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

تقييم العلاقة بين أبعاد الأقواس السنية والقاعديّة لبالغين بسوء إطباق من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية

(دراسة شعاعية)

Evaluation of the Relationship between Dental and Basal Arches Dimensions for Adults with Class I and Class II Division 1 Malocclusions Using Cone-Beam Computed Tomography

أطروحة قُدِّمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين

إعداد الباحثة:

ليال الهلال

إشراف:

المدرِّسة الدكتورة كندة سلطان

مدرِّسة في قسم تقويم الأسنان والفكين

2018 / 1439

بسم الله الرحمن الرحيم

{يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ
وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ}

صدق الله العظيم

المجادلة [11]

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا بتشكيل لجنة الحكم

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم / ١١٩٨/ المتخذ
بالجلسة رقم /١٢/ تاريخ ٢٠١٨/٢/٢٦

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم /٢٩١/ تاريخ ٢٠١٨/٢/١٣

وبعد الرجوع إلى اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم /٢٥٠/ لعام ٢٠٠٦ .

قرار مجلس جامعة دمشق رقم /٢٧٣٢/ص.م تاريخ ٢٠١٥/٦/٢١ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالبة

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم تقويم الأسنان والفكين التي أعدتها الطالبة **ليال الهلال** بعنوان : ((تقييم العلاقة بين أبعاد الأقواس السنية والقاعدية لبالغين بسوء إطباق من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية –دراسة شعاعية)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

د. محمد يوسف	الأستاذ في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان والفكين	عضواً
د. محمود عبد الحق	الأستاذ في قسم طب الفم	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص : طب الفم	عضواً
د. كنده سلطان	المدرس في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان والفكين	عضواً مشرفاً

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

ملاحظة: يرجى إرسال نسخة عن الإعلان الخاص بتحديد موعد المناقشة فور صدوره إلى مكتب نائب رئيس الجامعة لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا.

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 القدوة والمثل الأعلى ... نبيّ الهُدى محمّد بن عبد الله ﷺ

إلى ملاذي في الصغر وصديقتي في الكبر..

إلى الملاك الحارس التي أطفأت عمرها لتُضيء عمري ..

إلى أصل كل نجاح ومن بدعواتها تيسّر كلّ عسير..

أحنّ من في الوجود .. أمي الدكتورة قمر

إلى القلب الطيّب..

الدّاعم لي بكلماته وأفعاله..

مصدر فخري واعتزازي.. أبي المهندس حكمت

إلى صديقي وتوأم روحي ..

مُؤنسي ورفيق دربي..

من دعمني في كل شيء دون أي مقابل ..

إلى من منحني السلام في زمن الحرب.. زوجي الدكتور عبد الرحمن

إلى من غيّرت طعم حياتي بمجيئها..

إلى أجمل نعم الله علي..

فلذة كبدي ودزءٌ من روحي .. ابنتي لونا

إلى من اختزنت عندهم أجمل لحظات عمري..

من ملؤوا حياتي فرحاً وسعادة..

الحاضر منهم والغائب.. إخوتي نور وعمر وشهد

إلى من كان لي كأبٍ في الدعم والمساندة.. خالي الدكتور ثائر

إلى عائلتي الثانية المُحبّة الغالية.. أهل زوجي

إلى الأشمّ الرابض في قلبي..

من عشت فيه طفولتي ومراهقتي وشبابي..

من أُخرجتُ منه عنوةً وما أُخرِجَ مني.. منزلي

إلى كل من أحب .. أهدي هذه الأطروحة ...

ليال

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 أستاذتي الغالية **المدرّسة الدكتورة كندة سلطان** باعتبارها صاحبة الفضل الأول في متابعتي أثناء إعداد هذه الدراسة، فأغنتها بعلمها وخبرتها وملاحظاتها، ومنحتني من وقتها وعلمها وكانت خير سندٍ وناصحٍ في هذا المشوار الطويل، فلها منِّي فائق الشكر والتقدير والاحترام.

كما أتقدَّم بالشُّكر الجزيل لأستاذي الفاضل **الأستاذ الدكتور محمد يوسف** الذي تفضَّل بالمشاركة في تحكيم هذا البحث وإغنائه بملاحظاته القيّمة وتوجيهاته السَّديدة، ولكلّ ما قدَّمه لي من علمٍ خلال سنوات دراستي الأولى في كليَّة طب الأسنان، فله مني جزيل الشكر والعرفان.

كما أتوجه بالشُّكر **للأستاذ الدكتور محمود عبد الحق** رئيس قسم طب الفم 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 ولتيسيره لي إجراءات الدفاع عن هذه الأطروحة.

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

والشكل 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: **هبة جزماتي، بتول نحاس، محمد موفق السيّد حسن، زاهر وانلي، ميس الديري، ريم الديري، أنوار جرّار، ولاء غزلان، بشرى الرّاضي**، وإن لم يسعني الموقف لشكر الجميع فعند الله حُسن الجزاء.

ختاماً لابُدَّ من الوقوف بكلّ احترام وتقدير أمام هذا **الصّرح العلميّ العريق جامعة دمشق**، مُقدّرةً 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	5
قائمة الجداول	8
قائمة المخططات	10
قائمة الاختصارات	13
المقدمة	14
أهداف الدراسة	17
الباب الأول: المراجعة النظرية	19
1- المراجعة النظرية	20
1-1- نمو وتطور الفكين العلوي والسفلي	20
1-2- الأقواس السنية	22
1-2-1. تطور القوس السنية	22
1-2-2. النقاط المرجعية المستخدمة في قياسات عرض القوس السنية	23
1-2-3. الأبعاد العرضية للأقواس السنية	24
1-2-4. عمق القوس السنية (طول القوس)	26
1-2-5. العوامل المؤثرة على أبعاد الأقواس السنية	28
1-3- الأقواس القاعدية	37
1-3-1. تعريف القوس القاعدية	37
1-3-2. طرق تقييم القوس القاعدية	37
1-4- العلاقة بين الأقواس السنية والقاعدية	41
1-5- سوء الإطباق من الصنف الثاني	44
1-5-1. تعريفه	44
1-5-2. نسبة انتشار سوء الإطباق من الصنف الثاني الهيكلي	47
1-5-3. أسباب الصنف الثاني والآلية الإمراضية	48
1-5-4. صفات وملامح الصنف الثاني الهيكلي	50
1-5-5. التشخيص السيفالومتري للعلاقات الفكية السهمية في الصنف الثاني الهيكلي	52

1-6- التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT 55
1-6-1. لمحة تاريخية 55
1-6-2. آلية إجراء CBCT 56
1-6-3. ميزات CBCT 57
1-6-4. تصنيف أجهزة CBCT 63
1-6-5. استخدامات CBCT 64
الباب الثاني: المواد والطرائق 67
2- المواد والطرائق 68
2-1- تصميم الدراسة 68
2-2- العينة 68
2-2-1. حجم العينة 68
2-2-2. شروط انتقاء العينة 69
2-2-3. نوع جهاز التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية المستخدم 71
2-3- الطرائق 72
2-3-1. معالجة الصور الشعاعية 72
2-3-2. تحديد العلاقة السهمية بين الفكين 72
2-3-3. توجيه صور CBCT لقياس متغيرات الدراسة 76
2-3-4. المتغيرات الممثلة لأبعاد الأقواس السنية والقاعدية المتناولة في الدراسة الحالية 77
2-4- الدراسة الإحصائية 84
2-4-1. فرضيات الدراسة 84
2-4-2. التحاليل الإحصائية 86
الباب الثالث: النتائج 88
3- النتائج 89
3-1- الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة 89
3-1-1. تقييم أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعدية لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي 90
3-1-2. تقييم أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعدية لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول 91
3-2- دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس 93
3-2-1. دراسة موثوقية قياس المتغيرات الخطية بطريقة حساب قيمة معامل الارتباط البيني بين القراءتين الأولى والثانية 93
3-2-2. دراسة موثوقية قياس قيم المتغيرات الخطية بطريقة دراسة دلالة الفروق بين القراءتين الأولى والثانية 95
3-2-3. دراسة خطأ قياس المتغيرات الخطية بطريقة دالبرغ 96
3-3- دراسة طبيعة توزع البيانات 97

3-4- تأثير الجنس في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة 99
3-4-1. مرضى الصنف الأول الهيكلي 99
3-4-2. مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول 100
3-5- دراسة العلاقة بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول لكل من الذكور والإناث 102
3-5-1. مرضى الصنف الأول الهيكلي 102
3-5-2. مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول 106
3-6- تقييم تأثير سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) على الأبعاد العرضية والطولية للأقواس السنيّة والقاعديّة 111
3-7- مقارنة نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنف الأول والثاني نموذج أول 113
الباب الرابع: المناقشة 114
4- المناقشة 115
4-1- تبرير هدف البحث وأصالته 115
4-2- مناقشة مواد وطرائق الدراسة 115
4-3- تبرير الحاجة لإجراء البحث الحالي والمآخذ على الدراسات السابقة 121
4-4- مناقشة تأثير الجنس على أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة 122
4-4-1. تأثير الجنس على عرض الأقواس السنيّة والقاعديّة 122
4-4-2. تأثير الجنس على طول الأقواس السنيّة والقاعديّة 124
4-5- مناقشة علاقة الارتباط مابين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة 127
4-5-1. مرضى الصنف الأول الهيكلي 127
4-5-2. مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول 130
4-6- مناقشة تأثير سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) على الأبعاد العرضية والطولية للأقواس السنيّة والقاعديّة 133
4-6-1. أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفك العلوي 135
4-6-2. أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفك السفلي 138
4-4-3. النسب السنية والقاعدية في الفكين 142
4-6- مقارنة نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنف الأول والثاني نموذج أول 145
الباب الخامس: الاستنتاجات 146
5- الاستنتاجات 147
الباب السادس: المقترحات والتوصيات 149
6- المقترحات والتوصيات 150
6-1- المقترحات 150

6-2- التوصيات 151
الباب السابع: المراجع 152
7- المراجع 153
7-1- المراجع الأجنبية 153
7-2- المراجع العربية 165
الملخص 166

قائمة الأشكال

رقم الشكل	الوصف	الصفحة
الشكل (1-1)	صورة لجمجمة تُظهر منطقة القاعدة الذروية (Rees, 1953)	38
الشكل (1-2)	يوضح الأداة المستخدمة لتحديد العظم القاعدي في دراسة (Sergl et al., 1996)	38
الشكل (1-3)	يبين نقاط المحور الوجهي FA (باللون الأسود) ونقاط WALA (باللون الأبيض) على مثال رقمي: (a) منظر جبهي، (b) منظر جانبي (Bayome et al., 2013)	39
الشكل (1-4)	عرض القوس القاعديّة على صورة الطبقي المحوري، التحديد الرقمي لمراكز المقاومة: للأسنان وحيدة الجذور على مستوى الثلث التاجي، للأسنان متعددة الجذور على مستوى مفترق الجذور. (A) الفك العلوي: (1) الأنياب، (2) الضواحك، (3) الأرحاء الأولى، (4) الأرحاء الثانية. (B) الفك السفلي: (5) الأنياب، (6) الضواحك، (7) الأرحاء الأولى،(8) الأرحاء الثانية. (Koo et al., 2017)	40
الشكل (1-5)	الصنف الثاني حسب Angle، بنموذجيه (RaKosi et al., 1993)	45
الشكل (1-6)	(A): يمثل علاقات فكية وسنية طبيعية ،(B): يمثل خلل في العلاقات السهمية الفكية (صنف ثاني هيكلي) ناجم عن تقدم للفك العلوي وتراجع للفك السفلي مع علاقات سنية طبيعية ناتجة عن معاوضة سنيّة سنخية (Graber et al,2011)	46
الشكل (1-7)	ترسيم سيفالومتري للمركب الوجهي لدى توأمين ، أحداهما تمارس عادة مص الابهام حتى عمر 11 سنة (الترسيم باللون الأحمر) ، تمت مطابقة الترسيمين على مستوى القاعدة القحفية، لاحظ الإنزياح الأمامي للمركب الفكي العلوي نحو الأمام لدى طفلة بعادة مص الإبهام (Proffit et al ,2007)	49
الشكل (1-8)	يوضح القيم الطبيعية في تحليل Steiner (Steiner, 1953)	53

الشكل (1-9)	شكل ترسيمي يوضح تقييم Wits للعلاقة الفكية السهمية (Jackbson, 1975)	54
الشكل (1-10)	الفرق في الحزمة الشعاعية ونمط المستقبل بين التصوير المقطعي المحوسب التقليدي والتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية (Sukovic, 2003)	56
الشكل (1-11)	إمكانية تحديد النقاط المرجعية بدقة عن طريق استخدام المستويات الفراغية الثلاث بالإضافة لإعادة البناء ثلاثي الأبعاد (النقطتان Nasion ، Orbitale) (Sievers et al., 2012)	58
الشكل (1-12)	يوضح الـ Pixels في البعدين (X,Y) والـ Voxels في الأبعاد الثلاثة (X,Y,Z) (Silva and Sant'Anna, 2013)	59
الشكل (2-1)	طريقة حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.3	69
الشكل (2-2)	توجيه الصور وفقاً للمستويات المرجعية الثلاث (الباحثة)	73
الشكل (2-3)	واجهة البرنامج المستخدم OnDemand3D التي تتألف من أربع نوافذ، في الجانب الأيسر من النوافذ يوجد قوائم الأدوات، والنوافذ الأخرى تمثل: المنظر 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) (الباحثة)	74
الشكل (2-4)	صورة سيفالومترية جانبية موضح عليها الصنف الهيكلي وقياس زاوية ANB (الباحثة)	74
الشكل (2-5)	صورة CBCT ثلاثية الأبعاد توضح العلاقة الإطباقية السنيّة للجهة اليسرى (الباحثة)	75
الشكل (2-6)	صورة CBCT ثلاثية الأبعاد توضح العلاقة الإطباقية السنيّة للجهة اليمنى (الباحثة)	75

الشكل (2-7)	يوضح توجيه المحاور الثلاث وتحديد مستوى الإطباق المرجعي لإجراء القياسات (الباحثة)	77
الشكل (2-8)	القياسات الخطية السنية للفك العلوي وتشمل: 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي، 3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة)	79
الشكل (2-9)	القياسات الخطية السنية للفك السفلي وتشمل 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي، 3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة)	79
الشكل (2-10)	القياسات الخطية القاعدية للفك العلوي وتشمل 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي، 3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة)	83
الشكل (2-11)	القياسات الخطية القاعدية للفك السفلي وتشمل 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي، 3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة)	83

قائمة الجداول

رقم الجدول	الوصف	الصفحة
الجدول (1-1)	أهم الدراسات التي قارنت عرض وعمق (طول) الأقواس السنيّة والقاعديّة بين الجنسين	32
الجدول (1-2)	الدراسات التي قارنت عرض القوس السنيّة والقاعديّة بين مجموعة الصنف الأول ومجموعة الصنف الثاني – نموذج أول	35
تتمة الجدول (1-2)	الدراسات التي قارنت عرض القوس السنيّة والقاعديّة بين مجموعة الصنف الأول ومجموعة الصنف الثاني – نموذج أول	36
الجدول (1-3)	الدراسات التي قيّمت العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة لدى الأصناف الهيكليّة المختلفة	43
الجدول (2-1)	النقاط والزوايا المرجعية المستخدمة لتحديد العلاقة السهمية للفكين	76
الجدول (2-2)	النقاط المرجعية والقياسات الخطية والنسب المعتمدة لتقييم أبعاد الأقواس السنيّة لكلا الفكين العلوي والسفلي	78
الجدول (2-3)	النقاط المرجعية والقياسات الخطية المعتمدة لقياس الأبعاد العرضية القاعديّة (الباحثة)	81
جدول (3-1)	يوضح توزع المرضى في عينة البحث وفقاً للصنف الهيكلي وجنس المريض	89
الجدول (3-2)	الإحصاء الوصفي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول الهيكلي	90
الجدول (3-3)	يبين الإحصاء الوصفي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول	91
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	93

