور)

شكل القوس العلوي	صنف أول	صنف ثالث	قيمة اختبار Chi Square	*p* value
مثلثي	17.6% (3)	29.5% (5)	0.826	0.662 (NS)
بيضوي	70.6% (12)	52.9% (9)		
مربع	11.8% (2)	17.6% (3)		
شكل القوس السفلي	**صنف أول**	**صنف ثالث**	**قيمة اختبار Chi Square**	***p* value**
مثلثي	5.9% (1)	11.8% (2)	5.350	0.069 (NS)
بيضوي	35.3% (6)	52.9% (9)		
مربع	58.8% (10)	35.3% (6)		
NS لا توجد فروق دالة احصائيا، (n) عدد المرضى				

الجدول (3–16): تحري الدلالة الاحصائية للفروق في توزع أشكال الأقواس السنية بين مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي (الإناث)

شكل القوس العلوي	صنف أول	صنف ثالث	قيمة اختبار Chi Square	*p* value
مثلثي	17.6% (3)	23.5% (4)	3.544	0.170 (NS)
بيضوي	70.6% (12)	64.7% (11)		
مربع	11.8% (2)	11.8% (2)		
شكل القوس السفلي	**صنف أول**	**صنف ثالث**	**قيمة اختبار Chi Square**	***p* value**
مثلثي	5.9% (1)	23.5% (4)	3.029	0.220 (NS)
بيضوي	41.2% (7)	47.1% (8)		
مربع	52.9% (9)	29.4% (5)		
NS لا توجد فروق دالة احصائيا، (n) عدد المرضى				

من الجدولين أعلاه نلاحظ أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05، أي أنه لا يوجد دلالة إحصائية للفروق في توزع أشكال الأقواس ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي لكلا الفكين ولكلا الجنسين.

الباب الرابع
المناقشة
Discussion

4- المناقشة Discussion:

4-1- مناقشة أهداف الدراسة:

إنّ التوجه في هذا البحث كان تشخيصّياً بالدرجة الأولى بهدف الوصول لرؤية أوضح لمكونات الأقواس السنية والقاعدية للصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي في المستوى المعترض بالاتجاهين العرضي والأمامي الخلفي ولفهم طبيعة العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية؛ الأمر الذي سيساهم في التخطيط للإجراءات العلاجية بشكلٍ فعّال أكثر حيث تترتب العديد من النتائج العلاجية السلبية على نقص التشخيص في المستوى المعترض من ناحية عدم القدرة على تحقيق علاقات إطباقية سنية مستقرة بالإضافة للخلل السني الجمالي والأثر السلبي على النسج حول السنية (Vanarsdall, 1999).

إنّ لفهم العلاقة ما بين الأقواس السنية والقاعدية أهمية كبيرة حيث أنّ شكل القوس السنية يتم تحديده بشكل أساسي من قبل شكل العظم القاعدي وبعد بزوغ الأسنان يتحدد شكل وأبعاد القوس السنية من قبل التوازن ما بين الجهاز العضلي حول الفموي والقوى الوظيفية داخل الفموية (Boone, 1963; Braun and Bluestein, 1997)، ووفقاً لنظرية "القاعدة الذروية" فإن حجم وشكل العظم القاعدي تحدده السيطرة الوراثية وهناك حدود لتوسيع القوس السنية، حيث اقترح Lundström أنّ القاعدة الذروية لا تتغير بعد فقدان الأسنان ولا تتأثر بحركة الأسنان التقويمية أو وظيفة المضغ وتحُد من أبعاد القوس السنية (Lundström, 1925; Ronay et al., 2008)، وإذا تم تحريك الأسنان تقويمياً وتجاوزت هذا الحد يمكن أن يتوقع حدوث إمالة دهليزية أولسانية لتيجان الأسنان ومشاكل حول سنية أو نتائج علاجية غير مستقرة، لذلك يجب أن يتم التعرّف على أشكال وأبعاد الأقواس كجزء من النمط البشري الشكلي (Weinstein, 1967; White, 1978).

كما إنّ لاختيار شكل الأسلاك التقويمية المرنة من بداية العلاج بما يتوافق مع قوس المريض الأولي أهمية في ضمان نتائج علاجية أكثر استقراراً حيث إنّ التحديد الصحيح لشكل قوس المريض هو جانب هام من جوانب تحقيق نتيجة علاجية مستقرة وظيفياً وجمالياً، بيد أنّ الفشل في الحفاظ على شكل القوس قد يزيد من احتمال حدوث النكس (Felton et al., 1987; Sampson et al., 1995; McLaughlin and Bennett, 1999).

لقد بين التطبيق العالمي للأقواس المرنة أنّ التقييم الدقيق لأبعاد وأشكال الأقواس السنية قد أصبح ذو أهمية كبيرة خاصة بين مختلف المجموعات العرقية، حيث بيّنت دراسات المقاييس الرأسية لقياسات الوجه والجمجمة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مختلف المجموعات العرقية (Lavelle, 1972; Lombardo et al., 2015).

4-2- مناقشة مواد وطرائق الدراسة:

كان **تصميم هذه الدراسة** عبارة عن دراسة مقطعية عرضية؛ حيث تمّ أخذ أرشيف صور شعاعية صُوِّرَتْ ليس بهدف إجراء البحث الحالي وإنَّما أجريت سابقاً لأهداف بحثية وعلاجية خلال فترة زمنية محددة ما بين عامي 2006 و 2016، كما كانت الدراسة الحاليّة تحليليَّة مقارنة شعاعيّة؛ حيث قارنت بين مجموعتين مختلفتين من سوء الإطباق باستخدام صور CBCT.

تم اختيار **سوء الإطباق من الصنف الأول الهيكلي** وليس إطباق طبيعي وذلك لناحية أخلاقيّات البحث العلمي، فمن غير المقبول أن يتم إجراء صور CBCT وتعريض أفراد ذوي إطباق طبيعي لجرعة شعاعية دون أي فائدة علاجية إضافية مرجوة من الصورة الشعاعية، ومن ناحية أخرى فإن هدف البحث الرئيسي ليس الكشف عن اختلاف أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية للصنف

الثالث عمًّا هو عليه في الإطباق الطبيعي، إنَّما تقييم العلاقة بين الأقواس السنية والقاعدية لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي ومن ثمّ المقارنة بين الصنفين الهيكليين.

اختيرت **الشريحة العمرية** لعينة البحث بحيث يكون جميع الأفراد من البالغين (18 – 25) سنة، وذلك لاستبعاد تأثير عامل النمّو على النتائج وضمان الوصول إلى مرحلة اكتمال النمو، حيث أثبتت الدراسات أنّ الزيادة في عرض القوس بفعل النمو تستمر حتى عمر 13 سنة لدى الإناث و16 سنة لدى الذكور (Knott, 1961; Sillman, 1964; DeKock, 1972) ويصل النمو العرضي إلى الاكتمال في عمر 18 سنة (Nanda et al., 2012).

اختيرت **القيمة الخطية لتحليل Wits** (Jacobson, 1988) و**الزاوية ANB** (Steiner, 1953) لتحديد العلاقة السهمية للفكين باعتبارهما مشعرين مقبولين ذوي موثوقية وواسعي الاستخدام في الأبحاث التقويمية (Oktay, 1991; Kirchner and Williams, 1993; Bošković-Brkanović and Nikolić, 2007)، وجرى قياس الزاوية ANB وتحديد مقدار قيمة Wits على الصور السيفالومترية الجانبية المستخلصة من صورة الـ CBCT، حيث أثبتت العديد من الدراسات موثوقيتها ودقتها التي تتفوق على الصور السيفالومترية التقليدية، (Scarfe et al., 2006; Kumar et al., 2008)، وتم تحديد العلاقة الإطباقية السنية من خلال صورة CBCT ثلاثية الأبعاد، ولم يكن هناك من خلاف في عينة البحث الحالي بين صنف الإطباق حسب Angle وبين الصنف الهيكلي حسب زاوية ANB وقيمة Wits.

قمنا في دراستنا بتقييم **الفكين العلوي والسفلي** وذلك بسبب كون الصنف الثالث الهيكلي قد يكون منشأه من تراجع الفك العلوي أو تقدم الفك السفلي أو مشاركة ما بين الأمرين، كما بين (Sanborn, 1954) في دراسته لحالات الصنف الثالث الهيكلي أنّه بلغت نسبة تقدم الفك السفلي 45.2% وتراجع الفك العلوي 33% ونسبة المشاركة ما بين تقدم الفك السفلي وتراجع الفك العلوي بلغت

9.5%، وبشكل مماثل بينت دراسة (Jacobson, 1974) إنّ نسبة تقدم الفك السفلي 49% وتراجع فك علوي 26%.

تم اقتراح العديد من الأساليب والطرق **لدراسة وتحديد أبعاد وأشكال الأقواس السنية** على الأمثلة الجبسية باستخدام **نقاط علّام** على الحدود القاطعة وذرى الحدبات كدراسات (Nummikoski et al., 1988; Merz et al., 1991; Ferrario et al., 1994; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Huth et al., 2007) إلا إنّ هذه النقاط لا تمثل مكان توضع الأسلاك التقويمية من خلال شقوق الحاصرات والتي تقع على نقاط المحور الوجهي FA التي اقترحها (Andrews, 1979)، ولقد استخدمت **الدراسة الحالية نقاط FA** كنقاط علّام لتقييم أبعاد وأشكال الأقواس السنية كما في دراسات (Kook et al., 2004; Bayome et al., 2011; Lee et al., 2011; Suk et al., 2013; Suzuki et al., 2017) حيث تعبّر نقاط FA عن المواضع السريرية لالصاق الحاصرات على الأسنان مما يعكس نتائج دراسة أبعاد وأشكال الأقواس بشكل ذو دلالة سريرية أفضل لاختيار الاسلاك التقويمية، حيث بينت دراسة (Kook et al., 2009) أنه عند تقييم أبعاد وأشكال الأقواس السنية لا يوجد فروق دالة احصائياً ما بين نقاط FA ونقاط قواعد شقوق الحاصرات ويمكن الاعتماد على نقاط FA لاختيار شكل الأسلاك التقويمية.

تم في هذه الدراسة تقييم الأقواس السنية والقاعدية من خلال **قياسين عرضيين** هما العرض بين النابي والعرض بين الرحوي للأرحاء الأولى الدائمة **وقياسين طوليين** هما العمق النابي والعمق الرحوي، حيث تعتبر هذه القياسات الخطية الأكثر استخداماً في الدراسات الحديثة التي قيَّمت العلاقة بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لدى أصناف سوء الإطباق المختلفة لما لهذه الأبعاد من دلالة هامة في تقييم الاختلافات في أبعاد وأشكال الأقواس ما بين الأصناف الهيكلية

المختلفة على المستويين السني والقاعدي (Nojima et al., 2001; Olmez and Dogan, 2011; Suk et al., 2013; Suzuki et al., 2017).

عند مراجعة الأدبيات الطبية تبيّن أنّ **تحديد القوس القاعدية** مازال أمراً غير واضح بشكل دقيق بسبب عدم اتفاق المؤلفين واعتمادهم على آرائهم وطرقهم الخاصة للتنبؤ بموضع القوس القاعدية، ومعظم الدراسات اعتمدت على تقييم الأمثلة الجبسية من أجل توقع القوس القاعدية الأمر الذي يتأثر بشكل كبير بالعظم السنخي والأنسجة الرخوة المغطية له وثخاناتها المختلفة بين المرضى، كما أن تلك الدراسات في أغلبها اعتمدت نقاط ذات توضع سنخي وليس قاعدي مما يجعل موقع هذه النقاط غير ثابت حيث أنّ العظم السنخي عظم وظيفي يضمر بغياب الأسنان ويتأثر بالقوى التقويمية بعكس العظم القاعدي (Lundström, 1925).

مما سبق تبين الحاجة إلى **الاستفادة من ميزات CBCT** كالدقة في تحديد النقاط المرجعية وإجراء القياسات الخطية للمنطقة القحفية الوجهية بما فيها الأقواس السنية والأقواس القاعدية، حيث يمكّن العدد اللامحدود من الشرائح في المستويات كافة من الوصول للموضع الدقيق للنقاط بالتشارك مع ميزة التباين العال للصور وقلة تراكب البنى التشريحية الذي شكل عائقاً هاماً في الصور الشعاعية ثنائية البعد خاصة عندما يتعلق الأمر بدراسة المركب السني القاعدي وما يرافقه من تراكب الصفائح القشرية الدهليزية والحنكية / اللسانية (Pinsky et al., 2006; Scarfe et al., 2006; Periago et al., 2008; Berco et al., 2009; Sievers et al., 2012).

ومن أجل **تقييم القوس القاعدية** والذي تقع ضمن القسم الذروي من جذور الأسنان وفقاً لتعريف Lundström وبالاعتماد على صور CBCT التي قامت العديد من الدراسات بتقييم دقة ومصداقية القياسات الخطية والزاوية للصور المأخوذة باستخدامها (Berco et al., 2009; Damstra et al., 2010) اقترحت الدراسة الحالية **طريقة جديدة لتحديد القوس القاعدية** وموضع الثلث الذروي

لجذور الأسنان بدقة أكبر دون أي توقع أو اعتماد على النسج العظمية والرخوة، وذلك عن طريق مستوى وحيد موازي لمستوى الاطباق يقع عند نقطة التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي من جذور الأنياب العلوية والسفلية ويشمل المنطقة الذروية لجميع الأسنان، وتم أخذ القياسات القاعدية من نقطة مركز العظم القاعدي (BBC) التي تتوضع في منتصف المسافة ما بين الصفيحتين القشريتين الدهليزية واللسانية.

من أجل **تقييم توزع أشكال الأقواس السنية** لدى الصنفين الهيكليين تم اعتماد قوالب جاهزة لأشكال الأقواس (Ortho-form, 3M Unitek, Calif) التي تتضمن 3 أشكال (مثلثي، بيضوي، مربع) والذي استخدم هذا التصنيف الشكلي لأول مرة (Chuck, 1934)، حيث تم إجراء عملية مطابقة للمستوى السني المار من تيجان الأسنان الموازي لمستوى الاطباق المستخلص من صورة CBCT مع القوالب الجاهزة لأشكال الأقواس وفقاً للطريقة المقترحة من قبل (McLaughlin et al., 2007) بحيث يتم تصنف شكل القوس السنية من خلال مطابقة القالب مع شكل القوس السنية المار من نقاط FA لـ8 أسنان من الضاحك الأول إلى الضاحك الأول فقط، حيث أنّ أشكال الأقواس تكون شبه متطابقة في المنطقة الخلفية من الأقواس السنية والبعد الذي يلعب أكبر دور في تحديد التحدب الأمامي لشكل القوس هو العرض بين النابي والعمق النابي.

وفي ما يلي مناقشة مفصلة لنتائج الدراسة الحالية.

4-3- مناقشة تأثير الجنس على الأبعاد والأشكال السنية والقاعدية:

4-3-1- تأثير الجنس على عرض الأقواس السنية والقاعدية:

وجدت الدراسة الحالية أنّ جميع متوسطات عرض الأقواس السنية والقاعدية لدى الذكور أكبر منها لدى الإناث، وكانت الفروق ما بين الذكور والإناث دالة إحصائياً ومهمة سريرياً في معظم المتغيرات الخاصة بعرض الأقواس، حيث كان مقدار هذه الفروق ذات الدلالة لصالح الذكور كما يلي:

1- الصنف الأول الهيكلي:

الفك العلوي: العرض بين النابي السني والقاعدي (2.2، 2.65 ملم) على التوالي، العرض بين الرحوي السني والقاعدي (4.47، 2.98 ملم) على التوالي.

الفك السفلي: العرض بين الرحوي السني (4.54 ملم) والعرض بين النابي القاعدي (1.74 ملم).

- **اتفقنا** في نتائجنا **لعرض الأقواس السنية** مع كل من (Sinclair and Little, 1983; Younes, 1984; Bishara et al., 1996)، الذين وجدوا فروقاً دالة إحصائياً ما بين الجنسين في جميع الأبعاد العرضية السنية ما عدا العرض بين النابي السني السفلي، بينما **اختلفنا** مع دراسة (Tibana et al., 2004; Ronay et al., 2008) التي لم تجد أي فروق دالة إحصائياً بين الجنسين.
- وعند تقييم **عرض الأقواس القاعدية** فقد **اتفقنا** مع نتائج دراسة (Patel et al., 2015) التي وجدت فروقاً دالة إحصائياً في العرض بين الرحوي القاعدي العلوي فقط، **واختلفنا** مع (Ronay et al., 2008) حيث لم يجدوا فروق في الأبعاد القاعدية العرضية ما بين الجنسين.

2- الصنف الثالث الهيكلي:

الفك العلوي: في العرض بين النابي القاعدي (2.99 ملم) والعرض بين الرحوي القاعدي (1.97 ملم).

- بالنسبة **لعرض الأقواس السنية لمرضى الصنف الثالث الهيكلي** فقد **اختلفنا** مع نتائج كل من (Patel et al., 2015) الذين بيّنوا وجود فروق دالة إحصائياً بين الجنسين في العرض بين الرحوي السفلي، و(Kuntz et al., 2008) حيث وجدوا فرقاً في العرض بين الرحوي العلوي والسفلي، وأيضاً مع (Olmez and Dogan, 2011) فقد وجدا فرقاً في العرضين بين النابي والرحوي السفليين.
- وعند مقارنة **عرض الأقواس القاعدية لمرضى الصنف الثالث الهيكلي** فقد **اختلفنا** مع دراسة (Patel et al., 2015) التي وجدت فرقاً دالة إحصائياً في العرض بين الرحوي القاعدي السفلي ولم تجد فرقاً في العرض بين الرحوي القاعدي العلوي، ومع دراستي (Kuntz et al., 2008; Olmez and Dogan, 2011) اللتان وجدتا فرقاً دالة إحصائياً في العرض بين الرحوي القاعدي السفلي.

4-3-2- تأثير الجنس على عمق الأقواس السنية والقاعدية:

وجدت الدراسة الحالية أنّ هنالك فروق في عمق الأقواس السنية والقاعدية ما بين الذكور والإناث، وكانت الفروق دالة إحصائياً ومهمة سريرياً في بعض المتغيرات كما يلي:

1- الصنف الأول الهيكلي:

لصالح الذكور في الفك العلوي العمق النابي القاعدي (0.91 ملم)، والعمق الرحوي القاعدي (1.49 ملم)، حيث نلاحظ أنّ الفروق تركّزت في المستوى القاعدي للفك العلوي فقط ولم نجد فروقاً دالّة إحصائيّاً في المستوى السني ما بين الجنسين.

- وقد **اختلفنا** في نتائجنا **لعمق الأقواس السنية** مع نتائج دراسات (Moorrees, 1959; DeKock, 1972; Sinclair and Little, 1983; Raberin et al., 1993; Olmez and Dogan, 2011) الذين وجدوا زيادة دالة إحصائياً في عمق القوس السني العلوي والسفلي لصالح الذكور.

2- الصنف الثالث الهيكلي:

لصالح الاناث في الفك السفلي العمق الرحوي القاعدي (1.64 ملم)، حيث نلاحظ أنّ الفروق تركزت في المستوى القاعدي ولم نجد فروق دالة احصائياً في المستوى السني ما بين الجنسين.

- وقد **اختلفنا** في **عمق الأقواس السنية** مع (Olmez and Dogan, 2011) اللذان وجدا زيادة دالة إحصائياً في العمق السفلي لصالح الذكور بخلاف دراستنا التي وجدت الفرق لصالح الإناث.
- أما بالنسبة لكل من **العمق النابي والعمق الرحوي القاعديين لدى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي** لم نجد أي دراسة مشابهة قيمت هذين المتغيرين سواء بالفك العلوي أو السفلي لمقارنة نتائج الدراسة الحالية معها.

4-3-3- تأثير الجنس على أشكال الأقواس السنية والقاعدية:

أوضحت نتائج الدراسة الحالية وجود فروق دالة احصائياً ما بين الذكور والإناث في متوسطات النسب النابية والرحوية على المستويين السني والقاعدي لكلا الفكين على النحو التالي:

1. **الصنف الأول الهيكلي:** النسبة الرحوية السنية العلوية.
2. **الصنف الثالث الهيكلي:** النسبتين النابية والرحوية السنيتين العلويتين، والنسبة الرحوية السنية السفلية، النسبتين النابية والرحوية القاعديتين السفليتين.

- اختلفنا بنتيجتنا هذه مع دراسة (Olmez and Dogan, 2011) التي أظهرت أنّ النسبة النابية والرحوية لا تتأثر بعامل الجنس.

يمكن تفسير وجود فروقاً دالّة إحصائيّاً ما بين الذكور والإناث في أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لصالح الذكور كما سبق ذكره بأنه خلال مرحلتي ما قبل البلوغ والبلوغ تنمو الأقواس السنية والقاعدية لدى الذكور بشكل أكبر ولفترة زمنية أطول منها لدى الإناث (Carter and McNamara, 1998; Nanda et al., 2012) حيث يحدث لدى الذكور بسبب النمو زيادة 3 ملم في عرض الفك العلوي و2 ملم في الفك السفلي من سن 7–12 سنة مقارنة بالإناث، عدا ذلك يميل الذكور إلى الزيادة في النمو بشكل عام بعد سن 12 سنة (Lee, 1999) ، مما يؤثر على في نهاية المطاف على أشكال القوس (Ferrario et al., 1994).

يمكن تعليل اختلاف نتائج هذه الدراسة عن الدراسات السابق ذكرها بسبب اختلاف **الأعراق** وهذا ما أكّدته دراسة (Lombardo et al., 2015) التي تحرّت وجود الارتباط ما بين العرق وأبعاد الأقواس السنية والقاعدية، حيث قارنت العرق الإفريقي بالعرق القوقازي من حيث عرض الأقواس وعمقها، وخلصت إلى أنّ أقواس السنية والقاعدية لكلا الفكّين كانت أعرض وأطول عند الأفارقة بالمقارنة مع القوقازيين، كما بيَّنت دراسات (Nojima et al., 2001; Kook et al., 2004; Ling and Wong, 2009; Bayome et al., 2011) أنّ هناك اختلافات متعلّقة بالعرق فيما يخصّ الأبعاد العرضيّة والطوليّة للأقواس.

أو قد يعود اختلاف النتائج لاختلاف العيّنات من حيث **الأعمار** المدروسة الأمر الذي وضَّحته دراسة (Carter and McNamara, 1998)، وهي دراسة طولانيّة قيَّمت التبدُّلات في الأقواس السنية التي تحدث لدى المرضى غير الخاضعين للمعالجة ما بين مرحلتي المراهقة المتأخرة والعقد الخامس أو السّادس من العمر، والتي خَلُصَت إلى حدوث تناقص ذي دلالة إحصائيّة في كل من

عرض القوس وعمق القوس مع التقدُّم في العمر بمتوسط لا يتجاوز 3 ملم لكل بعد بسبب القوى الخفيفة المستمرّة الناجمة عن الشدّ العظمي أو القوى الوظيفيّة للعضلات الفمويّ.

- ❖ بسبب وجود هذه الاختلافات الجوهريّة في المتغيّرات المدروسة في هذا البحث بين الذكور والإناث **كان لابُدَّ من الفصل ما بين الذكور والإناث** عند دراسة أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية والاعتماد على القيم المحددة لكل جنس وفقاً للقيم الخاصة بكل عرق لإجراء التحاليل التشخيصيّة والدراسات البحثيّة ووضع خطّة المعالجة.

4-4- مناقشة العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية:

4-4-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي:

عند تقييم علاقة الارتباط ما بين متوسطات أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي تبيّن في **الفك العلوي** ارتباط وجود ارتباط طردي ما بين الأبعاد السنية والقاعدية متوسط الشدة في العرض بين الرحوي لكلا الجنسين والعرض بين النابي للإناث، وارتباط طردي ضعيف الشدة في العمق بين النابي لدى الإناث فقط، أي أنّ هناك انسجام في عرض الأقواس السنية للمنطقة الرحوية لكلا الجنسين وللمنطقة النابية للإناث مع عرض الأقواس القاعدية الموافقة لها، بينما لم نجد انسجاماً بين عمق القوس السنية مع القاعدية لكلا الجنسين، **وقد يكون سبب ذلك** تأثر عمق القوس السنية بتزوي محاور القواطع، حيث قد تترافق حالات الصنف الأول الهيكلي ببروز دهليزي زائد للقواطع العلوية كحالات البروز المضاعف مما قد يؤدي إلى زيادة عمق القوس السنية بما لا يتوافق مع عمق القوس القاعدية في جميع حالات الصنف الأول الهيكلي (Akiyama and Arai, 2017)، في حين قد يُعَلَّل عدم وجود انسجام بين العرض بين النابي السني والقاعدي لدى الذكور بسبب المقويّة العضلية الزائدة لدى الذكور التي تؤدّي لحدوث اختلال العرض بين النابي السني (Carter and McNamara, 1998) لذلك لا يتوافق العرض بين النابي القاعدي دائماً مع العرض بين النابي السني لدى الذكور، كما لا تتوافق أشكال الأقواس السنية مع أشكال الأقواس القاعدية **وقد يعزا إلى** عدم انسجام عمق الأقواس السنية والقاعدية الأمر الذي يؤثر على شكل القوس السنية.

- **اتفقنا** في نتائجنا هذه مع دراسة (Kim et al., 2011) في العرض بين النابي لدى الإناث والعرض بين الرحوي لكلا الجنسين، **واختلفنا** معه في نتائجنا للعرض بين النابي لدى الذكور،

حيث وُجِدَ الارتباط في المنطقة المذكورة طردياً متوسط الشدة ما بين القياس السني والقاعدي في دراسة Kim وزملاؤه.

أما في **الفك السفلي** فتبين وجود ارتباط طردي ما بين الأبعاد السنية والقاعدية قوي الشدة لدى كلا الجنسين في العرض والعمق الرحوي والنسبة النابية والنسبة الرحوية، وارتباط طردي متوسط الشدة العرض بين النابي لدى الإناث والعمق النابي لكلا الجنسين، أي أنّ هناك انسجام ما بين الأبعاد السنية والقاعدية السفلية سواءً الطولية أو العرضية ما عدا العرض بين النابي لدى الذكور، وأنّ أشكال الأقواس السنية تتوافق مع أشكال الأقواس القاعدية الأمر الذي يدعم نظرية القاعدة الذروية، وإذا ما تم تغيير أبعاد وشكل القوس السنية لحالات الصنف الأول الهيكلي دون النظر إلى أبعاد وشكل القوس القاعدية فإن ذلك قد يؤدي إلى حالة حول سنية غير سلمية أو نتائج علاجية غير مستقرة، بالإضافة إلى ذلك يمكن من خلال تحديد قيم أبعاد العظم القاعدي تقدير قيم الأبعاد السنية الموافقة لها ومن ثمّ تحديد أبعاد وشكل القوس السنية عند اختيار الأسلاك التقويمية.