الجدول (3-5)	نتائج اختبار t-test للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأولى والثانية	95
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	96
الجدول (3-7)	تطبيق اختبار Kolmogorov-Smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول (ذكور)	97
الجدول (3-8)	تطبيق Kolmogorov-Smirnov لاختبار طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول (إناث)	98
الجدول (3-9)	تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول الهيكلي	99
الجدول (3-10)	تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول	100
الجدول (3-11)	تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول الهيكلي	102
الجدول (3-12)	تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول	106
الجدول (3-13)	تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة بين مرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول	111
الجدول (3-14)	تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول	113

قائمة المخططات

رقم المخطط	الوصف	الصفحة
المخطط (3-1)	النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة	89
المخطط (3-2)	المتوسط الحسابي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول في الفك العلوي	92
المخطط (3-3)	المتوسط الحسابي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول في الفك السفلي	92
المخطط (3-4)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.541, p > 0.05$)، الطول (r $= 0.250, p > 0.05$)	102
المخطط (3-5)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.640, p < 0.05$)، الطول (r $= 0.250, p > 0.05$)	103
المخطط (3-6)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.356, p > 0.05$)، الطول (r $= 0.642, p > 0.05$).	103
المخطط (3-7)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.774, p < 0.01$)، الطول (r $= 0.710, p < 0.01$)	103
المخطط (3-8)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.651, p < 0.01$)، الطول (r $= 0.496, p < 0.05$)	104

المخطط (3-9)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض (r = 0.679, p < 0.01)، الطول (r = 0.349, p > 0.05)	104
المخطط (3-10)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض (r = 0.679, p < 0.01)، الطول (r = 0.526, p < 0.05)	104
المخطط (3-11)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض (r =0.737, p < 0.01)، الطول (r = 0.827, p < 0.01)	105
المخطط (3-12)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض (r = 0.542, p > 0.05)، الطول (r = 0.241, p > 0.05)	107
المخطط (3-13)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض (r = 0.861, p < 0.01)، الطول (r = 0.454, p > 0.05)	107
المخطط (3-14)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض (r = 0.282, p > 0.05)، الطول (r = 0.163, p > 0.05)	107
المخطط (3-15)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض (r = 0.522, p > 0.05)، الطول (r = 0.694, p < 0.05)	108

المخطط (3-16)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.252$, $p > 0.05$)، الطول ($r = 0.571$, $p < 0.01$)	108
المخطط (3-17)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.624$, $p < 0.01$)، الطول ($r = 0.188$, $p > 0.05$)	108
المخطط (3-18)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.086$, $p > 0.05$)، الطول ($r = 0.311$, $p > 0.05$)	109
المخطط (3-19)	شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.671$, $p < 0.01$)، الطول ($r = 0.668$, $p < 0.01$)	109

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
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 (الطول الأمامي للقوس)
MD	Molar depth	العمق الرحوي (طول القوس)
BBC	Basal Bone Center Point	نقطة مركز العظم القاعدي

المقدمة

Introduction

المقدمة Introduction :

إن الأبعاد العرضية للأقواس السنيّة وعلاقتها بالأقواس القاعديّة له تأثيرات كبيرة على التشخيص التقويمي و خطة العلاج، كما أن تعريف مصطلح القوس قد يحسن الفهم لحالة سوء الإطباق ويساعد الممارسين في الحصول على نتائج تقويمية متوافقة مع الحدود الطبيعية للمتغيرات البيولوجية (Ronay et al., 2008)، علاوة على ذلك فإن تلك العلاقة تؤثر بشكل كبير على النكس والثبات لأي معالجة تقويمية، حيث لا يزال النكس أحد أهم ما يبحث عنه الممارسون حتى الآن، فقد بينت الدراسات على الحيوانات أن النكس يبدأ مباشرة بعد فك ربط الأسنان ببعضها البعض(van Leeuwen et al., 2003).

كما أن أهم أهداف المعالجة التقويمية هو الاستقرار ولكن هناك عدة وجهات نظر حول أيّ الطرق العلاجية ذات نتائج الاستقرار الأكبر، فقد اتفق كل من (Tweed, 1944; NANCE, 1947; BRODIE, 1950) على أن الاستقرار يرتبط بالعظم القاعدي، كما بيَّن (Strang, 1952) أن العرض بين النابي هو مفتاح الاستقرار.

ولقد قيمت الدراسات السابقة الأبعاد العرضية للأقواس السنيّة والقاعديّة على الأمثلة الجبسية ، وقد اعتبرت الأمثلة الرقمية الافتراضية بديلاً للأمثلة الجبسية (Ronay et al., 2008; Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010) 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).

ومؤخراً بالاستعانة بالتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT الذي أكّدت معظم الدراسات دقته ومصداقيته للقياسات الخطيّة والزاويّة للصور المأخوذة (Pinsky et al., 2006; Periago et al., 2008; Berco et al., 2009; Damstra et al., 2010; Tai et al., 2010) ، لكن ما زالت الدراسات التي اعتمدت هذه الوسيلة التشخيصيّة في تقييم الأبعاد العرضيّة والطوليّة للأقواس السنيّة والقاعديّة قليلة بل نادرة لذلك تحتاج إلى مزيد من البحث.

أهداف الدراسة

Aims of Study

أهداف الدراسة:

الاستفادة من التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT في:

1. تقييم أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة لكل من الفكين العلوي والسفلي لدى مرضى الصّنف الأول الهيكلي.
2. تقييم أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة لكل من الفكين العلوي والسفلي لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.
3. تحرِّي العلاقة بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة والنسب بينهما في الفكين لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.
4. تحرِّي علاقة سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) بأبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة.
5. علاقة سوء الإطباق من الصنف الأول و الثاني نموذج أول على نسب أبعاد الأقواس القاعديّة السفليّة إلى العلويّة.

الباب الأول:

المراجعة النظرية

Literature Review

1- المراجعة النظرية Literature review:

1-1- نمو وتطور الفكين العلوي والسفلي:

Growth and Development of Maxillary and Mandibular Jaws:

يعد نمو وتطور الفكين متعدد الأبعاد وذو ديناميكية مستمرة وإن استخدام أدوات التشخيص المناسبة أمر بالغ الأهميّة من أجل قياس وتفسير التغيرات التي تحدث أثناء النمو وإجراء تحليل شامل للنمو القحفي الوجهي الذي يشمل رصد تغيرات النمو في المستويات الفراغية الثلاث العرضي والسهمي والعمودي، حيث يقدم كل مستوى معلومات فريدة عن مدى واتجاه النمو مما يساهم في نهاية المطاف في التخطيط الشامل لخطة المعالجة، كما أن تقييم التغيرات في النمو العرضي للوجه والفكين يسلط الضوء على عدم التناظر السني الوجهي وانسجام الخطوط المتوسطة السنيّة والوجهية وتضيّق أو توسّع الفكين والعضات المعكوسة للأسنان الخلفية، بينما يوفر البعد السهمي أو الأمامي الخلفي قدراً كبيراً من المعلومات حول البروفيل الوجهي والعلاقات الفكية الأمامية الخلفية والبروز والعضات المعكوسة على الأسنان الأمامية، في حين يسمح تقييم أنماط النمو بالاتجاه العمودي بتحديد النسب الوجهية العمودية والعضات العميقة والعضات المفتوحة (Proffit et al., 2007).

من المهم في تقييم اكتمال النمو القحفي الوجهي ملاحظة أن النمو في المستويات الثلاث لا يتوقف في نفس الوقت، وقد حاولت العديد من الدراسات المطوَّلة تحديد العمر الذي ينتهي عنده نمو الفكين، حيث بيّن (Goldstein, 1936) أنّ اكتمال النمو على المنحنى العمري يتَّبع التسلسل التالي: أولاً الجمجمة يليها العرض الوجهي (المستوى العرضي) ثم العمق الوجهي (المستوى السهمي) وأخيرا الارتفاع الوجهي (المستوى العمودي)، وعلى الرغم من أن النمو السهمي والعمودي يستمران بشكل جيد في مرحلة البلوغ فإن الخلل الهيكلي من الصنف الثاني والثالث ونكس معالجات

العضة العميقة أو المفتوحة غالباً ما يحدث(Proffit et al., 2007) ، وهذه التغيرات الهيكلية المستمرة هي أيضا مسؤولة عن تدهور العلاقات الإطباقية والنكس بعد المعالجة (Behrents, 1985)، ومن المثير للاهتمام أن العرض الوجهي الذي يعد أكبر بعد للوجه في مرحلة الطفولة يظهر أقل نمو نسبي مقارنة بالعمق والارتفاع الوجهي(Meredith, 1959).

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

1-2- الأقواس السنيّة Dental Arches:

إنَّ لأبعاد القوس السنيّة تأثير كبير على التشخيص التقويمي وتخطيط المعالجة واستقرار القوس السنيّة (Lee, 1999)، كما صرح (McNamara, 2002) بأنَّ عرض القوس السنيّة هو العامل الأهم للحصول على ابتسامة كاملة.

1-2-1. تطور القوس السنيّة Development of Dental Arch:

وضَّح (Ta et al., 2001) أنَّ النتوء اللثوي العلوي (العرض النابي) في الحالات النموذجية يكون أعرض من النتوء الأمامي السفلي، وأنَّه يحدث في الـ 6 أشهر الأولى بعد الولادة زيادة ملحوظة في عرض قبة الحنك، كما تتأثر أبعاد الأقواس السنيّة 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 السنيّة والنمو العمودي للنتوءات السنخية والذي يكون بشكل متباعد في الفك العلوي وبشكل متوازٍ في الفك السفلي.

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

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 السنيّة 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 السنيّة تميل للثبات والاستقرار بعد عمر 13 سنة عند الإناث وعمر 16 سنة لدى الذكور، كما وُجد أن عرض القوس السنيّة 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 السنيّة عند المجتمات القديمة كانت أكبر لدى مقارنتها مع المجتمعات المعاصرة (Hunt, 1961; Harper, 1994; Kasai and Kawamura, 2001)

1-2-2. النقاط المرجعية المستخدمة في قياسات عرض القوس السنيّة

Reference Points That Used in Measurements of Dental Arch Width:

تتغير أبعاد الأقواس السنيّة تدريجياً نتيجة للنمو ونتيجة للعلاج التقويمي، ويتحدد عرض القوس السنيّة 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 السنيّة Dental Arch Widths:

قيّم (Bishara et al., 1997) التغيّرات الحاصلة في العرض بين الرحوي والعرض بين النابي بدراسة مطولة خلال الفترة ما بين عمر 6 أسابيع إلى 45 سنة، حيث تم قياس عرض الأقواس السنيّة 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 و 13 سنة وبشكل ملحوظ لكلا الفكين، أما بعد اكتمال بزوغ الأسنان الدائمة فكان هناك انخفاض طفيف في الأبعاد العرضية للأقوس السنيّة، إلا أن هذا الانخفاض كان أكبر في المنطقة بين النابية مما هو عليه في المنطقة بين الرحوية،

كما قد أظهرت النتائج أنه بعد بزوغ الأسنان الدائمة من المتوقع عدم حصول أي تغيّرات أو حصول انخفاض طفيف في عرض الأقواس السنيّة.

كما تم توثيق التغيّرات الطبيعية في القوس السنيّة بدراسة مطوَّلة (Sillman, 1964) وتراوح العمر في عينة الدراسة المطوّلة 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 مطوّلة لـ (Harris, 1997) لأبعاد وأشكال الأقواس السنيّة في البالغين غير الخاضعين لمعالجة تقويمية أن العرض بين النابي السفلي يستمر بالتغيّر إلى مرحلة البلوغ وبينت أن 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 العقدين الثاني والثالث من الحياة ولكن لا تتوقف بالضرورة بعد هذه النقطة الزمنية.

من الواضح أن المعالجة التقويمية لها تأثير كبير على أبعاد القوس السنيّة 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 السنيّة 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 القوس السنيّة (طول القوس) Dental Arch Depth (length) :

درس (Speck, 1950) عمق (طول) القوس لـ 49 حالة باستخدام صور ضوئية مكبرة للأمثلة الجبسية وخلص إلى أن العمق (الطول) الكلي في الإطباق المؤقت كان أكبر منه في الإطباق الدائم، كما قام (Brown and Daugaard-Jensen, 1951) بدراسة مطوَّلة لـ 24 حالة وذلك منذ عمر 3 سنوات حتى 12 سنة، واستنتجا حدوث انخفاض في عمق (طول) القوس للفكين

العلوي والسفلي مع تقدم العمر، حيث كان متوسط الانخفاض في عمق (طول) القوس العلوي 1.6 ملم، وفي عمق (طول) القوس السفلي 1.7 ملم.

ووجد (Knott, 1961) في دراسة طولية لعينة تكونت من 16 ذكر و 13 أنثى أنه خلال الفترة مابين 12 إلى 15 سنة تناقص عمق (طول) القوس لدى جميع الحالات المدروسة، حيث وصلت كمية النقصان حتى 3.0 ملم تقريباً، بمتوسط يبلغ حوالي 1.5 ملم لكل فك ولكلا الجنسين.

أيضاّ وجدت دراسة (Buschang et al., 1994) على عينة من الإناث الأميركيين تتراوح أعمارهم مابين 17–35 سنة أن عمق (طول) القوس العلوية والسفلية يزداد مابين الأصناف الهيكلية وفقاً للترتيب التالي I–II > I > II–2.

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

Factors Influencing the Dimensions of the Dental Arches

تلعب العديد من العوامل تأثيراً مختلفاً على أبعاد الأقواس السنيّة من أهم هذه العوامل الوراثة والعرق والجنس ونمط سوء الإطباق.

- **تأثير الوراثة على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Genetics Effect on Dental Arch Dimensions:

بشكل عام يعدُّ شكل القوس السنيّة محددٌ بدئياً بشكل العظم المحيط، ثم بعد بزوغ الأسنان يتأثر الشكل بالعضلات الفموية، كما تُحدث الاختلافات البيئية والوراثية تنوّعاً كبيراً يتم إثباته في الملاحظة السريريّة اليومية (Lavelle et al., 1971)

إن للوراثة دوراً هاماً في تطور القوس السنيّة 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 شكل وحجم القوس السنيّة محدد وراثياً (Harris and Johnson, 1991; Mossey, 1999) ووُجدَ أيضاً أن شكل الأقواس السنيّة كان متماثلاً عند أفراد العائلة الواحدة (Hu et al., 1992).

- **تأثير العرق على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Race Effect on Dental Arch Dimensions:

إنّ اختلاف السلالة والعرق هو أحد أكبر التحديّات في تطوير أو استخدام البيانات المعياريّة، حيث تختلف القياسات العرضية الهيكلية والسنيّة 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 الأقواس السنيّة تبعاً لاختلاف المجموعة العرقية، منها دراسة (Nojima et al., 2001) التي قارنت أبعاد الأقواس السنيّة لدى عيّنات من أفراد يابانيين وأمريكيين، ووجدت أن الأبعاد العرضية السنيّة في منطقة الأنياب والأرحاء لدى اليابانيين أكبر بشكل دال إحصائيّاً لدى مقارنتها مع الأفراد البيض الأمريكيين.