يمكن تفسير **الاختلاف ما بين الجنسين** في علاقة العرض بين النابي السني مع القاعدي بأن شدة سوء الإطباق في منطقة العرض بين النابي تكون لدى الذكور أكبر منها لدى الإناث حيث يؤدي سوء ارتصاف القواطع في المنطقة الأمامية لدى الذكور إلى اختلال العرض بين النابي السني لذلك لا يتوافق العرض بين النابي القاعدي دائماً مع العرض بين النابي السني (Slaj et al., 2010).

- **اتفقنا** في نتائجنا للفك السفلي مع دراسات (Ronay et al., 2008; Gupta et al., 2010; Kim et al., 2011; Bayome et al., 2013) في العرض بين النابي لدى الإناث والعرض بين الرحوي لكلا الجنسين **واختلفنا** معهم في العرض بين النابي لدى الذكور، كما **اتفقنا** مع

(Bayome et al., 2013) في العمق الرحوي والنسبة الرحوية السفلية **واختلفنا** معه في العمق النابي والنسبة النابية.

❖ بشكلٍ عام وجدنا انسجام بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية السفلية في كلا المنطقتين النابية والرحوية، ممّا يعني أنّه ينبغي الحفاظ على أبعاد وأشكال الأقواس السنية كما كانت عليه قبل المعالجة من أجل تقليل احتماليّة النكس، فقد بيَّنت الدراسات السريرية الطولانية وجود احتمال عالي للنكس التالي للمعالجة التقويمية عند تغيير أبعاد الأقواس السنية العرضية وخاصة العرض بين النابي السني السفلي، إذاً من خلال نتيجة هذه الدراسة يمكن تعليل حدوث هذا النكس بسبب الإخلال بالعلاقة والانسجام الموجود بين الأقواس السنية والقاعدية في حالات الصنف الأول الهيكلي.

4-4-2- مرضى الصنف الثالث الهيكلي:

عند تقييم علاقة الارتباط ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لدى الصنف الثالث الهيكلي تبين في **الفك العلوي** وجود علاقة ارتباط طردية ما بين الأبعاد السنية والقاعدية حيث كانت قوية الشدة في العرض بين الرحوي لكلا الجنسين والعرض بين النابي لدى الإناث، ومتوسطة الشدة في العرض بين النابي لدى الذكور، أي أنّ هناك انسجام ما بين الأبعاد العرضية السنية والقاعدية لكلا الجنسين، بينما لم نجد انسجام ما بين الأبعاد الطولية السنية والقاعدية لكلا الجنسين **وقد يعزا ذلك إلى** تأثر العمق السني بتزوي محاور القواطع حيث تترافق حالات الصنف الثالث الهيكلي بمعاوضات سنية سنخية تتمثل ببروز دهليزي زائد للقواطع العلوية مما قد يؤدي إلى زيادة العمق السني ويجعله لا يتوافق مع العمق القاعدي، كما أنّ أشكال الأقواس السنية لا اتوافق مع أشكال الأقواس القاعدية بسبب الطبيعة التشريحية للفك العلوي والعجز السهمي في العمق القاعدي العلوي لحالات الصنف الثالث الهيكلي (Guyer et al., 1986).

- لم نجد من خلال مراجعة الأدبيات أي دراسة قيمت العلاقة ما بين الأبعاد والأشكال السنية والقاعدية في الفك العلوي لحالات الصنف الثالث الهيكلي.

في **الفك السفلي** تبين وجود ارتباط طردي مابين الأبعاد السنية والقاعدية قوي الشدة في العمق الرحوي لدى الذكور، ومتوسط الشدة في العرض بين النابي والعرض بين الرحوي لكلا الجنسين، أي أنّ هناك انسجام ما بين الأبعاد العرضية في المنطقتين الرحوية والنابية، بينما لا يوجد أي علاقة ارتباط في العمق النابي، وفيما يتعلق بأشكال الأقواس السنية فتبين وجود ارتباط قوي الشدة في النسبة الرحوية لكلا الجنسين بينما لا يوجد اي علاقة ارتباط في النسبة النابية لكلا الجنسين، **وقد يعلل ذلك** بأنّ العمق النابي السني يتأثر بتزوي محاور القواطع المائلة بشكل زائد لسانياً كمعاوضة للخلل السهمي الهيكلي مما قد يؤدي إلى نقص العمق النابي (Hnat et al., 2000) ويجعله لا ينسجم مع العمق القاعدي، الأمر الذي يؤثر على أشكال الأقواس السنية في المنطقة النابية ويؤدي إلى عدم انسجام أشكال الأقواس السنية والقاعدية.

- **اتفقنا** مع نتائج (Suk et al., 2013) في العرض بين الرحوي والعرض بين النابي، **واختلفنا** مع (Zou et al., 2015) حيث وجد ارتباط طردي قوي في العرض بين الرحوي، وكما **اختلفنا** مع (Suzuki et al., 2017) حيث وجد ارتباط طردي ضعيف في العرض بين النابي وقوي في العرض بين الرحوي ومتوسط في العمق الرحوي.

ويمكن تفسير الاختلاف مع الدراسات المذكورة لدى كلا الصنفين الهيكليين الى عدة عوامل، الأول يتعلق باختلاف ***العرق*** وبالتالي اختلاف أبعاد الأقواس (Nojima et al., 2001; Ling and Wong, 2009; Bayome et al., 2011; Lombardo et al., 2015)، والعامل الثاني هو ***عدم فصل العينة وفقاً للجنس*** (Alvaran et al., 2009; Olmez and Dogan, 2011)،

وأخيراً بسبب ***اختلاف الطريقة المعتمدة لإجراء القياسات القاعدية***، حيث اعتمدوا في تحديد القوس القاعدية على نقاط WALA أوRC سنخية التوضع (Bayome et al., 2013).

- ❖ وُجِدَ في حالات الصنف الثالث انسجام بين الأبعاد العرضية السنية والقاعدية في المنطقة الرحوية والنابية لكلا الفكين بينما لم نجد أي انسجام في الأبعاد الطولية أو النسب النابية، مما قد يفسر عدم الانسجام في أشكال الأقواس السينة مع القاعدية لدى الصنف الثالث نتيجة للمعاوضات السنية السنخية، بالتالي من الممكن في حالات الصنف الثالث الاستعانة بالأقواس القاعدية لوضع أهداف فك المعاوضات بما يضمن الانسجام ما بين الأقواس السنية والقاعدية.
- ❖ ومما يتضح أنّ علاقات الارتباط في الفك السفلي كانت قوية لدى الصنف الأول في المنطقتين النابية والرحوية، ولدى الصنف الثالث كانت قوية في المنطقة الرحوية فقط، وهذه النتيجة تشير إلى أنّ أشكال الأقواس السنية تتوافق مع أشكال الأقواس القاعدية السفلية لدى حالات الصنف الأول الهيكلي بشكل أكبر مما هي عليه لدى الصنف الثالث الهيكلي ويبيّن أنّ تأثير التباين الهيكلي السهمي من الصنف الثالث الهيكلي على علاقة أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية يتركز في المنطقة النابية.

4-5- مناقشة الفروق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية:

بيّنت نتائج البحث الحالي للفروق ما بين متوسطات أبعاد وأشكال الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي أنه في **الفك العلوي** يوجد فروق دالة احصائياً ما بين الصنفين بزيادة في العمق النابي السني ونقص في النسبة النابية السنية لدى الإناث ونقص في العمق الرحوي القاعدي لدى الذكور في مجموعة الصنف الثالث، **وقد يعزا ذلك إلى** عجز قاعدي بالاتجاه السهمي لدى الذكور يتجلى بنقص بالعمق الرحوي القاعدي يقابله معاوضة سنية وزيادة في العمق النابي السني لدى الإناث (Guyer et al., 1986) مما أدى إلى اختلال النسبة النابية السنية ونقصانها نتيجة زيادة العمق مقارنة بالصنف الأول الهيكلي.

أما في **الفك السفلي** فقد وجد زيادة في النسبة النابية السنية والقاعدية لصالح الصنف الأول وزيادة ذات دلالة إحصائية في العمق النابي السني والقاعدي لكلا الجنسين مع زيادة في العمق بين الرحوي القاعدي لدى الإناث لصالح الصنف الثالث أي زيادة في طول الفك السفلي سهميّاً، في حين أنّ الأبعاد العرضية السنية والقاعدية كانت أكبر في الصنف الثالث الهيكلي إلا أنها لم تكن ذات دلالة إحصائية ماعدا زيادة ذات دلالة إحصائياً في العرض بين الرحوي القاعدي لدى الإناث في الصنف الثالث الهيكلي، **وقد يعزا ذلك إلى** الزيادة ذات الدلالة الإحصائية في طول الفك السفلي الكلي المقاس على صورة السيفالومترك الجانبي (Condylion - Gnathion) في حالات الصنف الثالث الهيكلي والتي تتراوح ما بين 3-6 ملم في جميع المراحل العمرية مقارنة بالصنف الأول الهيكلي (Guyer et al., 1986)، بالإضافة إلى أنّ حالات الصنف الثالث الهيكلي لديها زيادة في حجوم أسنان الفك السفلي مقارنة بها في الصنف الأول الهيكلي (Sperry et al., 1977;

مما يؤدي إلى زيادة في عمق وعرض القوس (Nie and Lin, 1999; Johe et al., 2010 السنية (Hnat et al., 2000).

عند مقارنة النتائج التي حصلنا عليها لأبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لكلا الفكين مع الدراسات ذات الصلة التي قامت بمقارنات مشابهة بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي نجد أنّ الدراسة الحالية قد تتفق مع هذه الدراسات في بعض المقارنات وتختلف معها في مقارنات أخرى، ويمكن أن نعزو هذا التباين في النتائج مع تلك الدراسات إلى عدة عوامل منها:

1- اختلاف **العرق** ضمن العينات المشمولة في الدراسات السابقة عن الدراسة حيث يؤثر العرق على أبعاد الأقواس السنية والقاعدية (Lombardo et al., 2015).

2- **عدم فصل العينة وفقاً للجنس** في بعض المقالات المنشورة التي قارنت أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

3- اختلاف **العمر** في دراستنا عنه في الدراسات المنشورة.

4- اختلاف **نقاط العلام المعتمدة** لتحديد أبعاد الأقواس السنية والقاعدية، فقد استخدمت الدراسات السابقة نقاط مثل ذرا الحدبات أو الوهاد المركزية مثل (Uysal et al., 2005; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Kuntz et al., 2008; Qamar and Rahbar, 2013; Patel et al., 2015; Koo et al., 2017) لتقييم أبعاد الأقواس السنية، بينما اعتمدنا في الدراسة الحالية على نقاط FA، أما قاعدياً فقد لجأت بعض الدراسات الى اعتماد نقاط WALA والتي تقع عند الملتقى المخاطي اللثوي على الأمثلة الجبسية لتقييم الأقواس القاعدية مثل (Suzuki et al., 2017)، بينما اتخذت دراسات أخرى الملتقى المخاطي اللثوي أسفل الميزاب الأنسي الدهليزي للأرحاء الأولى كدراسات (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Patel et al., 2015; Koo et al., 2017) واعتمدت دراسات اخرى نقاط عظمية سنخية التوضع (Suk et al.,

2013; Koo et al., 2017) في حين اتخذنا في دراستنا الحالية نقاط BBC ذات التوضع العظمي القاعدي والتي يعتقد بأنها أدق في تحديد أبعاد الأقواس القاعدية.

5- عدم أخذ التباين الهيكلي السهمي بعين الاعتبار **والاكتفاء بتصنيف Angle** لسوء الاطباق السني السنخي.

ولدى مراجعة الأدبيات تبيَّن اتفاقنا مع العديد من الدراسات واختلافنا مع البعض الآخر كما يلي:

4-5-1- أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في *الفك العلوي*:

1. القوس السنية:

- **العرض بين النابي السني:**

تشابهت نتائجنا مع نتائج العديد من الدراسات ومنها (Uysal et al., 2005; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Kuntz et al., 2008; Qamar and Rahbar, 2013; Patel et al., 2015; Koo et al., 2017; Suzuki et al., 2017) حيث لم يكن لديهم أي فروق دالة إحصائياً ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في العرض بين النابي السني العلوي.

- **العرض بين الرحوي السني:**

اتفقنا في نتائجنا للعرض بين الرحوي السني العلوي مع كل من (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Patel et al., 2015; Koo et al., 2017) حيث لم يكن هناك فروق دالة إحصائياً ما بين الصنفين الهيكليين في هذا المتغير.

واختلفنا مع العديد من الدراسات فيما يتعلق بهذا المتغير ومنها (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Qamar and Rahbar, 2013) حيث استنتجت هذه الدراسات أنّ العرض بين

الرحوي السني العلوي أكبر في عينة الصنف الأول منه في عينة الصنف الثالث وبشكل دال إحصائياً.

- **العمق النابي السني:**

عند مراجعة الأدبيات الطبية لم نجد أي دراسة قيمت العمق النابي السني في الفك العلوي للمقارنة معها.

- **العمق الرحوي السني:**

اتفقت نتائجنا فيما يتعلق بالعمق الرحوي السني العلوي مع دراسة (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006) التي كشفت عدم وجود فروق دالة إحصائياً ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في هذا المتغير.

- **النسبة النابية والنسبة الرحوية السنيتين:**

لم نجد أي دراسة مشابهة قارنت هاتين النسبتين ما بين الصنف الأول والصنف الثالث لمقارنة نتائج الدراسة الحالية معها.