وفي دراسة (Ling and Wong, 2009) قام الباحثان بقياس عرض الأقواس السنيّة 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 وُجد أن أبعاد الأقواس السنيّة العلوية عند المصريين والسعوديين كعينات من المجتمعات الشرق أوسطية ذاتُ قيمةٍ وسطيةٍ بين النيجيريين والبريطانيين (Abd El Samad Younes, 1984)، كذلك خَلُصَت دراسة (Bayome et al., 2011) إلى أن الأقواس السنيّة عند المصريين أضيقُ مقارنةً مع البيض الأمريكيين خاصة العرض بين الرحوي، كما وجدت دراسة (Asiry and Hashim, 2012) على الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول عند مقارنة الأقواس السنيّة لإناث سعوديات مع مثيلاتهن من نتائج دراسة سابقة تناولت الشعب التركي (Sayin and Turkkahraman, 2004)، أن عرض الأقواس السنيّة لدى الإناث السعوديات كانت أقل منها لدى الإناث التركيات وخاصة في العرض بين الرحوي العلوي والعرض بين النابي السفلي، ولدى مقارنة العينة السعودية مع عينة من دراسة سابقة للأمريكيين البيض (Staley et al., 1985) وُجد أنّ الأقواس السنيّة لدى السعوديين كانت أعرض منها لدى الأمريكيين البيض.

- **تأثير العادات الشاذة على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Bad Habbits Effect on Dental Arch Dimensions:

إن 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، إلَّا أن طول القوس يكون أطول من حالات التنفس الأنفي، حيث يكون لدى مرضى التنفس الفموي وهن شفاه غالباً، مما يؤدي إلى زيادة النمو في المستوى السهمي وبروز القواطع دهليزياً، كما وُجِدَ تضيق القوس في الفك العلوي بشكل أكثر وضوحاً، بينما في الفك السفلي قد يساهم اللسان بمنع انهيار القوس وبالتالي يساهم في المحافظة على أبعادها.

- **تأثير العضلات على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Muscles Effect on Dental Arch Dimensions:

في دراسة مرجعية (Kiliaridis, 1995) لتحديد العضلات الرافعة للفك السفلي التي تمارس تأثير على أبعاد الوجه العرضية تبيّن أن البيوميكانيك المشارك في هذه الظاهرة معقد، حيث وُجِدَ أن 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 السنيّة، بينما في الفك السفلي يُكَوِّن اللسان عضلة قوية جداً تؤثر على عرض القوس، حيث لوحظ 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 (Becker et al., 1987).

- **تأثير التباين الهيكلي على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Skeletal Differences Effect on Dental Arch Dimensions:

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 على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Gender Effect on Dental Arch Dimensions:

أكدت العديد من الدراسات على الارتباط بين أبعاد الأقواس السنيّة والجنس في مرحلة الإطباق الدائم، حيث وجدت بعض الدراسات أن جميع أبعاد الأقواس السنيّة 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 إحصائيّاً بين الجنسين في عروض الأقواس السنيّة والسنخية (Raberin et al., 1993; Tibana et al., 2004).

يُوضح الجدول (1–1) أهم الدراسات التي قارنت عرض وعمق الأقواس السنيّة والسنخية بين الجنسين.

الجدول (1-1): أهم الدراسات التي قارنت عرض وعمق (طول) الأقواس السنيّة والقاعديّة بين الجنسين

الباحث	مكان البحث	تصنيف الإطباق	عرض القوس السنيّة		عرض القوس القاعديّة		عمق (طول) القوس السنيّة	
			العلوية	السفلية	العلوية	السفلية	العلوية	السفلية
(Moorrees et al., 1969)	أميركا	Cl I	♀<♂	♀<♂	–	–	♀<♂	♀<♂
(DeKock, 1972)	أمريكا	Cl I	♀<♂	♀<♂			♀<♂	♀<♂
(Sinclair and Little, 1983)	أميركا	Cl I	♀<♂	–	–	–	♀<♂	–
(Younes, 1984)	السعودية	Cl I	♀<♂	–	–	–	♀<♂	–
(Staley et al., 1985)	أمريكا	Cl I	♀<♂	النابي: NS<♀♂ / الرحوي: ♀<♂	♀<♂	♀<♂	–	–
		Cl II-1	NS	NS				
(Raberin et al., 1993)	فرنسا	Cl I	–	♀<♂	–	–	–	♀<♂
(Bishara et al., 1996)	أميركا	Cl I	♀<♂	النابي: NS<♀♂ / الرحوي: ♀<♂	–	–	–	–
(برهان, 2003)	سوريا	Cl I	♀<♂	♀<♂	♀<♂	♀<♂	النابي: NS<♀♂ / الرحوي: ♀<♂	النابي: NS<♀♂ / الرحوي: ♀<♂
(Tibana et al., 2004)	البرازيل	Cl I	NS	NS	–	–	–	–
(Hashim and Al-Ghamdi, 2005)	السعودية	Cl I, Cl II-1	♀<♂	♀<♂	–	–	–	–
(Da Silva Filho et al., 2008)	البرازيل	Cl I	♀<♂	♀<♂	–	–	♀<♂	♀<♂
		Cl II-1	NS	NS			NS	NS
(Ronay et al., 2008)	أمريكا	Cl I	NS	NS	NS	NS	–	–
(Alvaran et al., 2009)	كولومبيا	Cl I, Cl II-1	♀<♂	♀<♂	–	–	–	–
(Olmez and Dogan, 2011)	تركيا	Cl I, Cl II,	–	♀<♂	–	♀<♂	–	♀<♂
(Asiry and Hashim, 2012)	السعودية	Cl II-1	النابي: ♀<♂ / الرحوي: NS	النابي: ♀<♂ / الرحوي: NS	♀<♂	♀<♂	–	–
(Hajeer, 2014)	سوريا	Cl II-1	♀<♂	NS	NS	NS	–	–
(Patel et al., 2015)	أمريكا	Cl I	النابي: NS / الرحوي: ♀<♂	النابي: NS / الرحوي: NS	NS	♀<♂	–	–
		Cl II-1	النابي: NS / الرحوي: NS	النابي: ♀<♂ / الرحوي: NS	♀<♂	NS	–	–

NS: فرق غير دال إحصائيّاً، ♂ : الذكور، ♀ : الإناث، ♀<♂ : وجود فرق دال إحصائيّاً في أبعاد الأقواس لصالح الذكور أكثر من الإناث ،
(–) لم يتم تبيين هذه النقطة في هذه الدراسة.

- **تأثير سوء الإطباق على أبعاد الأقواس السنيّة:**

The Malocclusion Effect on Dental Arch Dimensions:

إن التطور العرضي للفكين يتأثر بحالة سوء الإطباق كالعضة المفتوحة (Vanarsdall, 1999) أو الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول (Tollaro et al., 1996)، حيث يكون عرض الفك العلوي القاعدي أصغر في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول، وبيّن (Lux et al., 2003) أن الفرق بين العرض الرحوي العلوي والعرض الرحوي السفلي يبقى على حاله من عمر 7 إلى 15 سنة، وقد يعزى النقص العرضي الذي يظهر لدى مرضى سوء الإطباق من الصنف الثاني إلى نقص في الحجم الأولي وليس بسبب اختلافات النمو في المراحل اللاحقة.

بينما أكد كل من (Baccetti et al., 1997; Nanda, 2000) أنه لوحظ وجود نزعة لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي لتضيق الفك العلوي بشكلٍ مبكر في الإطباق المؤقت وتميل إلى الاستمرار في الإطباق المختلط، وإذا لم تُصحح هذه المشكلة في المراحل الأولية فإن هذا التباين لن يتصحح بشكل ذاتي وسيستمر حتى مرحلة البلوغ والإطباق الدائم.

كما قيّمت العديد من الدراسات أبعاد الأقواس السنيّة لدى الأصناف الهيكلية المختلفة وبينت وجود اختلافات في الأبعاد فيما بينها، حيث لم تجد دراسات (Xu and Shen, 2005; Shu et al., 2012) على عينات صينية أية فروق دالّة إحصائيّاً في عروض الأقواس السنيّة بين مجموعة الصنف الأول ومجموعة الصنف الثاني نموذج أول، بينما وجدت دراسة (Moorrees et al., 1969) فروقا دالّة إحصائيّاً في جميع القياسات العرضية السنيّة على الفكين بين المجموعتين، وقد تشابهت هذه النتائج مع دراسة (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006) على عينة

أردنية باستثناء القياسات العرضية السنيّة العلوية حيث لم يُوجد فروقاً دالّة إحصائيّاً بين المجموعتين.

تناولت دراسة (Huth et al., 2007) القياسات العرضية السنيّة على الفكين في مجموعة الصنف الثاني نموذج أول وقارنتها مع مجموعة ذات إطباق طبيعي، وقد وجدت هذه الدراسة فروقاً دالّة إحصائيّاً في جميع القياسات العرضية السنيّة على الفكين بين المجموعتين ماعدا العرض بين النابي السفلي، حيث كانت جميع القياسات العرضية السنيّة أصغر في مجموعة الصنف الثاني نموذج أول، وتطابقت دراسات (Staley et al., 1985; Da Silva Filho et al., 2008) مع هذه النتائج تماماً، باستثناء العرض بين الرحوي السفلي عند الإناث في دراسة (Staley et al., 1985) والعرض بين النابي العلوي عند الإناث في دراسة (Da Silva Filho et al., 2008) حيث لم يكن الفرق ذا دلالة إحصائية بين المجموعتين.

وعلى النقيض من ذلك فإن دراسة (Uysal et al., 2005) على عينة تركية قد وجدت أن العرض بين النابي السفلي والعرض بين الرحوي العلوي والسفلي أكبر بشكلٍ دالٍ إحصائيّاً في مجموعة الصنف الثاني نموذج أول، في حين لم يختلف العرض بين النابي العلوي بين المجموعتين.

ويُلخص الجدول (1-2) معظم الدراسات التي قارنت عرض القوس السنيّة والسنخية بين مجموعة الإطباق الصنف الأول الهيكلي ومجموعة الصنف الثاني نموذج أول.

الجدول (1-2): الدراسات التي قارنت عرض القوس السنيّة والقاعديّة بين مجموعة الصنف الأول ومجموعة الصنف الثاني – نموذج أول

الباحث	مكان البحث	المواد	نقاط العلام		عرض القوس السنيّة				عرض القوس القاعديّة				عمق (طول) القوس السنيّة	
			السنيّة	القاعديّة	العرض بين النابي		العرض بين الرحوي		العرض بين النابي		العرض بين الرحوي		العلوي	السفلي
					العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي		
(Lavelle, 1975)	أمريكا	أمثلة جبسية	الوهاد المركزية	-	-	-	NS	NS	-	-	-	-	-	-
(Staley et al., 1985)	أمريكا	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1	II-1< I	NS	II-1< I	II-1< I♂ NS♀	-	-	II-1< I	II-1< I♂ NS♀	-	-
(Bishara et al., 1996)	أمريكا	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	-	NS	NS	II-1< I♂ NS♀	II-1< I♂ NS♀	-	-	-	-	-	-
(Sayin and Turkkahraman, 2004)	تركيا	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1	NS♀	II-1> I♀	II-1< I♀	NS♀	-	-	NS♀	NS♀	-	-
(Uysal et al., 2005)	تركيا	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1,C	NS	II-1> I	II-1> I	II-1> I	II-1< I	NS	II-1< I	II-1< I	-	-
(Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006)	الأردن	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	-	NS	NS	II-1< I	II-1< I	-	-	-	-	I< II-1	II-1< I
(Huth et al., 2007)	أمريكا	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1	II-1< I	NS	II-1< I	II-1< I	-	-	II-1< I	NS	-	-
(Da Silva Filho et al., 2008)	البرازيل	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	-	II-1< I♂ NS♀	NS	II-1< I	II-1< I	-	-	-	-	II-1> I	II-1> I ♀ NS♂

تتمة جدول (1-2)

الباحث	مكان البحث	المواد	نقاط العلام		عرض القوس السنيّة				عرض القوس القاعديّة				عمق (طول) القوس السنيّة	
			السنيّة	القاعديّة	العرض بين النابي		العرض بين الرحوي		العرض بين النابي		العرض بين الرحوي		العلوي	السفلي
					العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي	العلوي	السفلي		
(Ball et al., 2010)	أمريكا	أمثلة رقمية	FA	WALA	-	II-1> I	-	NS	-	NS	-	NS	-	-
(Alvaran et al., 2009)	كولومبيا	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	-	II-1< I	NS	NS	II-1 > I	-	-	-	-	-	-
(Gupta et al., 2010)	أمريكا	أمثلة رقمية	FA	WALA	-	NS	-	NS	-	NS	-	NS	-	-
(Olmez and Dogan, 2011)	تركيا	أمثلة جبسية	FA	-	-	NS	-	NS	-	-	-	-	-	II-1 > I
(Asiry and Hashim, 2012)	السعودية	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1	NS	NS	II-1 < I	NS	-	-	NS	NS	-	-
(Shu et al., 2012)	الصين	أمثلة جبسية	FA	WALA	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	-
(Bhutta et al., 2013)	الهند	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1,C	NS	NS	NS	NS	II-1< I	NS	NS	NS	-	-
(Patel et al., 2015)	الهند	أمثلة جبسية	رؤوس الحدبات	MGJ-M1	NS	NS	II-1 < I	NS	-	-	II-1 < I	NS	-	-
(Mueez et al., 2017)	الهند	أمثلة جبسية	FA	WALA	-	-	NS	NS	-	-	NS	NS	-	-

FA: نقاط المحور الوجهي، WALA: نقاط تقع عند الملتقى المخاطي اللثوي، I : صنف أول هيكلي، II-1 : صنف ثاني هيكلي نموذج أول، MGJ-C : الملتقى المخاطي اللثوي أسفل نقطة المحور الوجهي للناب، MGJ-M1: الملتقى المخاطي اللثوي أسفل الميزاب الأنسي الدهليزي للأرحاء الأولى، NS: فرق غير دال إحصائيّاً، (♂) الذكور، (♀) الإناث

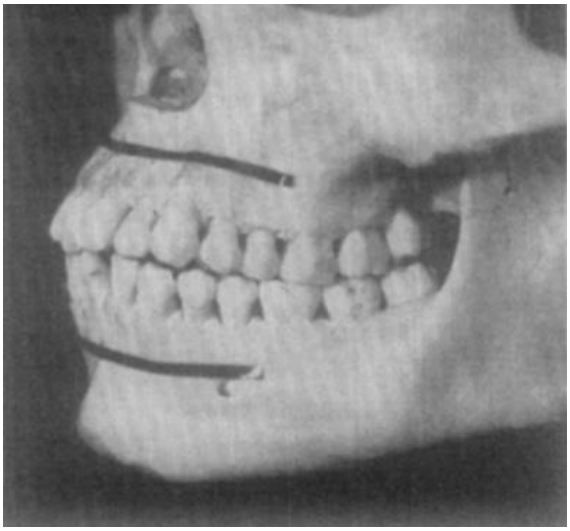
1-3- الأقواس القاعديّة Basal Arches:

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

عند مراجعة الأدبيات الطبية يلاحظ أن تعريف القوس القاعدي خضع لتعديلات على مر الزمن حيث عرّف أول مرة (Lundström, 1925) مصطلح القاعدة الذروية apical base بأنّه الجزء من العظم حيث ترتبط 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، ثم قام (Salzmann, 1948) بدمج كلاً من تعريفيّ Lundström و Downs ليقوم بتوسيع التعريف 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.

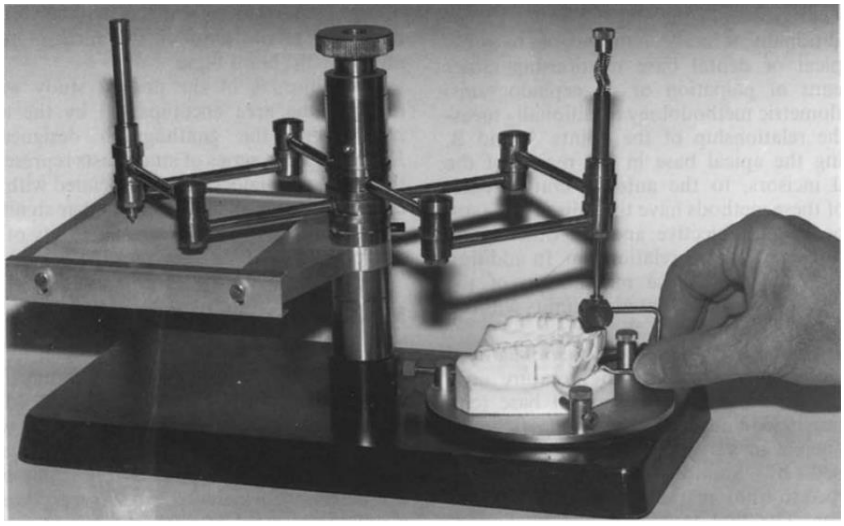
1-3-2. طرق تقييم القوس القاعدية Evaluation Methods of Basal Arch:

بيَّن (Rees, 1953) أن النقاط الواقعة في المسافة ما بين 8–10 ملم ذروياً من الحافة اللثوية لكل من الأرحاء والقواطع من الممكن اعتمادها كنقاط علّام مقبولة لتحديد العظم الداعم في كلا الفكين، ووجد (Howes, 1954) أنّ القوس القاعدي يشير إلى الثلث الذروي من العظم السنخي وفي الفك السفلي يقع على بعد 8 ملم ذروياً من الحافة اللثوية.



الشكل (1–1): صورة لجمجمة تُظهر منطقة القاعدة الذروية (Rees, 1953)

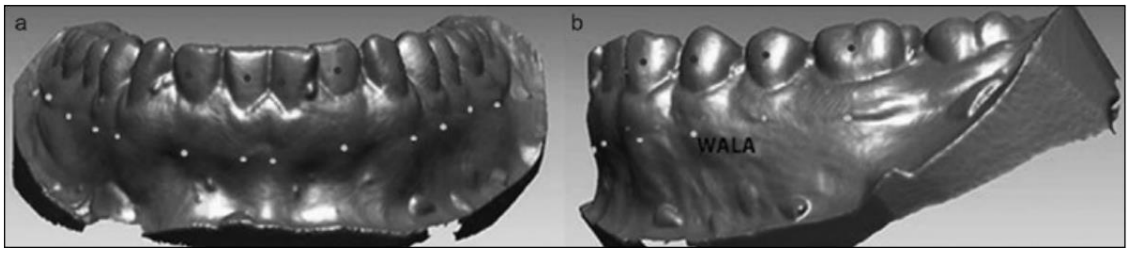
كما طوّرت أداة لتنقل شكل القاعدة الذروية على الورق حيث وصف (Sergl et al., 1996) جهاز لتسجيل المحيط الخارجي للقاعدة الذروية بأعمق نقطة للسطح الدهليزي على الأمثلة الجبسية لقياس منطقة العظم القاعدي.



الشكل (1–2): يوضح الأداة المستخدمة لتحديد العظم القاعدي في دراسة (Sergl et al., 1996)

اقترح (Andrews and Andrews, 2000) نقاط WALA لتقييم القوس القاعدي على الأمثلة الجبسية وهي عبارة عن نقاط تقع مباشرة على الأنسجة الرخوة عند الملتقى المخاطي اللثوي، ولكن نقاط WALA قد لا تؤمن تمثيلاً دقيقاً للعظم القاعدي لأن سماكة الأنسجة الرخوة على الارتفاع

السنخي تختلف بين الأسنان (Cha et al., 2008) كما أنّ سماكات العظم السنخي المغطي لجذور الأسنان تختلف وفقاً لنمط النمو العمودي والوظيفة الماضغة (Masumoto et al., 2001) مما قد يؤثر على موقع نقطة WALA، ومن أجل التغلب على هذه المعوّقات قام (Bayome et al., 2013) بتقييم القوس القاعدي بالاستعانة بالتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT من خلال نقطة مركز الجذر Root Center point (RC) التي اعتُمِدت بما يتوافق مع مستوى نقاط WALA وذلك عند مستوى التقاء الثلث المتوسط والثلث الإطباقي من جذر الناب السفلي والذي يمثل مركز مقاومة الناب واعتمد بالاتجاه الدهليزي اللساني مركز الحجرة اللبية لكل سن. الشكل (1–3).

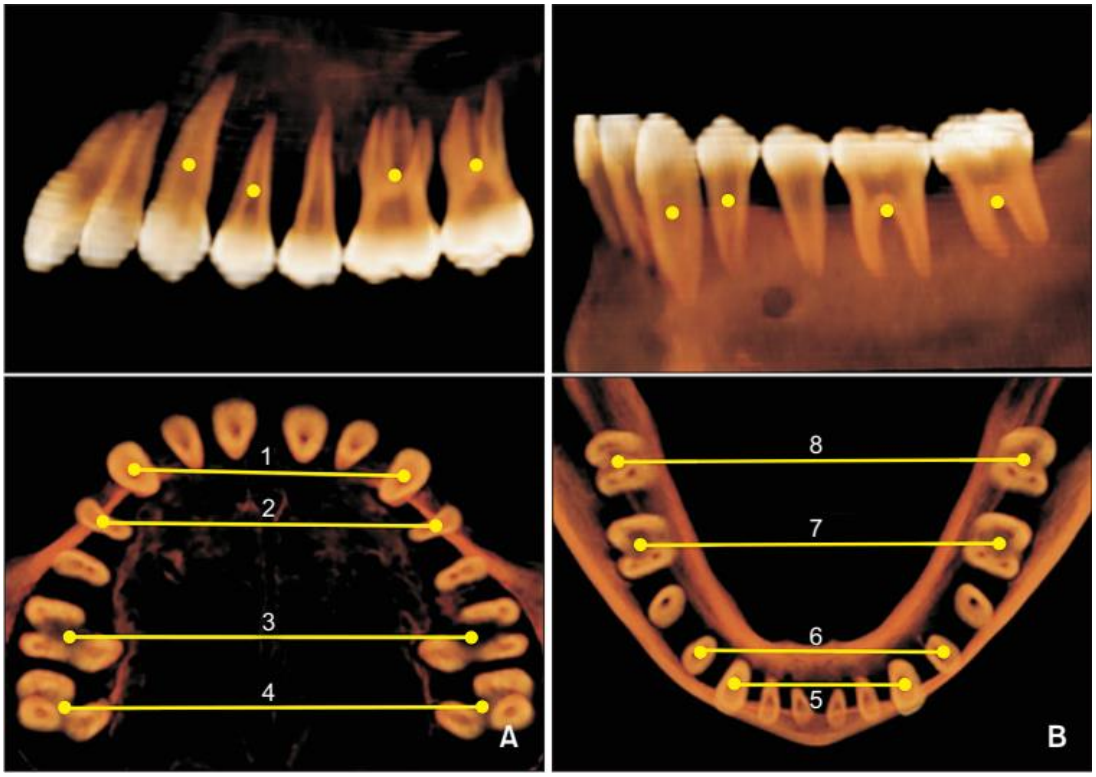


الشكل (1–3): يبين نقاط المحور الوجهي FA (باللون الأسود) ونقاط WALA (باللون الأبيض) على مثال رقمي: (a)منظر جبهي، (b) منظر جانبي. (Bayome et al., 2013)

إلَّا أنَّه بيّن أنّ نقطة مركز الجذر تتأثر بميلان محاور جذور الاسنان وقد لا تكون نقاط علّام قابلة للتكرار والاعتماد للدلالة على القوس القاعدي.

ومؤخراً قام (Koo et al., 2017) بتقييم أبعاد القوس القاعدي لكلا الفكين على التصوير المقطعي المحوسب Computed Tomography (CT) وذلك باعتماد مركز مقاومة الأسنان Center of Resistance على مستوى الثلث التاجي من جذور الأسنان وحيدة الجذر وعلى مستوى مفترق الجذور للأسنان متعددة الجذور، ومن المعلوم أن مراكز مقاومة الأسنان تقع على مستوى العظم السنخي (Smith and Burstone, 1984)، أي أنَّهم في الدراسة المذكورة سابقاً لم يعتمدوا

مستوىً قاعدياً إنما اعتمدوا مستوىً سنخياً لتقييم القوس القاعدي الأمر الذي ينافي تعريف القاعدة الذروية الأساسي وفقاً لـ(Lundström, 1925)، الشكل (1–4).



الشكل (1–4): عرض القوس القاعديّة على صورة الطبقي المحوري، التحديد الرقمي لمراكز المقاومة: للأسنان وحيدة الجذور على مستوى الثلث التاجي، للأسنان متعددة الجذور على مستوى مفترق الجذور. (A) الفك العلوي: (1) الأنياب، (2) الضواحك، (3) الأرحاء الأولى، (4) الأرحاء الثانية. (B) الفك السفلي: (5) الأنياب، (6) الضواحك، (7) الأرحاء الأولى،(8) الأرحاء الثانية. (Koo et al., 2017)

4-1- العلاقة بين الأقواس السنيّة والقاعديّة:

The Relationship between Dental and Basal Arches:

إنّ فهم العلاقة بين الأقواس السنيّة والقاعديّة له أهمية تشخيصيّة وعلاجيّة لأن توسيع الأقواس السنيّة محدّد بالبنى العظمية، حيث يزداد خطر النكس بعد العلاج التقويمي والمشاكل حول السنيّة 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 لاندستروم بأن القاعدة الذروية هي أقصى حد لتوسيع الأسنان والتي لا تتأثّر بحركة الأسنان التقويمية أو الوظيفة الماضغة (Lundström, 1925).

ولقد قيّم عدد من الدراسات السابقة العلاقة بين الأبعاد العرضيّة السنيّة والقاعديّة باستخدام الأمثلة الرقمية وبالاعتماد على نقاط FA للأقواس السنيّة ونقاط WALA للأقواس القاعديّة، حيث بيّنَ (Ronay et al., 2008) وجود علاقة ارتباط قوية في المنطقتين النابيّة والرحويّة في الفك السفلي لدى أطفال بسوء إطباق من الصنف الأول الهيكلي، وأكّد أنه في حال تغيير أبعاد الأقواس السنيّة دون أخذ أبعاد الأقواس القاعديّة بعين الاعتبار فإن ذلك قد يؤدّي إلى حدوث اضطرابات لثويّة وحول سنيّة 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 مابين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في المنطقتين النابيّة والرحويّة.

بشكل مشابه وجد (Gupta et al., 2010) علاقة ارتباط إيجابية مابين الأبعاد العرضية الأقواس السنيّة والقاعديّة السفليّة في المنطقتين النابيّة والرحويّة لدى بالغين وأطفال بسوء إطباق من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول، في حين خَلُص (Kim et al., 2011) في دراستهم على عينة

بإطباق طبيعي لكلا الفكين العلوي والسفلي إلى وجود علاقة ارتباط قوية في الأبعاد العرضية للرحوية وضعيفة إلى متوسطة في المنطقة النابية.

قام (Bayome et al., 2013) بالاستفادة من ميزات CBCT باقتراح نقطة RC القاعدية لتقييم العلاقة بين أبعاد الأقواس السنية والقاعدية في الفك السفلي لمرضى بإطباق طبيعي، وتوصّل إلى وجود علاقة قوية في الأبعاد العرضية بينما لم يجد في الأبعاد الطوليّة، وبالاعتماد على نقاط RC وجد (Suk et al., 2013) في الصنف الثالث الهيكلي وجود علاقة ارتباط متوسطة في الأبعاد العرضية.

مؤخراً قيّم (Suzuki et al., 2017) العلاقة بين الأبعاد السنية والقاعديّة في الفك السفلي لحالات الصنف الثالث الهيكلي الجراحيّة بالاعتماد على نقاط WALA على الأمثلة الرقميّة، واستنتج عدم وجود علاقة ارتباط في المنطقة النابيّة بينما وجد علاقة ارتباط قوية في المنطقة الرحوية.

ويُلخص الجدول (1–3) الدراسات التي قيّمت العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة لدى الأصناف الهيكليّة المختلفة:

الجدول (1-3): الدراسات التي قيّمت العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة لدى الأصناف الهيكليّة المختلفة:

الباحث	مكان البحث	المواد	نقاط العلام		تصنيف الإطباق	الارتباط بين أبعاد الأقواس السنيّة والأبعاد القاعدية							
			السنيّة	القاعديّة		العرض بين النابي		طول القوس الأمامي		العرض بين الرحوي		طول القوس	
						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-1	-	قوي	-	-	-	قوي	-	-
												-	-
(Gupta et al., 2010)	أمريكا	أمثلة جبسية	FA	WALA	I	-	متوسط	-	-	-	قوي	-	-
					II-1	-	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

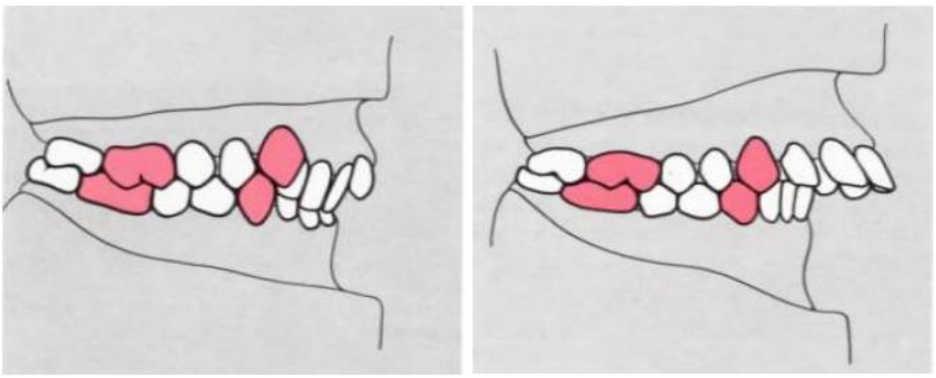
FA: نقاط المحور الوجهي، WALA: نقاط تقع عند الملتقى المخاطي اللثوي، I: صنف أول هيكلي، II-1: صنف ثاني هيكلي، NS: فرق غير دال إحصائياً، (-): لم يتم تبيان هذه النقطة في الدراسة.

1-5- سوء الإطباق من الصنف الثاني Class II Malocclusion:

1-5-1. تعريفه Definition:

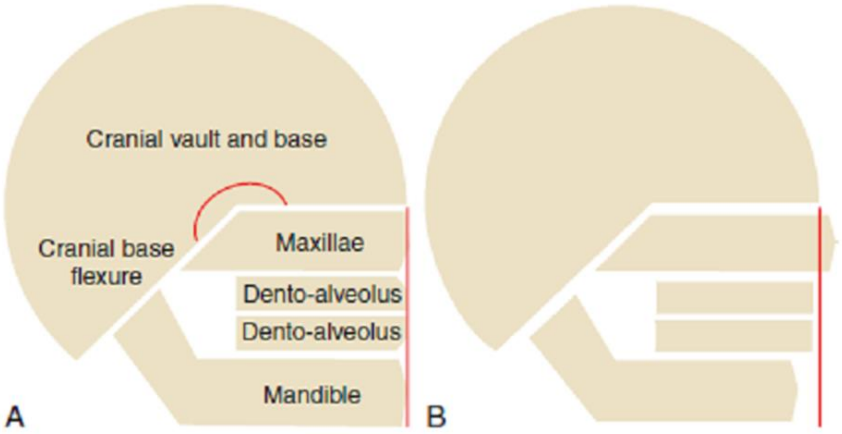
يُعد سوء الإطباق من الصّنف الثاني (Class II) حالة ناتجة عن تشارُك عدّة مكوّنات هيكلية و/ أو سنية سنخية (McNamara, 1981; McNamara and Brudon, 1993; Bennett, 2006)، وبالتالي فإن أي تعريف لسوء الإطباق من الصنف الثاني لا يأخذ بعين الاعتبار مكوناته المختلفة يعتبر قاصراً (Graber et al., 1997)، ولعل الوصف الأقدم تاريخياً كان وصفاً سنياً فقط، إذ قدم هذا الوصف من قبل Edward Angle الذي نظر الى الرحى الأولى العلوية على أنها دوماً في موقع ثابت واعتبرها مفتاح الإطباق ووضع تصنيفه نسبةً لها، فعرف الصنف الثاني بأنه التوضع الوحشي للرحى الأولى السفلية الدائمة بالنسبة للرحى الأولى العلوية الدائمة (Angle, 1899) دون التّمييز بين سوء الإطباق ذو المنشأ الهيكلي أو السني (Singh, 2007)، ووفقاً للتصنيف القاطعي الذي تم تبنّيه من قبل هيئة المعايير البريطانية (1983) يمكن التمييز بين نموذجين لحالات الصنف الثاني حسب Angle بالاعتماد على وضعية الأسنان الأمامية، الشكل (1-5) :

- **النموذج الأول:** يترافق مع ميلان شفوي زائد للقواطع العلوية وهذا ما يزيد من شدة الدرجة القاطعة السهمية.
- **النموذج الثاني:** يترافق مع ميلان حنكي للثنايا العلوية وتكون التغطية زائدة، أما الرباعيات العلوية فتكون ذات ميلان شفوي وأنسي.