2. <u>القوس القاعدية:</u>

- **العرض بين النابي القاعدي:**

اختلفنا مع دراستي (Uysal et al., 2005; Koo et al., 2017) اللتان بينتا أنّ العرض بين النابي القاعدي العلوي في الصنف الأول أكبر بشكل دال إحصائياً من مثيله في الصنف الثالث.

- **العرض بين الرحوي القاعدي:**

عند مقارنة نتائجنا للعرض بين الرحوي القاعدي العلوي مع الأدبيات الطبية المنشورة وجدنا أنها **اتفقت** مع دراسة (Patel et al., 2015) حيث لم يكن هناك أي فرق دال إحصائياً في هذا المتغير عند مقارنته بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

بينما **تعارضنا** مع نتائج (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Koo et al., 2017) فجميع هذه الدراسات خَلُصت إلى أنّ العرض بين الرحوي القاعدي العلوي كان أكبر بشكل دال إحصائياً في مجموعة الصنف الأول الهيكلي.

- **العمق النابي والعمق الرحوي القاعديين:**

لم نجد أي دراسة مشابهة درست هذان المتغيران لمقارنة نتائج الدراسة الحالية معها.

- **النسبة النابية والنسبة الرحوية القاعديتين:**

لم نجد أي دراسة مشابهة درست هاتين النسبتين لمقارنة نتائج الدراسة الحالية معها.

4-5-2- أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في *الفك السفلي*:

1. **القوس السنية:**

- **العرض بين النابي السني:**

فيما يتعلق بنتيجة العرض بين النابي السني السفلي فقد **تشابهت** نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج عدة دراسات سابقة مثل (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Kuntz et al., 2008; Olmez and Dogan, 2011; Koo et al., 2017) حيث لم تجد فرق دال إحصائياً ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

بينما **اختلفنا** مع العديد منها كدراسات (Uysal et al., 2005; Qamar and Rahbar, 2013; Suk et al., 2013; Patel et al., 2015; Suzuki et al., 2017) التي وجدت أنّ هذا العرض كان أكبر في الصنف الثالث الهيكلي بالمقارنة مع نظيره في الصنف الأول الهيكلي.

- **العرض بين الرحوي السني:**

تبيَّن من الدراسة الحالية عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الصنفين الهيكليين عند مقارنة العرض بين الرحوي السني السفلي لكليهما، **واتفقت** هذه النتيجة مع دراسات (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Kuntz et al., 2008; Suk et al., 2013; Koo et al., 2017).

بينما **اختلفت** نتيجة الدراسة الحالية مع كل من (Uysal et al., 2005; Olmez and Dogan, 2011; Qamar and Rahbar, 2013; Patel et al., 2015; Suzuki et al., 2017) حيث كشفت تلك الدراسات عن كبر العرض بين الرحوي السني السفلي لدى مجموعة الصنف الثالث الهيكلي عن مثيله في الصنف الأول الهيكلي

- **العمق النابي السني:**

تبين في الدراسة الحالية زيادة في العمق النابي السني السفلي لدى الصنف الثالث الهيكلي لكلا الجنسين مقارنة بالصنف الأول وهذا ما اختلف مع نتيجة دراسة (Suk et al., 2013) التي بينت عدم وجود فرق دال احصائياً ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

- **العمق الرحوي السني :**

وجدت الدراسة الحالية أنه لا يوجد أي فروق دالة إحصائياً بين الصنفين الهيكليين لدى مقارنة العمق الرحوي السني السفلي بينهما.

اتفقنا في هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Suk et al., 2013).

اختلفنا مع كل من دراسة (Olmez and Dogan, 2011) التي بينت أنّ العمق الرحوي أكبر لدى الصنف الثالث، ودراسة (Zou et al., 2015) حيث وجدت أنّ العمق الرحوي كان أكبر لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي بالمقارنة مع مثيله في الصنف الثالث الهيكلي.

- **النسبة النابية السنية:**

بينت نتيجة الدراسة الحالية زيادة في النسبة النابية السفلية لدى الصنف الأول مقارنة بالصنف الثالث ويعزا ذلك للزيادة في العمق السني لدى الصنف الثالث مقارنة بالأول.

اختلفنا في هذه النتيجة مع كل من (Olmez and Dogan, 2011; Suk et al., 2013) الذين لم يجدوا فرق ما بين الصنفين لهذه النسبة.

- **النسبة الرحوية السنية:**

لم تجد الدراسة الحالية فرق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي بالنسبة الرحوية وهذا ما **اتفق** مع دراسة (Suk et al., 2013) **وتناقض** مع دراسة (Olmez and Dogan, 2011) التي بينت زيادة في النسبة الرحوية السفلية لدى الصنف الأول مقارنة بالصنف الثالث.

2. <u>القوس القاعدية:</u>

- **العرض بين النابي القاعدي:**

وجدت هذه الدراسة أنه لا يوجد أي فروق دالة إحصائياً بين الصنفين الهيكليين لدى مقارنة العرض بين النابي القاعدي السفلي بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي.

اتفقنا في هذه النتيجة مع دراسة (Koo et al., 2017) عندما قيم العرض على الأمثلة الجبسية، بينما **اختلفنا** مع دراسات كل من (Uysal et al., 2005; Suk et al., 2013; Suzuki et al., 2017) التي بينت زيادة لصالح الصنف الثالث، واختلفنا مع دراسة (Koo et al., 2017) عندما قيم العرض على صور CT حيث استنتجت وجود فروق دالة إحصائياً لصالح الصنف الأول.

- **العرض بين الرحوي القاعدي:**

خَلُصَت الدراسة الحالية إلى وجود زيادة دالة إحصائياً في العرض بين الرحوي القاعدي لدى إناث الصنف الثالث الهيكلي مقارنة بالصنف الأول.

اتفقنا في هذه النتيجة لدى الإناث مع دراسات (Patel et al., 2015; Suzuki et al., 2017) ودراسة (Koo et al., 2017) عندما قيم العرض على صور CT.

اختلفنا مع دراسات (Uysal et al., 2005; Kuntz et al., 2008; Suk et al., 2013) ودراسة (Koo et al., 2017) عندما قيم العرض على صور الأمثلة الجبسية حيث وجدوزيادة في العرض بين الرحوي لدى الصنف الثالث الهيكلي.

- **العمق النابي القاعدي:**

وجدت الدراسة الحالية أنّ العمق النابي القاعدي السفلي كان أكبر بشكل دال احصائياً لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي لكلا الجنسين، وقد **اختلفنا** مع دراسة (Suk et al., 2013) التي بينت عدم وجود فرق.

- **العمق الرحوي القاعدي:**

وجدت الدراسة الحالية عند مقارنة العمق الرحوي القاعدي السفلي بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي أنّ هذا المتغير كان أكبر بشكل دال احصائياً لدى إناث مرضى الصنف الثالث الهيكلي.

اتفقنا مع نتيجة دراسة (Suzuki et al., 2017)، بينما **اختلفنا** مع دراسة (Suk et al., 2013) التي بينت عدم وجود فرق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في هذا المتغير.

- **النسبة النابية القاعدية:**

بينت نتيجة الدراسة الحالية زيادة في النسبة النابية لدى الصنف الأول مقارنة بالصنف الثالث لكلا الجنسين ويعزا ذلك للزيادة في العمق السني لدى الصنف الثالث مقارنة بالأول.

اختلفنا في هذه النتيجة مع (Suk et al., 2013) الذين لم يجدوا فرق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي في هذه النسبة.

- **النسبة الرحوية القاعدية:**

لم تجد الدراسة الحالية فرق ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي بالنسبة الرحوية وهذا ما اتفق مع دراسة (Suk et al., 2013).

4-6- مناقشة توزع أشكال الأقواس السنية لدى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي:

عند تقييم الفروق في نسب انتشار أشكال الأقواس السنية في العينة الحالية تبين **في *الفك العلوي*** غلبة الشكل البيضوي ثمّ المثلثي ثمّ المربعي لكلا الجنسين في الصنف الأول الهيكلي والثالث الهيكلي، في حين غلب على ***الفك السفلي*** في الصنف الأول الهيكلي لكلا الجنسين الشكل المربعي ثمّ البيضوي ثمّ المثلثي، بينما غلب في الصنف الثالث الهيكلي لكلا الجنسين الشكل البيضوي ثمّ المربعي ثمّ المثلثي، وعلى الرغم من وجود تلك الفروق إلا أنها لم تكن ذات دلالة إحصائية (***p*** أكبر من 0.05)، **وقد يعزا هذا الاختلاف** في العينة الحالية ما بين الصنفين الأول والثالث لكلا الجنسين إلى الفرق الجوهري الموجود بزيادة في عمق القوس السنية السفلية ونقص في النسبة النابية السنية السفلية لدى الصنف الثالث تجلت بغلبة الشكل البيضوي على المربعي.

وقد **اختلفت** نتائجنا لتوزع أشكال الأقواس ضمن الأصناف المختلفة مع باقي الدراسات (Nojima et al., 2001; Bayome et al., 2011; Olmez and Dogan, 2011) من حيث أي شكل يغلب انتشاره ضمن كل صنف، وقد يعزا هذا الاختلاف الى **التنوع العرقي** وتأثيره على اشكال الأقواس (Lavelle, 1972; Lombardo et al., 2015).

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

5- الاستنتاجات Conclusions:

بناء على نتائج الدراسة الحالية يمكن أن نستنتج ما يلي:

1- وجود فروق دالة إحصائياً ما بين الذكور والإناث في العديد من المتغيرات المدروسة.

2- في حالات الصنف الأول الهيكلي تبين وجود علاقة ارتباط متوسطة إلى قوية ما بين العديد من الأبعاد الطولية والعرضية السنية والقاعدية.

3- في حالات الصنف الثالث الهيكلي تبين وجود علاقة ارتباط متوسطة إلى قوية في الأبعاد الطولية والعرضية ماعدا العمق بين النابي لكلا الجنسين والعمق بين الرحوي لدى الإناث.

4- تبين وجود علاقة ارتباط قوية فقط في الفك السفلي لدى الصنف الأول الهيكلي ما بين أشكال الأقواس القاعدية والسنية.

5- يوجد في الفك العلوي لحالات الصنف الثالث الهيكلي عجز سهمي على مستوى العمق القاعدي يقابله معاوضة وزيادة في العمق السني مقارنة بالصنف الأول الهيكلي.

6- يوجد في الفك السفلي لحالات الصنف الثالث الهيكلي زيادة دالة إحصائياً في العمق بين النابي السني والقاعدي لكلا الجنسين والعمق والعرض بين الرحوي القاعدي لدى الإناث مقارنة بالصنف الأول الهيكلي.

7- تبين وجود ثلاث أنماط لأشكال الأقواس السنية (البيضوي، المثلثي، المربعي) إلا أن الفروق في نسب توزع أشكال الأقواس السنية لم تكن ذات دلالة إحصائية ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثالث الهيكلي وذلك لكلا الجنسين.

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

Suggestions and Recommendations

6- المقترحات والتوصيات

Suggestions and Recommendations:

6-1- المقترحات Suggestions:

1- نقترح إجراء دراسة لتقييم تأثير نموذج النمو على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في الأصناف الهيكلية المختلفة.

2- نقترح إجراء دراسة لتقييم تأثير درجات الازدحام المختلفة لحالات سوء الاطباق على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية.

3- نقترح إجراء دراسة سريريّة لتحرّي تأثير منشأ سوء الإطباق من الصنف الثالث على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية.

6-2- التوصيات Recommendations:

1- ضرورة أخذ الجنس بعين الاعتبار عند التشخيص التقويمي، وخاصة في حالات سوء الإطباق المتعلقة بأبعاد الأقواس السنية والقاعدية.

2- نوصي سريرياً بالاستفادة من تصوير الـ CBCT في التشخيص التقويمي لاستخدام معالم تشريحية للقوس القاعدية مثل نقاط BBC للتنبؤ بأشكال وقياس الأسلاك التقويمية الأمر الذي يضمن استقرار نتائج المعالجة التقويمية وظيفياً وجمالياً.

3- نوصي سريرياً بعدم تغيير أبعاد الأقواس السنية وخاصة العرضية عما كانت عليه قبل العلاج التقويمي لضمان الاستقرار التالي للمعالجة وتجنُّب النكس من خلال المحافظة على أشكال الأقواس السنية وذلك بتوفر ثلاث أشكال من الأسلاك التقويمية في العيادات التقويمية.