الشكل (1-5): الصنف الثاني حسب Angle، بنموذجيه (RaKosi et al., 1993)

قاد التركيز على العلاقة الرحوية لوحدها إلى اهمال العلاقات الهيكلية والنظر الى المشكلة السنيّة وحسب (Moyers, 1988)، لكن بعد ظهور التصوير الشعاعي السيفالومتري وتطور الخبرات السريريّة بدأت محاولات جديدة لوضع تصانيف أخرى (Ackerman and Proffit, 1969) وأظهرت الدراسات الشعاعية عدم صحة نظرية Angle، حيث ثبت أن تصنيف Angle للإطباق لا يعكس الصورة الكاملة للمشاكل الوجهية الفكية، وأن نظرياته الثلاث للتصنيف في الاتجاه الأمامي الخلفي لا يمكن تطبيقها إلا على فرد من بين كل ثلاثة أفراد (Al-Jabaa and Aldrees, 2014)، ووفقاً لـ (Moyers, 1988) فإن الاجراء الأفضل هو في استخدام تصنيف Angle إنما بطريقة مختلفة تستند إلى العلاقات الهيكلية بالدرجة الأولى، حيث أن الإجراءات العلاجية للصنف الثاني السني الناتج عن علاقات فكيّة من الصنف الثاني الهيكلي تختلف بشكل كبير عن كون المشكلة سنية وحسب، وبهذا فإنّ مصطلح الصنف الثاني أو ما يسمى بالإطباق الوحشي يعبّر عن العلاقة الوحشية للفك السفلي نسبةً للفك العلوي، أي يعبّر عن اضطراب العلاقة السهمية الهيكلية للفكين مع بعضهما ومع القاعدة القحفية، وهذا الخلل قد يكون في حجم أو توضع الفكين، أما سنياً قد تترافق مع علاقات رحوية من الصنف الثاني أو قد يحدث نوع من المعاوضة السنيّة السنخية التي تُنتج علاقاتٍ إطباقية من الصنف الأول وفقاً ل Angle (Graber et al., 2011) الشكل (1-6).



الشكل (1-6): (A): يمثل علاقات فكية وسنية طبيعية ،(B): يمثل خلل في العلاقات السهمية الفكية (صنف ثاني هيكلي) ناجم عن تقدم الفك العلوي وتراجع الفك السفلي مع علاقات سنية طبيعية ناتجة عن معاوضة سنيّة سنخية (Graber et al,2011)

يرى (Proffit et al., 2007) أن تقييم البروفيل الوجهي يساعد في تقييم الوضع السهمي للفكين بالنسبة لبعضهما البعض، حيث بعتبر أن البروفيل المحدّب (Convex) يشير لصنفٍ ثانٍ هيكلي ناجم عن تتوضع خلفي للفك السفلي أو توضع أمامي للفك العلوي أو الحالتين معاً.

إن مصطلح اطباق وحشي قد يشير للعلاقات السنيّة بشكل أو آخر، وبالتالي يفضل استخدام مصطلح اطباق خلفي Posterior أو ظهري Dorsal نسبةً للقاعدة القحفية كمصطلحات أكثر دقة عند التعبير عن العلاقات الهيكلية السهمية من الصنف الثاني (Moyers, 1988).

- تصنيف Salzmann 1996:

كانت هناك محاولات عديدة للتمييز بين سوء الاطباق ذو المنشأ الهيكلي والسني (Ackerman and Proffit, 1969; White et al., 1976)، إلا أن (Salzmann, 1966) يعد أول من صنف البنى الهيكلية المُبطِّنة للوجه، يشمل الصنف الثاني الهيكلي وفقاً لـ Salzmann سوءَ إطباقٍ مع تطور وحشي غير طبيعي للفك السفلي بالنسبة إلى الفك العلوي، كما قسّمَ الصنف الثاني

الهيكلي إلى نموذجين بالاعتماد على المظاهر التي ترتبط عادة مع وجود الفك السفلي في وضعية متراجعة:

- **النموذج الأول:** تضيق في القوس العلوية مع ازدحام في منطقة الأنياب، مع احتمال وجود عضة معكوسة، تناقُص في ارتفاع الوجه في المستوى العمودي، بروز في القواطع العلوية وبرفيل وجهي متراجع.
- **النموذج الثاني:** ميلان حنكي للقواطع العلوية، مع احتمال كون الرباعيات في وضع طبيعي أو بشكل بارز.

2-5-1. نسبة انتشار سوء الإطباق من الصنف الثاني الهيكلي:

Prevelence of Class II Skeletal Class ll Malocclusion:

يعتبر الصنف الثاني من أكثر حالات سوء الإطباق انتشاراً في العالم حيث قدر أنجل Angle في وقت مبكر من القرن العشرين أن نسبة 27% من حالات سوء الإطباق ممكن أن تكون من الصنف الثاني، ومنذ ذلك الحين بُذلت جهودٌ كبيرةٌ لتحديد انتشار سوء الإطباق عند البشر في المجتمعات المختلفة (Jafari et al., 2008).

لقد بلغت نسبة انتشار الصنف الثاني في الولايات المتحدة الأمريكية 20% بناءً على عدة دراسات وبائية دولية لتحديد نسب انتشار حالات سوء الإطباق، ولعل أهمها الدراسة الوبائية التي قامت بها إدارة المسح وفحص الصحة والتغذية الدولي في الولايات المتحدة الأمريكية (National Health and Nutrition Examination Survey) في الستينيات من القرن الماضي والتي شملت ملايين الأمريكيين ومن مختلف الأعراق، ولم تؤكد هذه الدراسة وجود فروق واضحة بين الجنسين أو أي فروق عرقية محتملة.

كما بلغت نسبة انتشار الصنف الثاني نموذج أول في دراسة (يوسف, 1996) على المجتمع السوري 22.53%، في حين بلغت نسبة انتشار الصنف الثاني بمدينة حلب حسب دراسة (السليمان, 1996) 22.23%، و 17% لدى عينة من مجتمع الساحل السوري تتراوح أعمارها بين (10-11) سنة وفق دراسة المنجد (Al-Munajed, 2009)، أي أنها تشكل حوالي ربع حالات سوء الإطباق في المجتمع السوري.

1-5-3. أسباب الصنف الثاني والآلية الإمراضية Class II Etiology :

1. العوامل الوراثية:

تلعب الوراثة دوراً مهماً في حالات سوء الاطباق من الصنف الثاني الهيكلي التي تترافق بتقدم فك علوي أو تراجع فك سفلي، وهذا ما أكدته الدراسات التي أُجريت على العائلات (Harris and Smith, 1982; Nakasima et al., 1982)، والتوائم (Lundström, 1955)، حيث ظهرت عوامل تراكميّة متعددة الجينات، وكان هناك تنوع واسع في شدة سوء الاطباق من الصنف الثاني لدى العائلة الواحدة بسبب العدد المختلف من الجينات المشاركة (RaKosi et al., 1993).

وفي دراسة لـ (السليمان, 1996) ضمت 67 طفل بصنف ثاني، تبين أن 35.95% من آباء وأمهات الأطفال لديهم سوء اطباق من الصنف الثاني، أما في الولايات المتحدة فقد أثبتت الدراسات أن العامل الوراثي يقود نحو صنف ثان هيكلي بفعل تراجع للفك السفلي (McNamara, 1981).

2. الأمراض والتشوهات الخلقية:

تترافق بعض التناذرات المرضية ذات المنشأ الولادي Congenital Malformations ببروز الفك العلوي أو تراجع الفك السفلي، ومنها تناذر Pieere Robin، وتناذر عسر التعظم الوجهي الفكي السفلي Treachercollins.

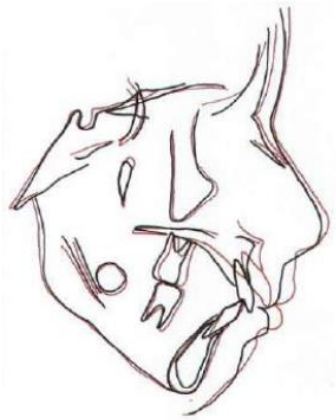
أما بالنسبة للأمراض فتؤثر على الفك السفلي في مرحلة بعد الولادة ومنها: التصاقات المفصل الفكي الصدغي ثنائية الجانب، التهابات المفصل الفكي الصدغي الرثوية البلوغية و التي تؤدي إلى صغر شديد في حجم الفك السفلي، الإصابات الإنتانية أو الرضية لمنطقة اللقمة الفكية والتي تؤدي لكبح نمو الفك السفلي، والتهابات الأذن الوسطى التي لم تعالج بشكل جيد بحيث ينتشر الالتهاب ليصل إلى المفصل الفكي الصدغي مؤدياً لكبح نمو الفك السفلي (Proffit et al., 2007).

3. العادت السيئة:

مثل مص الإصبع، مص الشفة السفلية والعض عليها (Chilander, 1985).

4. أسباب وظيفية:

تعتبر هذه الأسباب عاملاً مفاقماً وليس مسبباً في أغلب حالات الصنف الثاني، حيث أثبتت الدراسات أن معظم الحالات الشديدة ناجمة عن ميول وراثية، لكنها تفاقمت بشدة لأسباب وظيفية، ومنها الوظيفة العضلية غير الطبيعية والتي تكبح النمو الطبيعي، البلع الطفلي و نموذج دفع اللسان ومص الإصبع (Proffit et al., 2007) ، الشكل (1-7).



الشكل (1-7) ترسيم سيفالومتري للمركب الوجهي لدى توأمين ، أحداهما تمارس عادة مص الابهام حتى عمر 11 سنة (الترسيم باللون الأحمر) ، تمت مطابقة الترسيمين على مستوى القاعدة القحفية، لاحظ الإنزياح الأمامي للمركب الفكي العلوي نحو الأمام لدى طفلة بعادة مص الإبهام (Proffit et al ,2007)

5. **الأسباب السنيّة الموضعية:** مثل البزوغ الزائد للأسنان الخلفية والذي يؤدي لدوران خلفي للفك السفلي وبالتالي تراجعه (Harvold and Vargervik, 1971).

1-5-4. صفات وملامح الصنف الثاني الهيكلي:

يضم الصنف الثاني الهيكلي العديد من المكونات الهيكلية في المستويات المختلفة، بالإضافة للمكونات السنيّة السنخية وغيرها:

أولاً-الصفات الهيكلية: يساعد التشخيص التفريقي لهذه الصفات في تحديد موضع الخلل وبالتالي انتقاء الخيار العلاجي المناسب، الخلل الهيكلي قد يكون:

- **العلاقة الفكية:** تتمثل بعجز في الفك السفلي Mandibular Deficiency، إما "حقيقي" ناتج عن نقص في حجم الفك السفلي، أو " نسبي" بسبب توضع الفك السفلي (Bishara, 2001)، إذ بينت دراسة (Maj et al., 1960) أن طول الفك السفلي في 96% من مرضى الصنف الثاني متماثل لدى الأشخاص الطبيعيين ذوي العمر نفسه، أو قد يكون الخلل الهيكلي الفكي ناتجاً عن توضع أمامي للفك العلوي أو فرط نمو الفك العلوي Maxillary Excess، مع احتمال اشتراك أكثر من عامل (Bishara, 2001).
- **القاعدة القحفية:** تساهم زيادة طول القاعدة القحفية الأمامية في بروز الوجه المتوسط، بينما يؤدي زيادة طول القاعدة الخلفية أو انفراجها إلى تراجع فك سفلي توضعي (Chilander, 1985).
- **الاضطراب العمودي:** ينعكس عدم توازن الارتفاعات الوجهية الأمامية و الخلفية على المستويات الأفقية للفكين (Moyers, 1988)، وكلما كانت شدة التباينات الهيكلية أكبر تصبح المعالجة أصعب، فإذا ترافق الصنف الثاني مع دوران خلفي شديد للفك السفلي زاد الميل باتجاه فتح

العضة الأمامي ونقصت كفاءة الشفاه وأصبحت المعالجة ذات نتائج قد لا تكون مستقرة (Fields et al., 1984).

ثانياً-الصفات السنيّة والإطباقية:

- **في المستوى السهمي:** يترافق الصنف الثاني الهيكلي عادة مع علاقات إطباقية سنية من الصنف الثاني. وقد يحدث نوع من المعاوضة السنيّة السنخية تقلل من شدة ظهور الخلل الهيكلي. تتجلى هذه المعاوضة بتراجعٍ للقواطع العلوية وبروزٍ للقواطع السفلية (Bishara, 2001; Graber et al., 2011).
- **في المستوى المعترض:** تميل القوس العلوية لأن تكون أكثر تضيقاً من الحالة الطبيعية وذلك نتيجة عدم انسجامها مع القوس السفلية (Moyers, 1988)، فثبات عرض القوس السفلية مع تراجعها الوحشي يفقد القوس العلوية محرضها على التوسع نتيجة فقدان التداخل الحدبي (van der Linden, 2004)، وقد تساهم بعض العادات السيئة في تضيق القوس العلوية. بالإضافة لذلك فقد يحدث دوران أنسي حنكي للأرحاء الأولى العلوية في هذا المستوى (Harvold, 1968; Hanson et al., 1970).
- **في المستوى العمودي:** تكون التغطية زائدة في الحالات المترافقة مع درجة قاطعة سهمية كبيرة نتيجة غياب الاطباق بين القواطع العلوية والسفلية مما يؤدي لبزوغها الزائد. بالمقابل فإن الحالات المترافقة مع دوران خلفي للفك السفلي قد تتظاهر بعضه مفتوحة أمامية (Bishara, 2001).

ثالثاً–سمات الأنسجة الرخوة:

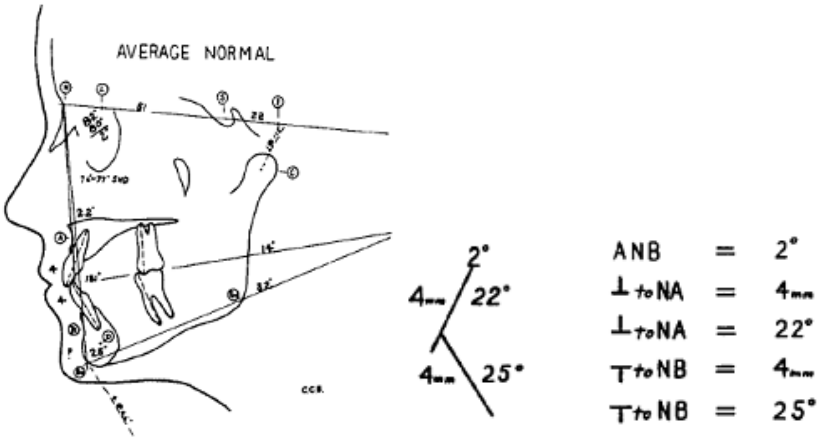
- **في حالات تراجع الفك السفلي:** يتكون المظهر الوجهي من زاوية أنفية شفوية طبيعيه وأنف ضيق مع تضيق قاعدة جناحي الأنف. تميل الشفة السفلية لأن تكون مقلوبة أو ممتلئة، مما يؤدي لوضوح في الميزاب الشفوي الذقني، وفي الحالات الأشد تصبح الشفة السفلية متوضعه إلى اللساني من القواطع العلوية في حالة الراحة مما يؤدي إلى عدم كفاءة شفوية (Bishara, 2001).
- **في حالات تقدم الفك العلوي:** يكون البروفيل الوجهي محدباً مع شفة علوية بارزة ذات فعالية عضلية ضعيفة وتكون الزاوية الشفوية الأنفية حادة (Bishara et al., 1997; Spalding, 2001).

قد يختلط المظهر الوجهي للأشخاص الذين لديهم تقدم في الفك العلوي مع مظهر تراجع الفك السفلي. حيث يظهر توضع الشفة السفلية بين القواطع خللاً في التوازن العضلي بين الشفاه وتعد عدم الكفاءة الشفوية أو فقدان التماس الشفوي عند الراحة أكثر شيوعاً مع فرط النمو العمودي للفك العلوي منها مقارنة بعجز الفك السفلي ويعزى ذلك إلى أن الارتفاع العمودي الزائد للوجه السفلي يجعل الشفتين منفصلتين عمودياً بينما يسبب تراجع الفك السفلي تباعداً للشفاه بالاتجاه الأمامي الخلفي (Spalding, 2001).

1-5-5. التشخيص السيفالومتري للعلاقات الفكية السهمية في الصنف الثاني الهيكلي:

كان Downs أول من قدّم تحليلاً سيفالومترياً في أمريكا باستخدام قياسات الزوايا بين خطين والقياسات الخطية بين نقطتين، شكّل وصف (Downs, 1948) للنقطتين A و B الخطوة الأولى في التقييم الأمامي الخلفي لعلاقة الفكين سيفالومترياً.

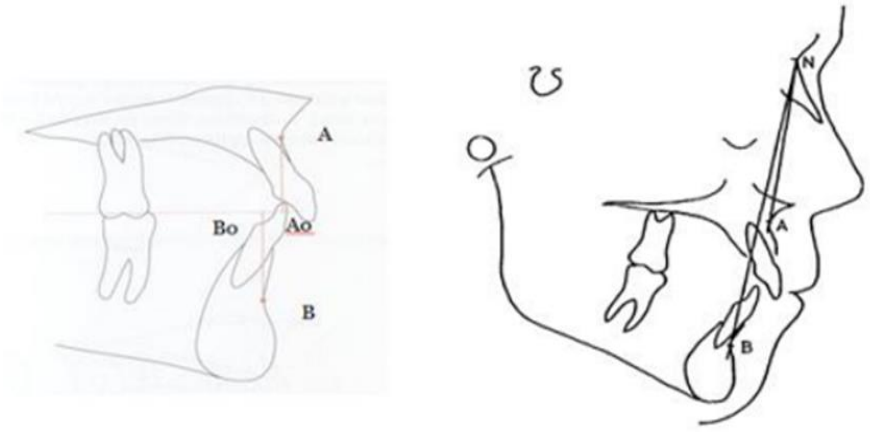
وضع (Steiner, 1953) تحليله بعد Downs مباشرة، وطوره في بداية الخمسينيات بالتزامن تقريباً مع Riedel، وقدمه لأول مرة كورقة نشرت في مجلة علمية تقويمية في الأرجنتين عام 1952، وقد هدف من خلاله إلى إيجاد نظام مساعد في تحديد طبيعة سوء الإطباق ومُوجه لوضع خطة العلاج واختيار الوسائل العلاجية، يتضمن هذا التحليل دراسة هيكلية لعلاقة الفكين فيما بينهما بالنسبة للقاعدة القحفية بالاعتماد على زاوية ANB، حدّد Steiner الزاوية الهيكلية في الصنف الأول الهيكلي (ANB= 2 درجة) واعتبر أنّ أي قيمة لهذه الزاوية أكبر من ذلك تشير إلى صنف ثاني هيكلي تزداد شدته بازديادها، وأي قيمة أصغر تشير إلى صنف ثالث هيكلي، الشكل (1–8).



الشكل (1–8) يوضح القيم الطبيعية في تحليل Steiner (Steiner, 1953)

استخدم (Jacobson, 1975) مستوى الإطباق كقاعدة مرجعيه دون الاعتماد على النقاط القحفية القاعديّة بما عُرف بتقييم Wits (Wits Appraisal)، حيث يتم إسقاط كل من النقطتين A و B على مستوى الإطباق وقياس المسافة بين مسقطيهما Ao , Bo ، لكن عدم استقرار قيمة تقييم Wits خلال فترة النمو أدى على تحديد دوره أيضاً (Sherman et al., 1988)، وبهذا تبقى الزاوية ANB إحدى المعايير المقبولة لتقييم وتشخيص العلاقات السهمية للفكين بالنسبة لقاعدة

الجمجمة الأمامية (Oktay, 1991; Kirchner and Williams, 1993; Bošković-Brkanović and Nikolić, 2007).



الشكل (1–9): شكل ترسيمي يوضح تقييم Wits للعلاقة الفكية السهمية (Jackbson, 1975)

1-6- التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية:

1-6-1. لمحة تاريخية:

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

حازت تقنية التصوير المقطعي 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).

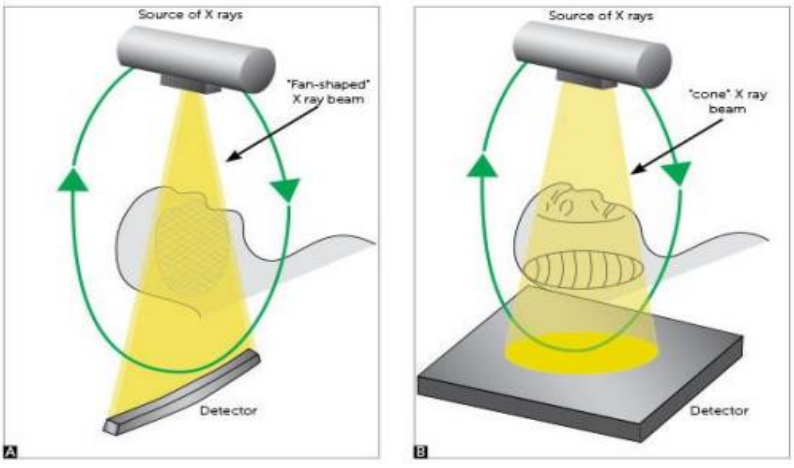
ثم جاء التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT كتقنية تصوير تشخيصية تجاوزت كل سلبيات التقنيات السابقة وخاصة بفضل الجرعة الشعاعية القليلة وزمن التصوير الأقل بالمقارنة مع التصوير المقطعي المحوسب التقليدي، وكانت البداية من قبل قسم الأشعة في كلية طب الأسنان في Nihon في اليابان عام 1997 حيث تم تقديم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

بظهور التصوير الثلاثي الأبعاد كالتصوير المقطعي المحوسب التقليدي والتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية، 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) الشكل (1-10)، تعتمد تقنية التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية 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 المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية، 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 التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية دورة واحدة حول رأس المريض وهذا ما يجعله يستخدم جرعة شعاعية أقل بكثير من تلك المطبقة في التصوير المقطعي التقليدي (Scarfe et al., 2006).



الشكل (1-10): الفرق في الحزمة الشعاعية ونمط المستقبل بين التصوير المقطعي المحوسب التقليدي والتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية (Sukovic, 2003)

أمّا في التصوير المقطعي المحوسب التقليدي 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).

في الأنظمة الأخرى للتصوير المقطعي كالتصوير الحلزوني يكون المستقبل خطياً أيضاً لكن مكوناً 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 التصوير المقطعي ذي الحزمة المخروطية، بالإضافة لوجود سلبيات أخرى لم يتم تجاوزها (Loubele et al., 2009).

1-6-3. ميزات CBCT:

إنّ للتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية للمنطقة الوجهيّة والفكيّة العديد من الميزات الهامة التي يتفوّق بها على طرق التصوير ثنائية البعد وفي كثير من الخصائص على تقنية التصوير المقطعي التقليدي ومنها:

- **سهولة تحديد النقاط المرجعية وإجراء 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 (1-11)، 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) أشارت أبحاث أخرى إلى دقة القياسات الخطية المأخوذة باستخدامه (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 العظم السنخي (Timock et al., 2011).

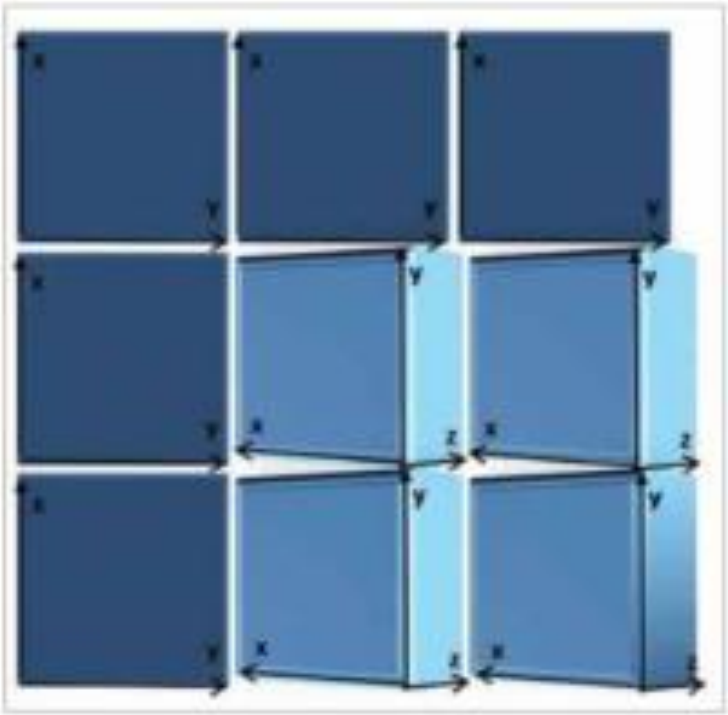


الشكل (1–11): إمكانية تحديد النقاط المرجعية بدقة عن طريق استخدام المستويات الفراغية الثلاث بالإضافة لإعادة البناء ثلاثي الأبعاد (النقطتان Nasion ، Orbitale) (Sievers et al., 2012)

- **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 الشكل (1–12). 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 التصوير المقطعي 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 من الميلي متر (غالباً تتجاوز في دقتها دقة أحدث تقنيات التصوير المقطعي متعدد الشرائح) تتراوح بين 0.4 و0.125 من الميلي متر (Araki et al., 2004; Scarfe et al., 2006).



الشكل (1-12): 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 و ذلك اعتماداً على مساحة المنطقة المراد تصويرها ومقاييس التعرض، وبالمقارنة مع CT التقليدي 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 للتصوير الطبقي المحوري التقليدي (Scarfe et al., 2006).

كما أنَّ جرعة الأشعة الممتصة من قبل الغدة الدرقية والغدد اللعابية باستخدام تقنية CBCT أقل بـ 20-40 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 التصوير الطبقي المحوسب متعدد الشرائح 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 التصوير الطبقي المحوري التقليدي 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:**

إن جهاز التصوير المقطعي المخروطي ذو حجم أصغر مقارنة بالتصوير الطبقي المحوري، حيث لا يحتاج إلا لمساحة صغيرة ليتم إجراء التصوير لرأس المريض فقط بما يتوافق مع متطلبات التشخيص السنّي، على عكس التصوير المقطعي التقليدي 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 في التصوير الطبقي المحوري التقليدي 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).

- **التقليل من تشوّه الصورة الناتج عن وجود ترميمات وتعويضات معدنية في فم المريض أو وجود أجهزة تقويمية بعناصر معدنية:**

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 التصوير المقطعي ذو الحزمة المروحية عن الاستخدام في الحقل السنّي (Holberg et al., 2005; Swennen and Schutyser, 2006).

- **للتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية ميزات عديدة يتفوق بها على القياسات المباشرة التي يستخدمها علم قياس الجماجم وعلوم الإنسان:**

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 التصوير الطبقي المحوري المخروطي نظراً لكون التصوير المخروطي يظهر الجمجمة والبنى القحفية الوجهية بأبعادها الحقيقية (Gribel et al., 2011).

- قارن Lee وآخرون بين صور الطبقي المحوري المخروطي والصور السيفالومترية الجبهية في دراسة الأبعاد العرضية، وقد وجدوا أنَّ التصوير الطبقي المحوري المخروطي أساسي لدراسة الأبعاد العرضية (Lee et al., 2013).

1-6-4. تصنيف 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 مابين الفكين interarch: 7-10 سم (الفك العلوي والسفلي حتى الأنف).
- أجهزة قحفية وجهية craniofacial: أكثر من 15 سم.

يمكن تعديل معظم أجهزة التصوير المقطعي المخروطي 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).

1-6-5. 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 دقة كافية للتشخيص الأولي وتخطيط العلاج التقويمي، وهذا ما أكدته دراسة 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 السنيّة 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 أن كثافة العظم المقاسة على CBCT تعتبر مؤشراً لثبات الزرعات السنيّة مما قد يكون مؤشراً أيضاً لثبات الزريعات التقويمية (Isoda et al., 2012)، كما أظهرت دراسة (الخيري, 2014) أهميّة CBCT في تحديد الأماكن والمسافات الآمنة وأفضل سماكات للعظم القشري المناسبة لوضع الزريعات التقويميّة في أنماط مختلفة من سوء الإطباق.

- **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 الدرز مما يساعد في التخطيط لاستخدام RME (Angelieri et al., 2013)، كما استخدم لدراسة التأثيرات الهيكلية والسنيّة الناجمة عنه (Godoy et al., 2011)، ومؤخراً أظهرت دراسة القيسي في جامعة دمشق أهمية CBCT في دراسة تأثير التوسيع الفكي السريع على الدروز القحفية الوجهية (القيسي, 2018).

- **دراسة الطرق الهوائية:**

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

على الرغم من وجود عدد كبير من الدراسات التي قيمت الأبعاد العرضية للأقواس السنيّة والقاعديّة في حالات سوء الإطباق المختلفة إلا أنها في معظمها اعتمدت على دراسة الأمثلة الجبسية في توقع القوس القاعديّة، كما أنها في أغلبها درست الفك السفلي فقط دون العلوي.

لأجل ذلك كان لابد من إيجاد طريقة لدراسة العظم القاعدي للفكين العلوي والسفلي بدقة أكبر (Gupta et al., 2010) لتحري وجود علاقة ارتباط بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة، نظراً لأهمية أبعاد القوس القاعديّة في معرفة الأبعاد المثالية للقوس السنيّة التي يجب الوصول إليها في نهاية المعالجة التقويمية، وبالتالي ضمان استقرار الحالة واحترام الحدود البيولوجية أثناء المعالجة، ولدراسة تأثير نوع سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة.

فتم اللجوء لاستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية (CBCT) الذي يمكننا من استخلاص صور ثلاثية الأبعاد للفكين لتحديد مكان القوس القاعديّة بدقة أكبر دون توقع ودون الاعتماد على النسج الرخوة.