الباب السابع

المراجع

References

References المراجع:

A

1. Abd El Samad Younes, S. Maxillary Arch Dimensions in Saudi and Egyptian Population Sample. *Am. J. Orthod.* **1984**, *85* (1), 83–88.
2. Akiyama, S.; Arai, K. Antero-Posterior Positions of Teeth in Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion. *Orthod. Waves* **2017**, *76* (1), 46–54.
3. Al-Khateeb, S. N.; Abu Alhaija, E. S. J. Tooth Size Discrepancies and Arch Parameters among Different Malocclusions in a Jordanian Sample. *Angle Orthod.* **2006**, *76* (3), 459–465.
4. Alhaija, E.; Al-Khateeb, S. N.; Al-Nimri, K. S. Prevalence of Malocclusion in 13-15 Year-Old North Jordanian School Children. *Community Dent. Health* **2005**, *22* (4), 266.
5. Alvaran, N.; Roldan, S. I.; Buschang, P. H. Maxillary and Mandibular Arch Widths of Colombians. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2009**, *135* (5), 649–656.
6. Andrews, L. F. Straight Wire: The Concept and Appliance; LA Wells: San Diego, 1976; p 13,22;25-32; 179-182.
7. Andrews, L. F. The Straight-Wire Appliance. *Br. J. Orthod.* **1979**, *6* (3), 125–143.
8. Andrews, L. F.; Andrews, W. A. The Six Elements of Orofacial Harmony. *Andrews J* **2000**, *1* (1), 13–22.
9. Angelieri, F.; Cevidanes, L. H. S.; Franchi, L.; Gonçalves, J. R.; Benavides, E.; McNamara Jr, J. A. Midpalatal Suture Maturation: Classification Method for Individual Assessment before Rapid Maxillary Expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2013**, *144* (5), 759–769.
10. Arai, Y.; Tammisalo, E.; Iwai, K.; Hashimoto, K.; Shinoda, K. Development of a Compact Computed Tomographic Apparatus for Dental Use. *Dentomaxillofacial Radiol.* **1999**, *28* (4), 245–248.
11. Araki, K.; Maki, K.; Seki, K.; Sakamaki, K.; Harata, Y.; Sakaino, R.; Okano, T.; Seo, K. Characteristics of a Newly Developed Dentomaxillofacial X-Ray Cone Beam CT Scanner (CB MercuRay^{TM}): System Configuration and Physical Properties. *Dentomaxillofacial Radiol.* **2004**, *33* (1), 51–59.
12. Asiry, M.; Hashim, H. Arch Widths in Saudi Subjects with Class II, Division 1 Malocclusion. *J. Int. Oral Heal.* **2012**, *4* (1), 23.

13. Athanasiou, A. E.; Droschl, H.; Bosch, C. Data and Patterns of Transverse Dentofacial Structure of 6-to 15-Year-Old Children: A Posteroanterior Cephalometric Study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1992**, *101* (5), 465–471.

B

14. Ball, R. L.; Miner, R. M.; Will, L. A.; Arai, K. Comparison of Dental and Apical Base Arch Forms in Class II Division 1 and Class I Malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2010**, *138* (1), 41–50.
15. Bayome, M.; Sameshima, G. T.; Kim, Y.; Nojima, K.; Baek, S.-H.; Kook, Y.-A. Comparison of Arch Forms between Egyptian and North American White Populations. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**, *139* (3), e245–e252.
16. Bayome, M.; Park, J. H.; Han, S. H.; Baek, S.-H.; Sameshima, G. T.; Kook, Y.-A. Evaluation of Dental and Basal Arch Forms Using Cone-Beam CT and 3D Virtual Models of Normal Occlusion. *Aust. Orthod. J.* **2013**, *29* (1), 43–51.
17. Baysal, A.; Veli, I.; Ucar, F. I.; Eruz, M.; Ozer, T.; Uysal, T. Changes in Mandibular Transversal Arch Dimensions after Rapid Maxillary Expansion Procedure Assessed through Cone-Beam Computed Tomography. *Korean J. Orthod.* **2011**, *41* (3), 200–210.
18. Becker, A.; Chaushu, S.; Casap-Caspi, N. Cone-Beam Computed Tomography and the Orthosurgical Management of Impacted Teeth. *J. Am. Dent. Assoc.* **2010**, *141*, 14S–18S.
19. Becker, R.; Hübner, A.; Pommerenke, F.; Schumacher, G. H. The Tongue as a Factor in Craniofacial Growth. 2. The Influence of the Width Dimension of the Lower Jaw. *Anat. Anz.* **1987**, *167* (2), 81–86.
20. BeGole, E. A.; Fox, D. L.; Sadowsky, C. Analysis of Change in Arch Form with Premolar Expansion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1998**, *113* (3), 307–315.
21. Berco, M.; Rigali, P. H.; Miner, R. M.; DeLuca, S.; Anderson, N. K.; Will, L. A. Accuracy and Reliability of Linear Cephalometric Measurements from Cone-Beam Computed Tomography Scans of a Dry Human Skull. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2009**, *136* (1), 1–9.
22. Bernard, G. Dental Embryology and Histology. Encyclopedia of Human Biology; Academic Press: St Louis, Missouri, 1997; pp 203–211.

23. Betts, N. J.; Vanarsdall, R. L.; Barber, H. D.; Higgins-Barber, K.; Fonseca, R. J. Diagnosis and Treatment of Transverse Maxillary Deficiency. *Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg.* **1995**, *10* (2), 75–96.
24. Bishara, S. E. *Textbook of Orthodontics*, 1st ed.; Elsevier Health Sciences, 2001.
25. Bishara, S. E.; Hoppens, B. J.; Jakobsen, J. R.; Kohout, F. J. Changes in the Molar Relationship between the Deciduous and Permanent Dentitions: A Longitudinal Study. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1988**, *93* (1), 19–28.
26. Bishara, S. E.; Bayati, P.; Jakobsen, J. R. Longitudinal Comparisons of Dental Arch Changes in Normal and Untreated Class II, Division 1 Subjects and Their Clinical Implications. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1996**, *110* (5), 483–489.
27. Bishara, S. E.; Ortho, D.; Jakobsen, J. R.; Treder, J.; Nowak, A. Arch Width Changes from 6 Weeks to 45 Years of Age. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1997**, *111* (4), 401–409.
28. Boone, G. N. Archwires Designed for Individual Patients. *Angle Orthod.* **1963**, *33* (3), 178–185.
29. Bošković-Brkanović, T.; Nikolić, Z. Correlation between Five Parameters for the Assessment of Sagittal Skeletal Intermaxillary Relationship. *Stomatol. Glas. Srb. 2007*239–231 ,**2007** .
30. Bowman, S. J. A Quick Fix for Pseudo-Class III Correction. *J. Clin. Orthod. JCO* **2008**, *42* (12), 691.
31. Brader, A. C. Dental Arch Form Related with Intraoral Forces: PR= C. *Am. J. Orthod.* **1972**, *61* (6), 541–561.
32. Braun, S.; Bluestein, M. A New Concept: Impulse in Orthodontics. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1997**, *111* (4), 437–439.
33. Braun, S.; Hnat, W.; Fender, D.; Legan, H. The Form of the Human Dental Arch. *Angle Orthod.* **1998**.
34. Broadbent, B. H.; Broadbent, B. H.; Golden, W. H. *Bolton Standards of Dentofacial Developmental Growth*; CV Mosby, 1975.
35. Brodie, A. G. Appraisal of Present Concepts in Orthodontia. *Angle Orthod.* **1950**, *20* (1), 24–38.
36. Brown, V. P.; Daugaard-Jensen, I. Changes in the Dentition from the Early Teens to the Early Twenties: A Longitudinal Cast Study. *Acta Odontol. Scand.* **1951**, *9* (3–4), 177–192.

37. Burhan, A. Feature and Dimensions of the Dental Arches of Syrian Subjects with Normal Occlusion., Damascus university., 2003.
38. Buschang, P. H.; Stroud, J.; Alexander, R. G. Differences in Dental Arch Morphology among Adult Females with Untreated Class I and Class II Malocclusion. *Eur. J. Orthod.* **1994**, *16* (1), 47–52.

C

39. Carter, G. A.; McNamara, J. A. Longitudinal Dental Arch Changes in Adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1998**, *114* (1), 88–99.
40. Cevidanes, L.; Oliveira, A. E. F.; Motta, A.; Phillips, C.; Burke, B.; Tyndall, D. Head Orientation in CBCT-Generated Cephalograms. *Angle Orthod.* **2009**, *79* (5), 971–977.
41. Cha, B. K.; Lee, Y. H.; Lee, N. K.; Choi, D. S.; Baek, S. H. Soft Tissue Thickness for Placement of an Orthodontic Miniscrew Using an Ultrasonic Device. *Angle Orthod.* **2008**, *78* (3), 403–408.
42. Chang, H.-P.; Tseng, Y.-C.; Chang, H.-F. Treatment of Mandibular Prognathism. *J. Formos. Med. Assoc.* **2006**, *105* (10), 781–790.
43. Chuck, G. C. Ideal Arch Form. *Angle Orthod.* **1934**, *4* (4), 312–327.
44. Cortella, S.; Shofer, F. S.; Ghafari, J. Transverse Development of the Jaws: Norms for the Posteroanterior Cephalometric Analysis. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1997**, *112* (5), 519–522.

D

45. Daher, W.; Caron, J.; Wechsler, M. H. Nonsurgical Treatment of an Adult with a Class III Malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2007**, *132* (2), 243–251.
46. Damstra, J.; Fourie, Z.; Huddleston Slater, J. J. R.; Ren, Y. Accuracy of Linear Measurements from Cone-Beam Computed Tomography-Derived Surface Models of Different Voxel Sizes. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2010**, *137* (1), 16–17.
47. Daskalogiannakis, J.; Ammann, A. *Glossary of Orthodontic Terms*; Quintessence Books Chicago, 2000.
48. DeKock, W. H. Dental Arch Depth and Width Studied Longitudinally from 12 Years of Age to Adulthood. *Am. J. Orthod.* **1972**, *62* (1), 56–66.
49. Downs, W. Variations in Facial Relationship: Their Significance in Treatment and Prognosis. *Angle Orthod.* **1949**, *19* (3), 145–155.

50. Downs, W. B. Variations in Facial Relationships: Their Significance in Treatment and Prognosis. *Am. J. Orthod.* **1948**, *34* (10), 812–840.

E

51. Edwards, C. B.; Marshall, S. D.; Qian, F.; Southard, K. A.; Franciscus, R. G.; Southard, T. E. Longitudinal Study of Facial Skeletal Growth Completion in 3 Dimensions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2007**, *132* (6), 762–768.
52. El-Beialy, A. R.; Fayed, M. S.; El-Bialy, A. M.; Mostafa, Y. A. Accuracy and Reliability of Cone-Beam Computed Tomography Measurements: Influence of Head Orientation. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**, *140* (2), 157–165.
53. El-Mangoury, N. H.; Mostafa, Y. A. Epidemiologic Panorama of Dental Occlusion. *Angle Orthod.* **1990**, *60* (3), 207–214.
54. Ellis III, E.; McNamara Jr, J. A. Components of Adult Class III Open-Bite Malocclusion. *Am. J. Orthod.* **1984**, *86* (4), 277–290.

F

55. Faul, F.; Erdfelder, E.; Buchner, A.; Lang, A.-G. Statistical Power Analyses Using G*Power 3.1: Tests for Correlation and Regression Analyses. *Behav. Res. Methods* **2009**, *41* (4), 1149–1160.
56. Felton, J. M.; Sinclair, P. M.; Jones, D. L.; Alexander, R. G. A Computerized Analysis of the Shape and Stability of Mandibular Arch Form. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1987**, *92* (6), 478–483.
57. Ferrario, V. F.; Sforza, C.; Miani Jr, A.; Tartaglia, G. Mathematical Definition of the Shape of Dental Arches in Human Permanent Healthy Dentitions. *Eur. J. Orthod.* **1994**, *16* (4), 287–294.
58. Fourie, Z.; Damstra, J.; Gerrits, P. O.; Ren, Y. Accuracy and Repeatability of Anthropometric Facial Measurements Using Cone Beam Computed Tomography. *Cleft Palate-Craniofacial J.* **2011**, *48* (5), 623–630.

G

59. Garib, D. G.; Raymundo Jr, R.; Raymundo, M. V.; Raymundo, D. V.; Ferreira, S. N. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Cone Beam): Entendendo Este Novo Método de Diagnóstico Por Imagem Com Promissora Aplicabilidade Na Ortodontia. *Rev Dent. Press Ortod Ortop Facial* **2007**, *12* (2), 139–156.

60. Godoy, F.; Godoy-Bezerra, J.; Rosenblatt, A. Treatment of Posterior Crossbite Comparing 2 Appliances: A Community-Based Trial. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**, *139* (1), e45–e52.
61. Goldstein, M. S. Changes in Dimensions and Form of the Face and Head with Age. *Am. J. Phys. Anthropol.* **1936**, *22* (1), 37–89.
62. Graber, L. W.; Vanarsdall, R. L.; Vig, K. W. L. *Orthodontics-E-Book: Current Principles and Techniques*, 5th ed.; Elsevier Health Sciences, 2011.
63. Gribel, B. F.; Gribel, M. N.; Frazão, D. C.; McNamara Jr, J. A.; Manzi, F. R. Accuracy and Reliability of Craniometric Measurements on Lateral Cephalometry and 3D Measurements on CBCT Scans. *Angle Orthod.* **2011**, *81* (1), 26–35.
64. Gupta, D.; Miner, R. M.; Arai, K.; Will, L. A. Comparison of the Mandibular Dental and Basal Arch Forms in Adults and Children with Class I and Class II Malocclusions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2010**, *138* (1), 10.e1-10.e8.
65. Guyer, E. C.; Ellis, E. E.; McNamara, J. A.; Behrents, R. G. Components of Class III Malocclusion in Juveniles and Adolescents. *Angle Orthod.* **1986**, *56* (1), 7–30.