الباب الثاني:

المواد والطرائق

Materials and Methods

2. المواد والطرائق Materials and Methods:

2-1- تصميم الدراسة:

دراسة مقطعية عرضية تحليلية مقارنة شعاعية

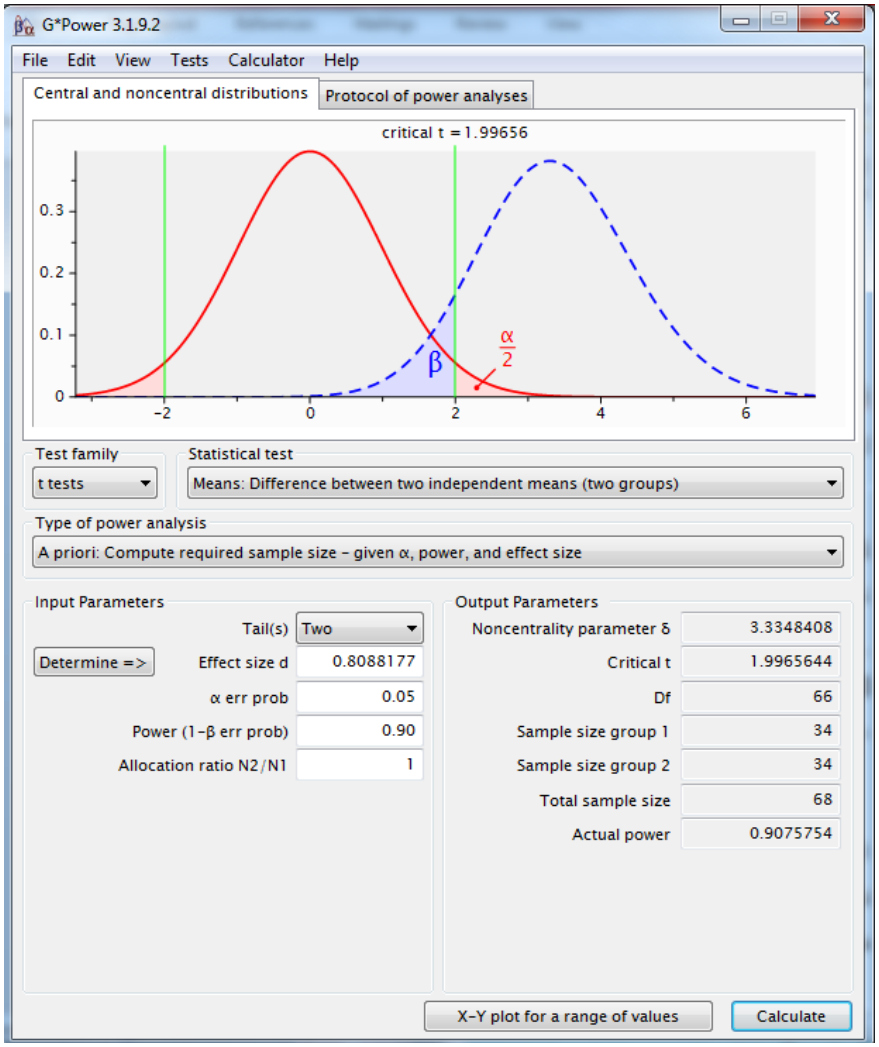
. Cross-sectional Analytical and Comparative Radiological Study

2-2- العينة Sample:

2-2-1. حجم العينة:

تكونت عينة البحث من 68 صورة CBCT مقسمة إلى 34 صورة صنف أول هيكلي و 34 صورة صنف ثاني هيكلي نموذج أول، من كلا الجنسين (ذكور 34، إناث 34).

تم تقدير حجم العينة بالاعتماد على برنامج G*power 3.1.7 (Faul et al., 2009) بفرض أنّ المُتغيّر الرئيسي المدروس في البحث هو العرض بين النابي السني في الفك السفلي بالاستعانة بدراسة سابقة (Ball et al., 2010)، والذي يتراوح وسطياً بين 27.5 ± 1.6 ملم للصنف الأول وبين 28.5 ± 1.3 ملم للصنف الثاني الهيكلي نموذج أول، وذلك باستخدام اختبار (T-test) للعينات المستقلة للتفريق بين مجموعتي الدراسة وذلك بفرض قوة الدراسة 95% ومستوى الدلالة P< 0.05 والحجم الأصغري للتأثير 0.80 والذي يُعّبر عن أقل فارق هام سريرياً، فتبيّن أنّ أقل حجم مناسب هو 68 صورة CBCT لكامل العينة مقسمة إلى مجموعتين حسب الصنف الهيكلي أول وثاني نموذج أول، 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. شروط انتقاء العينة:

تم تقييم على 745 صورة من أرشيف قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق ضمن الفترة الزمنية من شهر كانون الثاني لعام 2006 إلى شهر تشرين الثاني لعام 2016 ومن أرشيف مركز أشعة خاص غير تابع للجامعة[1] التصوير الشعاعي عبد الفتاح الحلبي في دمشق من تاريخ كانون الثاني لعام 2012 إلى تشرين الثاني لعام 2016، حيث تكونت العينة من 68 صورة CBCT من كلا الجنسين (ذكور 34، إناث 34) مع مراعاة الشروط التالية:

[1] دار الأشعة الدكتور عبد الفتاح الحلبي في مدينة دمشق.

- **معايير الإدخال Inclusion criteria:**

1) 34 مريض صنف أول هيكلي (زاوية ANB 2°±2 وفقاً لـ (Steiner, 1953).
2) 34 مريض صنف ثاني هيكلي (زاوية ANB > 4° وفقاً لـ (Steiner, 1953).
3) جميع أفراد العينة من البالغين ذوي الإطباق الدائم، بعمر يتراوح بين 18 - 25 سنة، وتم اختيار عمر العينة بناءاً على دراسات نمو سابقة أكدت أنَّ عرض القوس لا يزداد بعد عمر 13 سنة لدى الإناث، و بعد عمر 16 سنة لدى الذكور(Knott, 1961; Sillman, 1964; DeKock, 1972; VB, 1972).
4) كامل أسنان الفكين بازغة بشكل كامل وتصل لمستوى الإطباق (باستثناء الرحى الثالثة).
5) خلل أصغري في طول القوس السنيّة؛ ازدحام ≥ 3 – 4 ملم، فراغات ≥ 3 – 4 ملم.
6) الصور جميعها قد أخذت في مركز التصوير الشعاعي نفسه؛ لتوحيد خصائص الصور الشعاعية.

- **معايير الإخراج 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 (باستثناء الأرحاء الثالثة).
4) وجود عضات معكوسة (أحادية أو ثنائية الجانب) أو عميقة أو مفتوحة (أمامية أو جانبية).
5) وجود ترميمات تاجية كاملة على الأسنان أو حشوات ترميمية على السطوح الدهليزية للأسنان.
6) وجود آفات حول سنية.
7) وجود متلازمات أو تشوهات خلقية أو تناذرات أو أورام.

8) وجود تهدم أو ضياع مادي شديد للمادة السنيّة في السطح الدهليزي للأسنان.

9) المرضى الخاضعين لمعالجة تقويمية سابقة.

10) وجود انحراف هيكلي بأحد الفكين أو في الخط المتوسط السني عن القاعدي بمقدار أكثر من 2 ملم.

11) حالات الصنف الثالث أوالثاني نموذج ثاني الهيكليين.

2-2-3. نوع جهاز التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية المستخدم:

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، كما تم التأكد من كون ضبط الجهاز موحداً لجميع الصور، يؤمن هذا الجهاز مسحاً لجميع الصور مغطياً كامل المنطقة الوجهية الفموية الفكية وفقاً للمعايير التالية:

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

2-3- الطرائق Methods:

2-3-1. معالجة الصور الشعاعية:

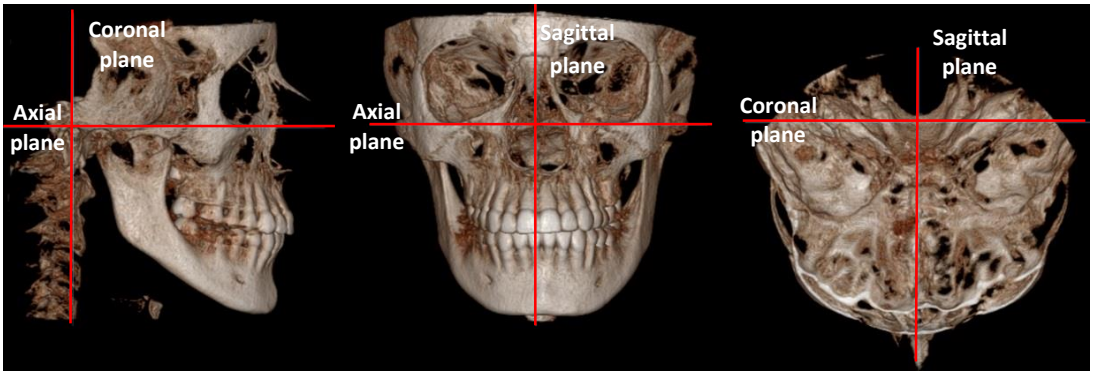
تمت معالجة البيانات الخام واستخرجت ملفات DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) لكل صورة، ثم تم نسخ البيانات على برنامج UltraISO v 9.6 لتسهيل عملية فتح الصور على الحاسوب الخاص بالباحثة Toshiba Satellite A210 – 19B الذي يحوي نظام تشغيل Windows 7 Ultimate®.

تمت 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.

2-3-2. تحديد العلاقة السهمية بين الفكين:

أ- توجيه الصور لتحديد العلاقة السهمية بين الفكين:

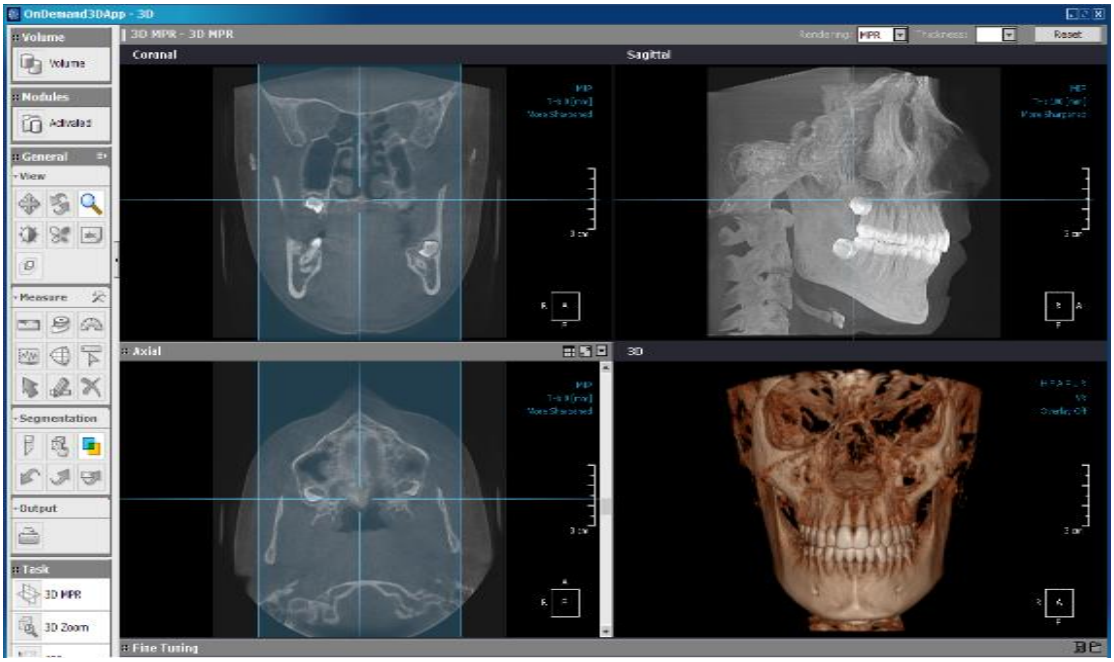
تم توحيد توجيه الصور وفقاً لثلاثة مستويات مرجعية، يتحدد كلٌّ منها باستخدام ثلاثة نقاط على الأقل أو نقطتين ومستوى أو نقطة ومستويين، حيث تم تحديد المستوى المحوري (Axial Plane) بحيث يمر من نقطتي Orbital (Or) اليمنى و اليسرى و النقطة Porion (Po) اليمنى، أمّا المستوى الجبهي (Coronal Plane) فتم تحديده باعتماد النقطتين Porion (Po) اليمنى و اليسرى وبحيث يعامد المستوى المحوري، يمر المستوى الأخير السهمي (Sagittal Plane) من النقطة Nasion (N) ويعامد المستويين المحوري والجبهي (Cevidanes et al., 2009) الشكل (2-2).



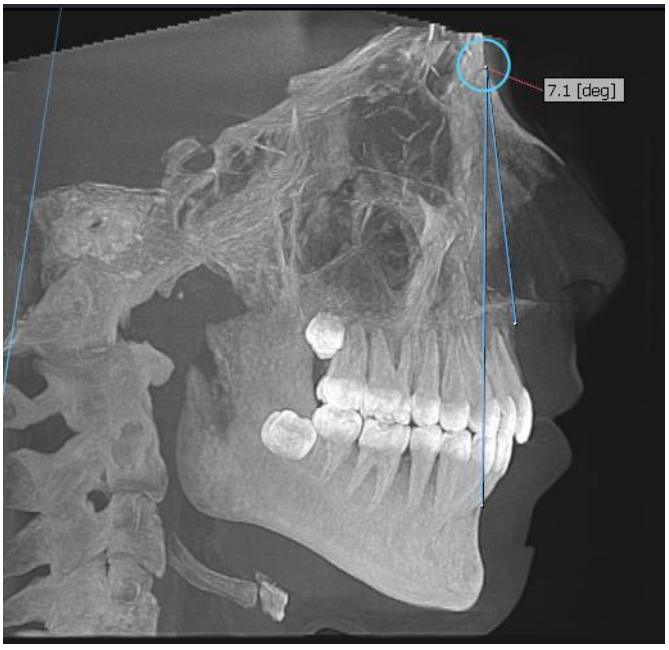
الشكل (2-2): توجيه الصور وفقاً للمستويات المرجعية الثلاث (الباحثة)

اختيرت الزاوية ANB لتحديد العلاقة السهمية للفكين باعتبارها مشعراً مقبولاً ذو موثوقية وواسع الاستخدام في الأبحاث التقويمية (Oktay, 1991; Kirchner and Williams, 1993; Bošković-Brkanović and Nikolić, 2007)، ولأغراض بحثية تم اعتماد قيم (Steiner, 1953) المعيارية لتحديد الصنف الهيكلي.

جرى قياس الزاوية ANB على 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 من خلال الشريحة المحورية Axial بزيادة عرض المقاطع السهمية فيها 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 التقليدية، وتم اختيار More sharpend كما في الشكل (2-3) والشكل (2-4).

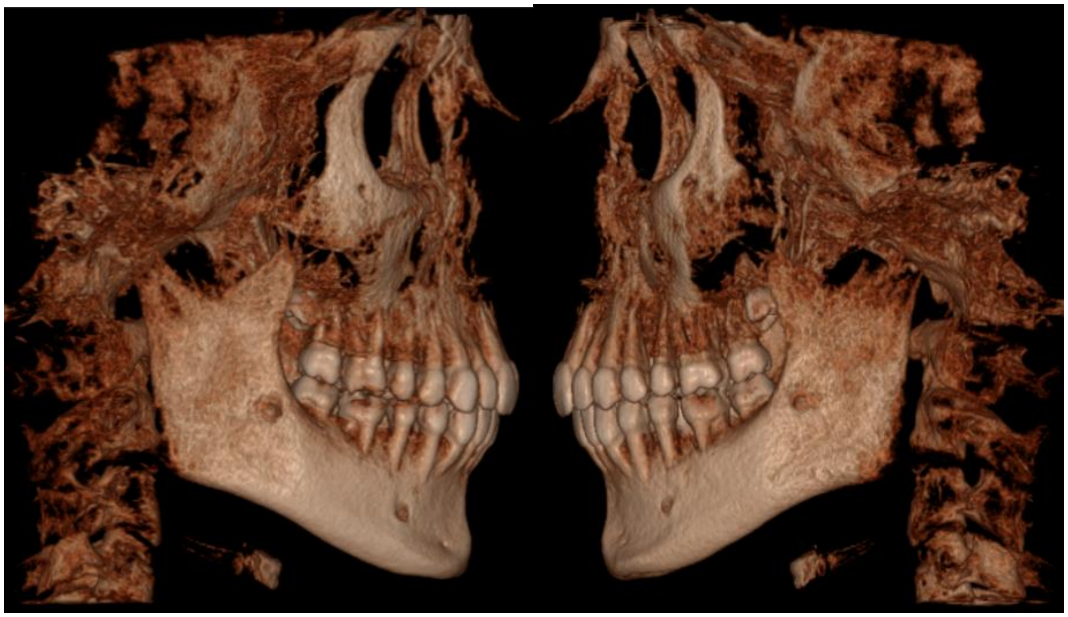


الشكل (2–3): واجهة البرنامج المستخدم OnDemand3D التي تتألف من أربع نوافذ، في الجانب الأيسر من النوافذ يوجد قوائم الأدوات، والنوافذ الأخرى تمثل: المنظر السهمي Sagittal (علوي أيمن)، المنظر الجبهي Coronal (علوي أيسر)، المنظر المحوري Axial (سفلي أيسر)، المجسم ثلاثي الأبعاد 3D (سفلي أيمن)، وقد تم استخلاص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



الشكل (2–4): صورة سيفالومترية جانبية موضح عليها الصنف الهيكلي وقياس زاوية ANB (الباحثة)

تم تحديد العلاقة الإطباقية السنيّة من خلال صورة CBCT ثلاثية الأبعاد، الشكل (2-5) والشكل (2-6)، لم يكن هناك من خلاف في عينة البحث الحالي بين صنف الإطباق حسب Angle وبين الصنف الهيكلي حسب زاوية ANB.