H

66. Handelman, C. S. The Anterior Alveolus: Its Importance in Limiting Orthodontic Treatment and Its Influence on the Occurrence of Iatrogenic Sequelae. *Angle Orthod.* **1996**, *66* (2), 95–110.
67. Haney, E.; Gansky, S. A.; Lee, J. S.; Johnson, E.; Maki, K.; Miller, A. J.; Huang, J. C. Comparative Analysis of Traditional Radiographs and Cone-Beam Computed Tomography Volumetric Images in the Diagnosis and Treatment Planning of Maxillary Impacted Canines. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2010**, *137* (5), 590–597.
68. Hardy, D. K.; Cubas, Y. P.; Orellana, M. F. Prevalence of Angle Class III Malocclusion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Open J. Epidemiol.* **2012**, *2* (4), 75.
69. Harper, C. A Comparison of Medieval and Modern Dentitions. *Eur. J. Orthod.* **1994**, *16* (3), 163–173.
70. Harris, E. F. A Longitudinal Study of Arch Size and Form in Untreated Adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1997**, *111* (4), 419–427.
71. Harris, E. F.; Smith, R. J. Occlusion and Arch Size in Families: A Principal Components Analysis. *Angle Orthod.* **1982**, *52* (2), 135–143.

72. Harris, E. F.; Johnson, M. G. Heritability of Craniometric and Occlusal Variables: A Longitudinal Sib Analysis. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1991**, *99* (3), 258–268.
73. Hashim, H. A.; Al-Ghamdi, S. Tooth Width and Arch Dimensions in Normal and Malocclusion Samples: An Odontometric Study. *J Contemp Dent Pr.* **2005**, *6* (2), 36–51.
74. Hassan, B.; van der Stelt, P.; Sanderink, G. Accuracy of Three-Dimensional Measurements Obtained from Cone Beam Computed Tomography Surface-Rendered Images for Cephalometric Analysis: Influence of Patient Scanning Position. *Eur. J. Orthod.* **2008**, *31* (2), 129–134.
75. Hatcher, D. Maxillofacial Imaging. In *Science and Practice of Occlusion*; Quintessence Publishing Co.: Chicago, 1997; pp 349–364.
76. Hesby, R. M.; Marshall, S. D.; Dawson, D. V; Southard, K. A.; Casko, J. S.; Franciscus, R. G.; Southard, T. E. Transverse Skeletal and Dentoalveolar Changes during Growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2006**, *130* (6), 721–731.
77. Hinkle, D. E.; Wiersma, W.; Jurs, S. G. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*, 5th ed.; Houghton Mifflin: Boston:, 2003.
78. Hnat, W. P.; Braun, S.; Chinhara, A.; Legan, H. L. The Relationship of Arch Length to Alterations in Dental Arch Width. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2000**, *118* (2), 184–188.
79. Holberg, C.; Steinhäuser, S.; Geis, P.; Rudzki-Janson, I. Cone-Beam Computed Tomography in Orthodontics: Benefits and Limitations. *J. Orofac. Orthop. der Kieferorthopädie* **2005**, *66* (6), 434–444.
80. Hounsfield, G. N. Computerized Transverse Axial Scanning (Tomography): Part 1. Description of System. *Br. J. Radiol.* **1973**, *46* (552), 1016–1022.
81. Howes, A. E. A Polygon Portrayal of Coronal and Basal Arch Dimensions in the Horizontal Plane. *Am. J. Orthod.* **1954**, *40* (11), 811–831.
82. Hu, H.; He, H. D.; Foley, W. D.; Fox, S. H. Four Multidetector-Row Helical CT: Image Quality and Volume Coverage Speed. *Radiology* **2000**, *215* (1), 55–62.
83. Hu, J. R.; Nakasima, A.; Takahama, Y. Familial Similarity in Dental Arch Form and Tooth Position. *J. Craniofac. Genet. Dev. Biol.* **1992**, *12* (1), 33–40.
84. Huertas, D.; Ghafari, J. New Posteroanterior Cephalometric Norms: A Comparison with Craniofacial Measures of Children Treated with Palatal Expansion. *Angle Orthod.* **2001**, *71* (4), 285–292.

85. Hunt, E. E. Malocclusion and Civilization. *Am. J. Orthod.* **1961**, *47* (6), 406–422.
86. Huntley, P. N. The Effect of Archwires of Identical Form and Dimension upon the Mandibular Arch of Cases Treated with the Straight Wire Appliance. *MSc, Univ. London* **1989**.
87. Huth, J.; Staley, R. N.; Jacobs, R.; Bigelow, H.; Jakobsen, J. Arch Widths in Class II-2 Adults Compared to Adults with Class II-1 and Normal Occlusion. *Angle Orthod.* **2007**, *77* (5), 837–844.

I

88. Isoda, K.; Ayukawa, Y.; Tsukiyama, Y.; Sogo, M.; Matsushita, Y.; Koyano, K. Relationship between the Bone Density Estimated by Cone-beam Computed Tomography and the Primary Stability of Dental Implants. *Clin. Oral Implants Res.* **2012**, *23* (7), 832–836.

J

89. Jacobs, R. *Oral Imaging*, 1st.; Mosby Inc.: USA, 2000.
90. Jacobson, A. Mandibular Prognathism. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1974**, *66* (2), 140–171.
91. Jacobson, A. The “Wits” Appraisal of Jaw Disharmony. *Am. J. Orthod.* **1975**, *67* (2), 125–138.
92. Jacobson, A. Update on the Wits Appraisal. *Angle Orthod.* **1988**, *58* (3), 205–219.
93. Jacobson, A.; Jacobson, R. L. Radiographic Cephalometry: From Basics to 3-D Imaging 2nd Ed. Chicago 2006.
94. Johe, R. S.; Steinhart, T.; Sado, N.; Greenberg, B.; Jing, S. Intermaxillary Tooth-Size Discrepancies in Different Sexes, Malocclusion Groups, and Ethnicities. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2010**, *138* (5), 599–607.
95. JOHNSON, K. C. Cases Six Years Postretention. *Angle Orthod.* **1977**, *47* (3), 210–221.
96. Joshi, N.; Hamdan, A. M.; Fakhouri, W. D. Skeletal Malocclusion: A Developmental Disorder with a Life-Long Morbidity. *J. Clin. Med. Res.* **2014**, *6* (6), 399.

K

97. Kapur, A.; Chawla, H. S.; Utreja, A.; Goyal, A. Early Class III Occlusal Tendency in Children and Its Selective Management. *J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.* **2008**, *26* (3), 107.
98. Kasai, K.; Kawamura, A. Correlation between Buccolingual Inclination and Wear of Mandibular Teeth in Ancient and Modern Japanese. *Arch. Oral Biol.* **2001**, *46* (3), 269–273.
99. Kiliaridis, S. Masticatory Muscle Influence on Craniofacial Growth. *Acta Odontol. Scand.* **1995**, *53* (3), 196–202.
100. Kim, K.-Y.; Bayome, M.; Kim, K.; Han, S. H.; Kim, Y.; Baek, S.-H.; Kook, Y.-A. Three-Dimensional Evaluation of the Relationship between Dental and Basal Arch Forms in Normal Occlusion. *Korean J. Orthod.* **2011**, *41* (4), 288–296.
101. Kirchner, J.; Williams, S. A Comparison of Five Different Methods for Describing Sagittal Jaw Relationship. *Br J Orthod* **1993**, *20* (1), 13–17.
102. Knott, V. B. Size and Form of the Dental Arches in Children with Good Occlusion Studied Longitudinally from Age 9 Years to Late Adolescence. *Am. J. Phys. Anthropol.* **1961**, *19* (3), 263–284.
103. Knott, V. B. Longitudinal Study of Dental Arch Widths at Four Stages of Dentition. *Angle Orthod.* **1972**, *42* (4), 387–394.
104. De Koch, W. Dental Arch Depth and Width Studied Continually from 18 Years to Adulthood. *Am J Orthod* **1972**, *62*, 56–66.
105. Koo, Y.-J.; Choi, S.-H.; Keum, B.-T.; Yu, H.-S.; Hwang, C.-J.; Melsen, B.; Lee, K.-J. Maxillomandibular Arch Width Differences at Estimated Centers of Resistance: Comparison between Normal Occlusion and Skeletal Class III Malocclusion. *Korean J. Orthod.* **2017**, *47* (3), 167–175.
106. Kook, Y.-A.; Nojima, K.; Moon, H.-B.; McLaughlin, R. P.; Sinclair, P. M. Comparison of Arch Forms between Korean and North American White Populations. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2004**, *126* (6), 680–686.
107. Kook, Y.-A.; Bayome, M.; Park, S.-B.; Cha, B.-K.; Lee, Y.-W.; Baek, S.-H. Overjet at the Anterior and Posterior Segments: Three-Dimensional Analysis of Arch Coordination. *Angle Orthod.* **2009**, *79* (3), 495–501.

108. Kragskov, J.; Bosch, C.; Gyldensted, C.; Sindet-Pedersen, S. Comparison of the Reliability of Craniofacial Anatomic Landmarks Based on Cephalometric Radiographs and Three-Dimensional CT Scans. *Cleft palate-craniofacial J.* **1997**, *34* (2), 111–116.

109. Kumar, V.; Ludlow, J.; Cevidanes, L. H. S.; Mol, A. In Vivo Comparison of Conventional and Cone Beam CT Synthesized Cephalograms. *Angle Orthod.* **2008**, *78* (5), 873–879.

110. Kuntz, T. R.; Staley, R. N.; Bigelow, H. F.; Kremenak, C. R.; Kohout, F. J.; Jakobsen, J. R. Arch Widths in Adults with Class I Crowded and Class III Malocclusions Compared with Normal Occlusions. *Angle Orthod.* **2008**, *78* (4), 597–603.

L

111. Lavelle, C. L. B. Maxillary and Mandibular Tooth Size in Different Racial Groups and in Different Occlusal Categories. *Am. J. Orthod.* **1972**, *61* (1), 29–37.

112. Lavelle, C. L. B.; Foster, T. D.; Flinn, R. M. Dental Arches in Various Ethnic Groups. *Angle Orthod.* **1971**, *41* (4), 293–299.

113. Lee, K.-M.; Hwang, H.-S.; Cho, J.-H. Comparison of Transverse Analysis between Posteroanterior Cephalogram and Cone-Beam Computed Tomography. *Angle Orthod.* **2013**, *84* (4), 715–719.

114. Lee, R. T. Arch Width and Form: A Review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1999**, *115* (3), 305–313.

115. Lee, S.-J.; Lee, S.; Lim, J.; Park, H.-J.; Wheeler, T. T. Method to Classify Dental Arch Forms. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**, *140* (1), 87–96.

116. Li, Q.; Li, X.; Zhang, F.; Chen, F. The Identification of a Novel Locus for Mandibular Prognathism in the Han Chinese Population. *J. Dent. Res.* **2011**, *90* (1), 53–57.

117. van der Linden. Facial Orthopedics and Facial Growth. *Chicago, Ill Quintessense Publ. Co.* **1989**, 148–152.

118. Ling, J. Y. K.; Wong, R. W. K. Dental Arch Widths of Southern Chinese. *Angle Orthod.* **2009**, *79* (1), 54–63.

119. Little, R. M. Stability and Relapse of Mandibular Anterior Alignment: University of Washington Studies. *Semin. Orthod.* **1999**, *5* (3), 191–204.

120. Lombardo, L.; Coppola, P.; Siciliani, G. Comparison of Dental and Alveolar Arch Forms between Different Ethnic Groups. *Int. Orthod.* **2015**, *13* (4), 462–488.

121. Loubele, M.; Bogaerts, R.; Van Dijck, E.; Pauwels, R.; Vanheusden, S.; Suetens, P.; Marchal, G.; Sanderink, G.; Jacobs, R. Comparison between Effective Radiation Dose of CBCT and MSCT Scanners for Dentomaxillofacial Applications. *Eur. J. Radiol.* **2009**, *71* (3), 461–468.

122. Ludlow, J. B.; Davies-Ludlow, L. E.; Brooks, S. L.; Howerton, W. B. Dosimetry of 3 CBCT Devices for Oral and Maxillofacial Radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and I-CAT. *Dentomaxillofacial Radiol.* **2006**, *35* (4), 219–226.

123. Ludlow, J. B.; Laster, W. S.; See, M.; Bailey, L. J.; Hershey, H. G. Accuracy of Measurements of Mandibular Anatomy in Cone Beam Computed Tomography Images. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endodontology* **2007**, *103* (4), 534–542.

124. Ludlow, J. B.; Gubler, M.; Cevidanes, L.; Mol, A. Precision of Cephalometric Landmark Identification: Cone-Beam Computed Tomography vs Conventional Cephalometric Views. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2009**, *136* (3), 312-e1.

125. Lundström, A. F. Malocclusion of the Teeth Regarded as a Problem in Connection with the Apical Base. *Int. J. Orthod. Oral Surg. Radiogr.* **1925**, *11* (9), 793–812.

126. Lux, C. J.; Conradt, C.; Burden, D.; Komposch, G. Transverse Development of the Craniofacial Skeleton and Dentition between 7 and 15 Years of Age—a Longitudinal Postero-Anterior Cephalometric Study. *Eur. J. Orthod.* **2004**, *26* (1), 31–42.

M

127. Mah, J. K.; Danforth, R. A.; Bumann, A.; Hatcher, D. Radiation Absorbed in Maxillofacial Imaging with a New Dental Computed Tomography Device. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* **2003**, *96* (4), 508–513.

128. Major, P. W.; Johnson, D. E.; Hesse, K. L.; Glover, K. E. Effect of Head Orientation on Posterior Anterior Cephalometric Landmark Identification. *Angle Orthod.* **1996**, *66* (1), 51–60.

129. Martins, P. P.; Garib, D. G.; Greghi, S. L. A.; Henriques, J. F. C. Avaliação Periodontal Dos Incisivos Inferiores Em Pacientes Tratados Ortodonticamente Com Extração de Quatro Pré-Molares. *Rev. Fac. Odontol. Bauru* **2002**, *10* (4), 245–251.

130. Masumoto, T.; Hayashi, I.; Kawamura, A.; Tanaka, K.; Kasai, K. Relationships among Facial Type, Buccolingual Molar Inclination, and Cortical Bone Thickness of the Mandible. *Eur. J. Orthod.* **2001**, *23* (1), 15–23.

131. Maverna, R.; Gracco, A. Different Diagnostic Tools for the Localization of Impacted Maxillary Canines: Clinical Considerations. *Prog. Orthod.* **2007**, *8* (1), 28–44.

132. McDonald, F.; Ireland, A. J. *Diagnosis of the Orthodontic Patient*; OUP Oxford, 1998.

133. McLaughlin, R. P.; Bennett, J. C. Arch Form Considerations for Stability and Esthetics. *Rev Esp Ortod* **1999**, *29* (Suppl 2), 46–63.

134. McLaughlin, R. P.; Bennett, J. C.; Trevisi, H. *Systemized Orthodontic Treatment Mechanics*; Elsevier Science Health Science Division, 2001.

135. McLaughlin, R. P.; Bennett, J. C.; Trevisi, H. J. Systemized Orthodontic Treatment Mechanics; Elsevier Health Sciences, 2007; p 77.

136. McNamara, C.; Drage, K. J.; Sandy, J. R.; Ireland, A. J. An Evaluation of Clinicians' Choices When Selecting Archwires. *Eur. J. Orthod.* **2009**, *32* (1), 54–59.

137. McNamara, J. A. Early Intervention in the Transverse Dimension: Is It Worth the Effort? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2002**, *121* (6), 572–574.

138. Merz, M. L.; Isaacson, R. J.; Germane, N.; Rubenstein, L. K. Tooth Diameters and Arch Perimeters in a Black and a White Population. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1991**, *100* (1), 53–58.

139. Miracle, A. C.; Mukherji, S. K. Conebeam CT of the Head and Neck, Part 1: Physical Principles. *Am. J. Neuroradiol.* **2009**, *30* (6), 1088–1095.

140. Mitchell, L. *An Introduction to Orthodontics*, 2nd ed.; Oxford University Press inc: New York, 2001.

141. Moorrees, C. F. The Dentition of the Growing Child: A Longitudinal Study of Dental Development between 3 and 18 Years of Age. *Harvard Univ. Press* **1959**, 245.

142. Moorrees, C. F. A.; Grøn, A.-M.; Lebret, L. M. L.; Yen, P. K. J.; Fröhlich, F. J. Growth Studies of the Dentition: A Review. *Am. J. Orthod.* **1969**, *55* (6), 600–616.

143. Mossey, P. A. The Heritability of Malocclusion: Part 2. The Influence of Genetics in Malocclusion. *Br. J. Orthod.* **1999**.

144. Moyers, R. E. *Analysis of the Dentition and Occlusion*; Year Book Medical Publishers Inc., 1988.

145. Moyers, R. E.; Riolo, M. L.; McNamara Jr, J. A. Standards of Human Occlusal Development. **1976**.

N

146. Nakajima, A.; Sameshima, G. T.; Arai, Y.; Homme, Y.; Shimizu, N.; Dougherty Sr, H. Two-and Three-Dimensional Orthodontic Imaging Using Limited Cone Beam–computed Tomography. *Angle Orthod.* **2005**, *75* (6), 895–903.

147. Nakasima, A.; Ichinose, M.; Nakata, S.; Takahama, Y. Hereditary Factors in the Craniofacial Morphology of Angle's Class II and Class III Malocclusions. *Am. J. Orthod.* **1982**, *82* (2), 150–156.

148. Nance, H. N. The Limitations of Orthodontic Treatment; Mixed Dentition Diagnosis and Treatment. *Am. J. Orthod.* **1947**, *33* (4), 177–223.

149. Nanda, R.; Snodell, S. F.; Bollu, P. Transverse Growth of Maxilla and Mandible. In *Seminars in Orthodontics*; Elsevier, 2012; Vol. 18, pp 100–117.

150. Nervina, J. M. Cone Beam Computed Tomography Use in Orthodontics. *Aust. Dent. J.* **2012**, *57* (s1), 95–102.

151. Newcomb, M. R. The Anatomic and Physiologic Factors Influencing Denture Arch Form and a Discussion of the Part Played by Each. *Angle Orthod.* **1936**, *6* (1), 39–46.

152. Nie, Q.; Lin, J. Comparison of Intermaxillary Tooth Size Discrepancies among Different Malocclusion Groups. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **1999**, *116* (5), 539–544.

153. Nojima, K.; McLaughlin, R. P.; Isshiki, Y.; Sinclair, P. M. A Comparative Study of Caucasian and Japanese Mandibular Clinical Arch Forms. *Angle Orthod.* **2001**, *71* (3), 195–200.

154. Noroozi, H.; Nik, T. H.; Saeeda, R. The Dental Arch Form Revisited. *Angle Orthod.* **2001**, *71* (5), 386–389.

155. Nummikoski, P.; Prihoda, T.; Langlais, R. P.; McDavid, W. D.; Welander, U.; Tronje, G. Dental and Mandibular Arch Widths in Three Ethnic Groups in Texas: A Radiographic Study. *Oral surgery, oral Med. oral Pathol.* **1988**, *65* (5), 609–617.

O

156. Oktay, H. 25. A Comparison of ANB, WITS, AF-BF, and APDI Measurements. *Am. J. Orthod. Dentofacial, 1991*128–122 ,(8) *99* ,**1991** .

157. Olmez, S.; Dogan, S. Comparison of the Arch Forms and Dimensions in Various Malocclusions of the Turkish Population. *Open J. Stomatol.* **2011**, *1* (4), 158.

P

158. Palomo, J. M.; Rao, P. S.; Hans, M. G. Influence of CBCT Exposure Conditions on Radiation Dose. *Oral Surgery, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* **2008**, *105* (6), 773–782.

159. Park, J.; Cho, H. J. Three-Dimensional Evaluation of Interradicular Spaces and Cortical Bone Thickness for the Placement and Initial Stability of Microimplants in Adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2009**, *136* (3), 314-e1.

160. Patel, D.; Mehta, F.; Patel, N.; Mehta, N.; Trivedi, I.; Mehta, A. Evaluation of Arch Width among Class I Normal Occlusion, Class II Division 1, Class II Division 2, and Class III Malocclusion in Indian Population. *Contemp. Clin. Dent.* **2015**, *6* (Suppl 1), S202.

161. Paul, J. L.; Nanda, R. S. Effect of Mouth Breathing on Dental Occlusion. *Angle Orthod.* **1973**, *43* (2), 201–206.

162. Periago, D. R.; Scarfe, W. C.; Moshiri, M.; Scheetz, J. P.; Silveira, A. M.; Farman, A. G. Linear Accuracy and Reliability of Cone Beam CT Derived 3-Dimensional Images Constructed Using an Orthodontic Volumetric Rendering Program. *Angle Orthod.* **2008**, *78* (3), 387–395.

163. Pinsky, H. M.; Dyda, S.; Pinsky, R. W.; Misch, K. A.; Sarment, D. P. Accuracy of Three-Dimensional Measurements Using Cone-Beam CT. *Dentomaxillofacial Radiol.* **2006**, *35* (6), 410–416.

164. Proffit, W. R.; Fields Jr, H. W.; Sarver, D. M. Contemporary Orthodontics; Elsevier Health Sciences, 2007; pp 72–82.

Q

165. Qamar, C. H. R.; Rahbar, M. I. Arch Widths in Adults With Class I Normal Occlusion and Class III Malocclusion. *Pakistan Oral Dent. J.* **2013**, *33* (3), 486–488.

R

166. Raberin, M.; Laumon, B.; Martin, J.-L.; Brunner, F. Dimensions and Form of Dental Arches in Subjects with Normal Occlusions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1993**, *104* (1), 67–72.

167. Rabie, A. B. M.; Gu, Y. Diagnostic Criteria for pseudo–Class III Malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2000**, *117* (1), 1–9.

168. Rakosi, T.; Jonas, I.; Graber, T. M. *Orthodontic Diagnosis*; Thema Medical publishing: New York, 1993.

169. Redlich, M.; Weinstock, T.; Abed, Y.; Schneor, R.; Holdstein, Y.; Fischer, A. A New System for Scanning, Measuring and Analyzing Dental Casts Based on a 3D Holographic Sensor. *Orthod. Craniofac. Res.* **2008**, *11* (2), 90–95.

170. Rees, D. J. A Method for Assessing the Proportional Relation of Apical Bases and Contact Diameters of the Teeth. *Am. J. Orthod.* **1953**, *39* (9), 695–707.

171. Richtsmeier, J. T.; Paik, C. H.; Elfert, P. C.; Cole, T. M.; Dahlman, H. R. Precision, Repeatability, and Validation of the Localization of Cranial Landmarks Using Computed Tomography Scans. *Cleft Palate-Craniofacial J.* **1995**, *32* (3), 217–227.

172. Ronay, V.; Miner, R. M.; Will, L. A.; Arai, K. Mandibular Arch Form: The Relationship between Dental and Basal Anatomy. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2008**, *134* (3), 430–438.

S

173. Saleh, F. K. Prevalence of Malocclusion in a Sample of Lebanese Schoolchildren: An Epidemiological Study. **1999**.

174. Salzmann, J. Orthodontic Therapy as Limited by Ontogenetic Growth and the Basal Arches. *Am. J. Orthod.* **1948**, *34* (4), 297–319.

175. Sampson, P.; Little, R. M.; Årtun, J.; Shapiro, P. A. Long-Term Changes in Arch Form after Orthodontic Treatment and Retention. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1995**, *107* (5), 518–530.

176. Sanborn, R. Differences between the Facial Skeletal Pattern of Class III Malocclusion and Normal Occlusion. *Am. J. Orthod.* **1954**, *40* (2), 148.

177. Savara, B. S.; Singh, I. J. Norms of Size and Annual Increments of Seven Anatomical Measures of Maxillae in Boys from Three to Sixteen Years of Age. *Angle Orthod.* **1968**, *38* (2), 104–120.

178. Sayin, M. O.; Turkkahraman, H. Comparison of Dental Arch and Alveolar Widths of Patients with Class II, Division 1 Malocclusion and Subjects with Class I Ideal Occlusion. *Angle Orthod.* **2004**, *74* (3), 356–360.

179. Scarfe, W. C.; Farman, A. G. What Is Cone-Beam CT and How Does It Work? *Dent. Clin. North Am.* **2008**, *52* (4), 707–730.

180. Scarfe, W. C.; Farman, A. G.; Sukovic, P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *J. Can. Dent. Assoc.* **2006**, *72* (1), 75–80.

181. Scott, J. H. The Shape of the Dental Arches. *J. Dent. Res.* **1957**, *36* (6), 996–1003.

182. Sergl, H. G.; Kerr, W. J.; McColl, J. H. A Method of Measuring the Apical Base. *Eur. J. Orthod.* **1996**, *18* (5), 479–483.

183. Shapiro, P. A. Mandibular Dental Arch Form and Dimension: Treatment and Postretention Changes. *Am. J. Orthod.* **1974**, *66* (1), 58–70.

184. Sievers, M. M.; Larson, B. E.; Gaillard, P. R.; Wey, A. Asymmetry Assessment Using Cone Beam CT. A Class I and Class II Patient Comparison. *Angle Orthod.* **2012**, *82* (3), 410–417.

185. Sillman, J. H. Dimensional Changes of the Dental Arches: Longitudinal Study from Birth to 25 Years. *Am. J. Orthod.* **1964**, *50* (11), 824–842.

186. Silva, M. B. G. da; Sant'Anna, E. F. The Evolution of Cephalometric Diagnosis in Orthodontics. *Dental Press J. Orthod.* **2013**, *18* (3), 63–71.

187. Da Silva Filho, O. G.; Ferrari, F. M.; Ozawa, T. O. Dental Arch Dimensions in Class II Division 1 Malocclusions with Mandibular Deficiency. *Angle Orthod.* **2008**, *78* (3), 466–474.

188. Sinclair, P. M.; Little, R. M. Maturation of Untreated Normal Occlusions. *Am. J. Orthod.* **1983**, *83* (2), 114–123.

189. Singh, G. *Textbook of Orthodontics*, 3rd ed.; JP Medical Ltd: New Delhi, India, 2015.

190. Singh, G. D. Morphologic Determinants in the Etiology of Class III Malocclusions: A Review. *Clin. Anat.* **1999**, *12* (5), 382–405.

191. Slaj, M.; Spaljb, S.; Pavlinc, D.; Illesd, D.; Slaje, M. Dental Archforms in Dentoalveolar Class I, II and III. *Angle Orthod.* **2010**, *80* (5), 919–924.

192. Smith, R. J.; Burstone, C. J. Mechanics of Tooth Movement. *Am. J. Orthod.* **1984**, *85* (4), 294–307.

193. Snodell, S. F.; Nanda, R. S.; Currier, G. F. A Longitudinal Cephalometric Study of Transverse and Vertical Craniofacial Growth. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1993**, *104* (5), 471–483.

194. Speck, N. T. A Longitudinal Study of Developmental Changes in Human Lower Dental Arches1. *Angle Orthod.* **1950**, *20* (4), 215–228.

195. Sperry, T. P.; Worms, F. W.; Isaacson, R. J.; Speidel, T. M. Tooth-Size Discrepancy in Mandibular Prognathism. *Am. J. Orthod.* **1977**, *72* (2), 183–190.

196. Staley, R. N.; Stuntz, W. R.; Peterson, L. C. A Comparison of Arch Widths in Adults with Normal Occlusion and Adults with Class II, Division 1 Malocclusion. *Am. J. Orthod.* **1985**, *88* (2), 163–169.

197. Steiner, C. . Cephalometrics for You and Me. *Am. J. Orthod.* **1953**, *55* (10), 585–599.

198. Strang, R. H. W. The Fallacy of Denture Expansion As a Treatment Procedure. *Angle Orthod.* **1949**, *19*, 12–22.

199. Strang, R. H. W. Factors Associated with Successful Orthodontic Treatment. *Am. J. Orthod.* **1952**, *38* (10), 790–800.

200. Straub, W. J. Malfunction of the Tongue: Part II. The Abnormal Swallowing Habit: Its Causes, Effects, and Results in Relation to Orthodontic Treatment and Speech Therapy. *Am. J. Orthod.* **1961**, *47* (8), 596–617.

201. Strocchi, S.; Colli, V.; Novario, R.; Carrafiello, G.; Giorgianni, A.; Macchi, A.; Fugazzola, C.; Conte, L. Dedicated Dental Volumetric and Total Body Multislice Computed Tomography: A Comparison of Image Quality and Radiation Dose. *Prog. Biomed. Opt. imaging* **2007**, *8*, 65102I.

202. Suk, K. E.; Park, J. H.; Bayome, M.; Nam, Y. O.; Sameshima, G. T.; Kook, Y. A. Comparison between Dental and Basal Arch Forms in Normal Occlusion and Class III Malocclusions Utilizing Cone-Beam Computed Tomography. *Korean J. Orthod.* **2013**, *43* (1), 15–22.

203. Sukovic, P. Cone Beam Computed Tomography in Craniofacial Imaging. *Orthod. Craniofac. Res.* **2003**, *6* (s1), 31–36.

204. Suzuki, A.; Arai, K.; Oda, I. Mandibular Dental-Basal Arch Forms in Skeletal Class III Patients with Mandibular Prognathism. *Orthod. Waves* **2017**, *76* (3), 174–183.

205. Swennen, G. R. J.; Schutyser, F. Three-Dimensional Cephalometry: Spiral Multi-Slice vs Cone-Beam Computed Tomography. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2006**, *130* (3), 410–416.

T

206. Ta, T. A.; Ling, J. Y. K.; Hägg, U. Tooth-Size Discrepancies among Different Occlusion Groups of Southern Chinese Children. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2001**, *120* (5), 556–558.

207. Tai, K.; Hotokezaka, H.; Park, J. H.; Tai, H.; Miyajima, K.; Choi, M.; Kai, L. M.; Mishima, K. Preliminary Cone-Beam Computed Tomography Study Evaluating Dental and Skeletal Changes after Treatment with a Mandibular Schwarz Appliance. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2010**, *138* (3), 262-e1.

208. Tibana, R. H. W.; Meira Palagi, L.; Miguel, J. A. M. Changes in Dental Arch Measurements of Young Adults with Normal Occlusion—a Longitudinal Study. *Angle Orthod.* **2004**, *74* (5), 618–623.

209. Timock, A. M.; Cook, V.; McDonald, T.; Leo, M. C.; Crowe, J.; Benninger, B. L.; Covell, D. A. Accuracy and Reliability of Buccal Bone Height and Thickness Measurements from Cone-Beam Computed Tomography Imaging. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2011**, *140* (5), 734–744.

210. Tollaro, I.; Baccetti, T.; Franchi, L.; Tanasescu, C. D. Role of Posterior Transverse Interarch Discrepancy in Class II, Division 1 Malocclusion during the Mixed Dentition Phase. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **1996**, *110* (4), 417–422.

211. Toms, A. P. Class III Malocclusion: A Cephalometric Study of Saudi Arabians. *Br. J. Orthod.* **1989**, *16* (3), 201–206.

212. Tuncay, O. C.; Nuveen, M. J.; Nguyen, C. X.; Slattery, J. The Development of a System for Three-Dimensional Imaging and Animation of the Craniofacial Complex. *Gt. Philadelphia Soc. Orthod.* **2000**.

213. Tweed, C. H. Indications for the Extraction of Teeth in Orthodontic Procedure. *Am. J. Orthod. Oral Surg.* **1944**, *30* (8), 405–428.

U

214. Uhde, M. D.; Sadowsky, C.; BeGole, E. A. Long Term Stability of Dental Relationships after Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.* **1983**, *53* (3), 240–252.

215. Uysal, T.; Usumez, S.; Memili, B.; Sari, Z. Dental and Alveolar Arch Widths in Normal Occlusion and Class III Malocclusion. *Angle Orthod.* **2005**, *75* (5), 809–813.

V

216. Vanarsdall, R. L. Transverse Dimension and Long-Term Stability. In *Seminars in orthodontics*; Elsevier, 1999; Vol. 5, pp 171–180.

W

217. Wei, S. H. Y. Craniofacial Width Dimensions. *Angle Orthod.* **1970**, *40* (2), 141–147.
218. Weinstein, S. Minimal Forces in Tooth Movement. *Am. J. Orthod.* **1967**, *53* (12), 881–903.
219. White, L. W. Individualized Ideal Arches. *J. Clin. Orthod. JCO* **1978**, *12* (11), 779–787.

Y

220. Yagi, T.; Kawakami, M.; Takada, K. Surgical Orthodontic Correction of Acromegaly with Mandibular Prognathism. *Angle Orthod.* **2004**, *74* (1), 125–131.
221. Yavuz, İ.; Íkbal, A.; Baydaş, B.; Ceylan, İ. Longitudinal Posteroanterior Changes in Transverse and Vertical Craniofacial Structures between 10 and 14 Years of Age. *Angle Orthod.* **2004**, *74* (5), 624–629.
222. Younes, S. A. E. S. Maxillary Arch Dimensions in Saudi and Egyptian Population Sample. *Am. J. Orthod.* **1984**, *85* (1), 83–88.
223. Youssef, M. Das Wachstumsmuster Des Gesichtsschädels Und Seine Therapeutische Beeinflussung Durch Herausnehmbare Kieferorthopädische Geräte. 1987.

Z

224. Zou, W.; Jiang, J.; Xu, T.; Wu, J. Relationship between Mandibular Dental and Basal Bone Arch Forms for Severe Skeletal Class III Patients. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* **2015**, *147* (1), 37–44.

المراجع العربية:

225. القيسي, ن. دراسة تأثير التوسيع الفكي السريع على الدروز الوجهية القحفية عند الأطفال بواسطة التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية, جامعة دمشق- كلية طب الأسنان, 2018.

226. سلام, م. صفات القحف الوجهي لدى الأطفال السوريين ذوي العضة المعكوسة الأمامية, جامعة دمشق- كلية طب الأسنان, 2012.

227. مروة, أ. تقييم دقة و موثوقية القياسات والتحاليل التقويمية على أمثلة الدراسة الرقمية المستخلصة من التصوير المقطعي ذي الحزمة المخروطية, جامعة دمشق- كلية طب الأسنان, 2015.

228. يوسف, م. انتشار الاضطرابات السنية الوجهية في سورية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية* **1996**, *12* (1), 151–186.

الملخص

- **هدف الدراسة:** هدفت الدِّراسة الحالية إلى تحري تأثير عامل الجنس على أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية لدى الصنفين الهيكليين الأول والثالث، وتقييم العلاقة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية ومقارنة الأبعاد والأشكال ما بين الصنفين.
- **مواد وطرائق الدراسة:** تألفت عينة الدراسة من 68 صورة CBCT جُمعت من أرشيف قسم التقويم في جامعة دمشق وأرشيف مركز شعاعي خاص، مقسمة ضمن مجموعتين صنف أول هيكلي (17 ذكور، 17 إناث) وصنف ثالث هيكلي (17 ذكور، 17 إناث) تراوحت أعمارهم بين 18–25 سنة، وباستخدام برنامج OnDemand 3D تمّت إعادة توجيه صور CBCT وتحديد نقاط المحور الوجهي FA في المستوى السني واقتراح نقاط مركز العظم القاعدي BBC في المستوى القاعدي على المقطع المعترض، وإجراء القياسات الخطية للعرض والعمق ما بين الأنياب والأرحاء الأولى العلويّة والسفليّة على المستويين السني والقاعدي، كما تمّ إجراء نسب نابية ورحوية وذلك لتقييم أشكال الأقواس السنية والقاعدية، وتم تقييم توزع أشكال الأقواس السنية.
- **النتائج:** أظهرت الدراسة الحالية فروقاً دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في معظم الأبعاد السنية والقاعدية في الفكين العلوي والسفلي ($p < 0.05$)، وأظهر معامل الارتباط في الصنف الأول الهيكلي وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة إلى قوية الشدة ما بين أبعاد وأشكال الأقواس السنية والقاعدية في معظم الأبعاد العرضية والطولية والنسب لكلا الجنسين، حيث بلغت أصغر قيمة لمعامل الارتباط للذكور ($r = 0.64$) والإناث ($r = 0.53$)، أما الصنف الثالث الهيكلي فأظهر وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة إلى قوية ما بين الأبعاد السنية والقاعدية في عدد من المتغيرات الخطية والنسب، حيث بلغت أصغر قيمة لمعامل الارتباط لدى الذكور

($r = 0.54$) والإناث ($r = 0.67$) وذلك عند ($p < 0.05$)، كما وجد فروقاً دالة إحصائياً بين الصنفين في الفك العلوي تمثلت بنقص في العمق الرحوي القاعدي لدى الذكور وزيادة في العمق النابي السني لدى الإناث في الصنف الثالث، بينما في الفك السفلي وُجد فرقاً دالاً احصائياً بزيادة في العمق النابي سنياً وقاعدياُ لكلا الجنسين وزيادة العمق والعرض بين الرحوي القاعدي لدى الإناث عند ($p < 0.05$)، ولم نجد فرقاً دالاً إحصائياً في نسب توزع أشكال الأقواس السنية.

- **الاستنتاجات:** أهمية المحافظة على أبعاد وأشكال الأقواس السنية على ما كانت عليه قبل العلاج التقويمي لضمان الاستقرار التالي للمعالجة التقويمية وتجنب النكس.
- **الكلمات المفتاحية:** العرض بين النابي، العرض بين الرحوي، العمق النابي، العمق الرحوي، صنف ثالث، صنف أول، الأقواس السنية، الأقواس القاعدية، التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية.

Abstract

- **Aim:** (1) To inspect the differences in dental and basal arch forms and dimensions between males and females with skeletal class I and skeletal class III. (2) To investigate any possible relationship between the dimensions and arch forms of dental and basal arches in Class I and Class III patients. (3) To compare the dental and basal arch forms and dimensions in patients with Class I with those of Class III patients.
- **Materials and Methods:** CBCT images of 68 patients aged between 18 and 25 years consisted of 34 Class I (17 males, 17 females) and 34 Class III (17 males, 17 females) were recruited at the Department of Orthodontics, University of Damascus. Using OnDemand 3D at axial views, facial axis points (FA) for dental measurements and basal bone center points (BBC) for basal measurements were identified on upper and lower canines and first molars. Dental and basal intercanine width (ICW), canine depth (CD), intermolar width (IMW) and molar depth (MD) were measured. In addition, canine ratio (C W/D) and molar ratio (M W/D) were done to evaluate dental and basal arch forms. Dental arch forms distribution were investigated.
- **Results:** this study showed statistically significant differences between males and females in most dental and basal dimensions in the upper and lower jaws ($p < 0.05$). The correlation coefficient test showed in the class I group a moderate to strong correlation between dental and basal dimensions in most of the transverse and sagittal dimensions of both genders. The smallest correlation coefficient for males was (r =0.64) and for females (r =0.53). Class III group showed a moderate to strong correlation between some of dental and basal dimensions, with the smallest correlation coefficient in males (r = 0.54) and females (r = 0.67) ($p < 0.05$).

There were statistically significant differences between the two groups of malocclucion in the upper jaw in basal molar depth for males and canine depth for females, while in the lower jaw there was a statistically significant differences in the dental and basal canine depth in both genders, molar depth and intermolar width for females (p <0.05). There was no statistically significant differences between the two groups of malocclucion in dental arch forms distribution.

- **Conclusions:** It is important to preserve the original dimensions and forms of the dental arches through out orthodontic treatment in order to ensure post-treatment stability and avoid relapse.

- **Keywords:** intercanine width, intermolar width, canine depth, molar depth, class I, class III, dental arch, basal arch, CBCT.

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
مديرية مجلات جامعة دمشق
مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية

SYRIAN ARAB REPUBLIC
DAMASCUS UNIVERSITY
Damascus University Journal
for Medical Sciences
/ISSN 2072-2265/

٣٧٩٢

الرقم: /1508/ ص
التاريخ:2017/10/31

السيد الأستاذ الدكتور نائب رئيس جامعة دمشق لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

تقدم السيد عبد الرحمن عدنان وانلي (طالب ماجستير) في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق ببحث للنشر في مجلة جامعة دمشق بعنوان:

مقارنة الأبعاد السنية والقاعدية في الفك السفلي لبالغين من الصنفين الأول الهيكلي والثالث الهيكلي في العينة السورية باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية
(دراسة شعاعية)

بإشراف الدكتور غياث محمود وتم تحكيمه وقبوله للنشر.

مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية
الأستاذ الدكتور صلاح شيخة

دمشق – سورية – ص.ب 5735 – هاتف: 33923500 – فاكس 2129807
Damascus – SYRIA – P.O. Box : 5735 – Tel : 33923498 – Fax : 2129807