الشكل (2-5): صورة CBCT ثلاثية الأبعاد توضح العلاقة الإطباقية السنيّة للجهة اليسرى (الباحثة).

الشكل (2-6): صورة CBCT ثلاثية الأبعاد توضح العلاقة الإطباقية السنيّة للجهة اليمنى (الباحثة).

ب-النقاط والزوايا المرجعية المستخدمة لتحديد العلاقة السهمية بين الفكين:

بلغ متوسط قيمة زاوية ANB في عينة الدراسة 2.7±0.95 في مجموعة الصنف الأول الهيكلي، و 1.1±6.2 في مجموعة الصنف الثاني الهيكلي نموذج ثاني.

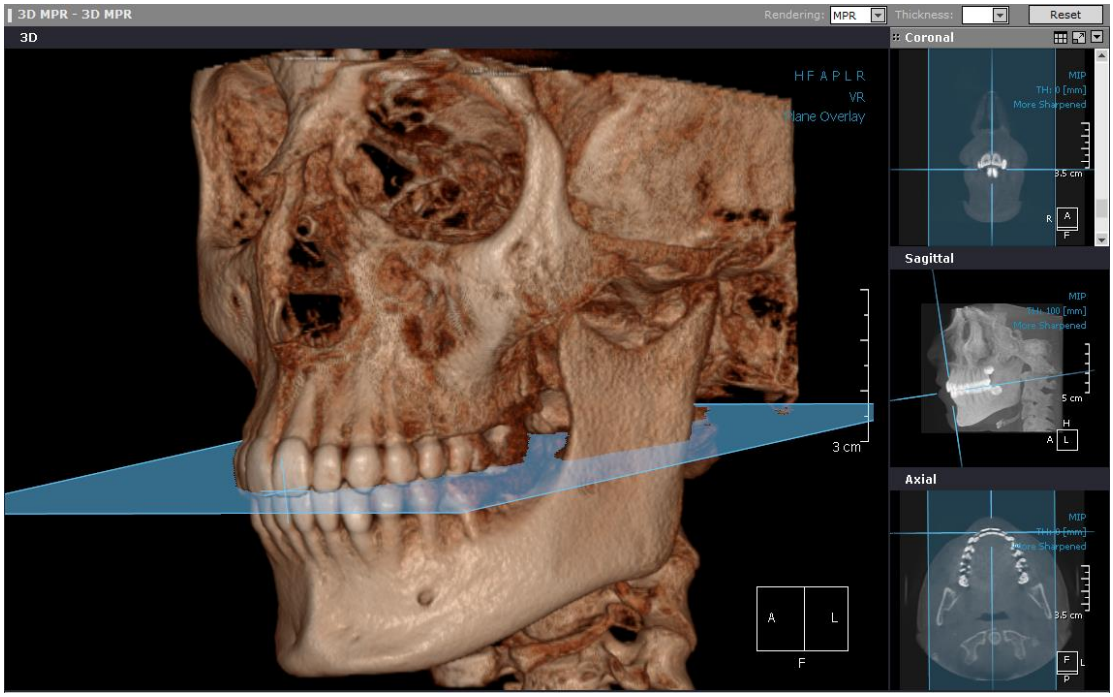
يبين الجدول (2-1) النقاط والزوايا المرجعية المستخدمة في الدراسة الحالية لتحديد العلاقة السهمية بين الفكين.

الجدول (2-1): النقاط والزوايا المرجعية 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 لمقدمة الفك العلوي في المستوى السهمي الناصف له، بين شوك الأنف الأمامي (النقطة ANS) وقمة الناتئ السنخي للثنية الأكثر بروزاً (النقطة Prosthion).
B (Supranemntal)	النقطة الأكثر عمقاً على المحيط الأمامي للفك السفلي في المستوى السهمي الناصف له، بين النقطة الأكثر بروزاً على الذقن (النقطة Pogonion) وقمة الناتئ السخي للثنية السفلية الأكثر بروزاً (النقطة Infradentale).
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 و السفلي بالنسبة لقاعدة الجمجمة الأمامية في المستوى الأمامي الخلفي

2-3-3. توجيه صور CBCT لقياس متغيرات الدراسة:

للحصول على مقاطع معيارية قابلة للتكرار عند المرضى جميعهم تم إعادة توجيه صور الـCBCT، فتم اعتماد نقطة تماس الحد القاطع للثنايا السفلية Mandibular Central Incisors Point (MCI) كنقطة مرجعية ومنشأ للمحاور الثلاث المعترض والسهمي والجبهي، حيث تمَّ تدوير المحاور حول النقطة المرجعية MCI بحيث يكون المستوى المعترض Axial plane منطبق على مستوى الإطباق Occlusal plane الذي يصل ما بين ذروتي الحدبتين الدهليزيتين المتوسطتين للأرحاء الأولى السفلية والنقطة المرجعية MCI، أما المستوى السهمي Sagittal plane فتم تحديده بحيث يمر من النقطة المرجعية MCI وموازٍ أو منطبق على الخط الناصف العظمي للفك العلوي الواصل بين شوك الأنف الأمامي Anterior Nasal Spine (ANS) و شوك الأنف الخلفي Posterior Nasal Spine (PNS)، و أخيراً المستوى الجبهي Coronal axis فكان متعامد مع المحورين السابقين (Suk et al., 2013)، الشكل (2-7).



الشكل (2-7): يوضح توجيه المحاور الثلاث وتحديد مستوى الإطباق المرجعي لإجراء القياسات (الباحثة).

2-3-4. المتغيرات الممثلة لأبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة المتناولة في الدراسة الحالية:

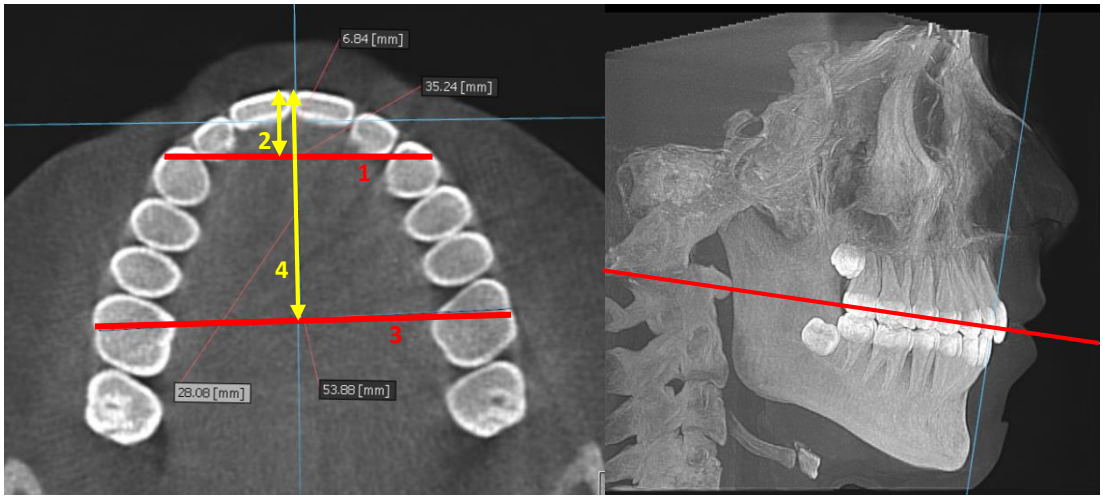
1- متغيرات أبعاد الأقواس السنيّة:

- تم في الدراسة تقييم العديد من المتغيرات الخطية السنيّة التي تمثل الأبعاد العرضية والطولية للأقواس السنيّة، بالإضافة إلى إجراء نسب تمثل الأبعاد العرضية للمستوى السني وذلك لتحييد الاختلافات الفردية الناتجة عن قياس الأبعاد الخطية لكل من أفراد العينة صنف أول وصنف ثاني نموذج أول ويمكن إجمال هذه المتغيرات بالجدول (2-2).

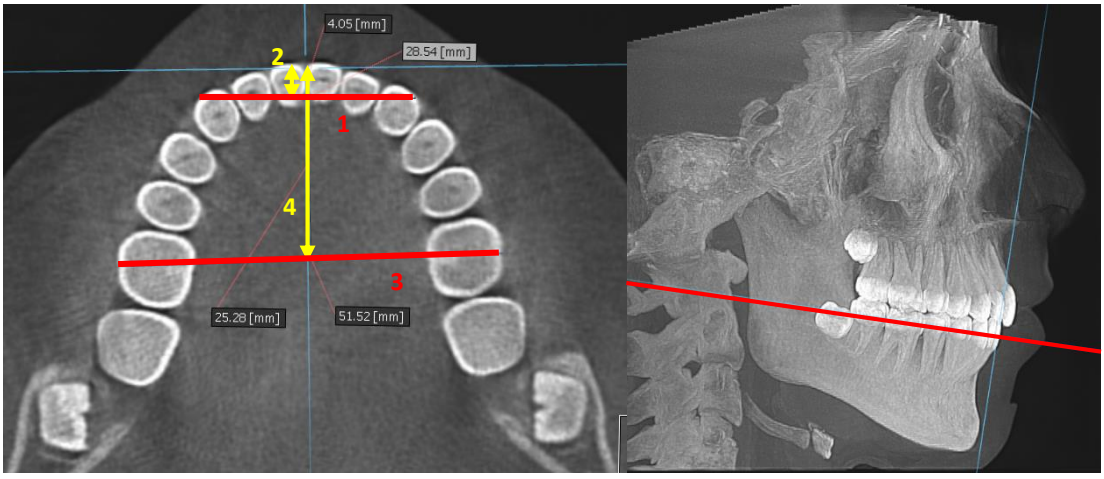
الجدول (2-2): النقاط المرجعية والقياسات الخطية والنسب المعتمدة لتقييم أبعاد الأقواس السنيّة لكلا الفكين العلوي والسفلي

النقاط المرجعية (Andrews, 1976)	
النقطة	**التعريف**
نقطة المحور الوجهي Facial Axis Point (FA)	النقطة الواقعة على الجزء الأكثر بروزاً من التاج السريري على المحور الوجهي للأسنان، ماعدا الأرحاء التي تقع نقطة FA فيها على الميزاب الدهليزي للسطح الدهليزي للرحى.
القياسات الخطية السنيّة (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 (الطول الأمامي للقوس) Canine depth (CD)	هو أقصر مسافة من الخط الواصل بين الخط الممثل للعرض بين النابي السني ونقطة التماس بين الثنايا.
العمق الرحوي (طول القوس) Molar depth (MD)	هو أقصر مسافة من الخط الواصل بين الخط الممثل للعرض بين الرحوي السني ونقطة التماس بين الثنايا.
النسب السنيّة (Ronay et al., 2008)	
النسبة العرضية السنيّة Dental ICW/IMW	هي نسبة العرض بين النابي السني إلى العرض بين الرحوي السني
النسبة الطولية السنيّة Dental CD/MD	هي نسبة الطول الأمامي للقوس السنية إلى طول القوس السنية

- من أجل قياس العرض بين النابي والعمق النابي (طول القوس الأمامي) السنيين تم تحريك المستوى الإطباقي المرجعي بحيث يعتمد المستوى المار من نقطة المحور الوجهي Facial Axis Point (FA) المعرفة في الجدول (2-2) للنابين أيمن والأيسر في الفك العلوي، وبشكل مماثل في الفك السفلي، وعلى نفس المستوى السابق تم قياس العرض بين الرحوي والعمق الرحوي للفكين العلوي والسفلي من خلال نقطة المحور الوجهي (FA) للرحتين اليمنى واليسرى في الفك العلوي والفك السفلي، وذلك وفقاً للدراسات السابقة التي اعتمدت نقاط FA لتقييم شكل وأبعاد القوس السنيّة (Nojima et al., 2001; Gupta et al., 2010; Bayome et al., 2013; Suk et al., 2013; Zou et al., 2014) كما هو موضح في الأشكال (2-8) (2-9).



الشكل (2-8): القياسات الخطية السنية للفك العلوي وتشمل: 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي،3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة).



الشكل (2-9): القياسات الخطية السنية للفك السفلي وتشمل 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي،3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة).

2- متغيرات أبعاد الأقواس القاعديّة:

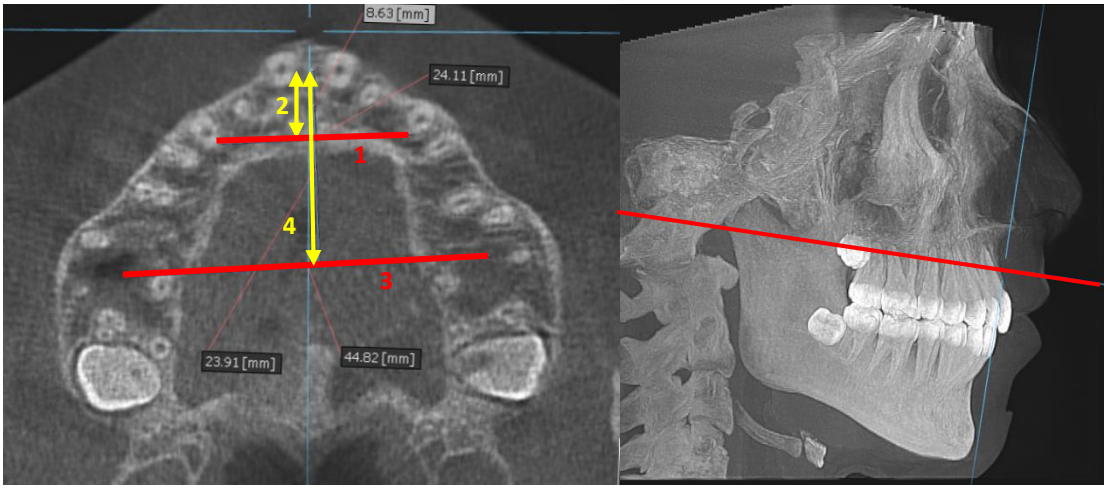
- تم في الدراسة الحالية الحالية لكل من أفراد مجموعتي الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول تقييم العديد من المتغيرات الخطية القاعديّة التي تمثل الأبعاد العرضية والطولية للأقواس القاعديّة، بالإضافة إلى إجراء نسب تمثل الأبعاد العرضية والطولية للمستوى القاعدي وذلك لتحييد الاختلافات الفردية الناتجة عن قياس الأبعاد الخطية، كما تم إجراء نسب قاعدية بين الفكين العلوي والسفلي لكل صنف هيكلي على حدى وذلك لتحديد موضع الاختلاف على المستوى القاعدي مابين الصنفين الهيكليين، ويمكن إجمالها بالجدول (2-3).

الجدول (2-3): النقاط المرجعية والقياسات الخطية المعتمدة لقياس الأبعاد العرضية القاعديّة (الباحثة).

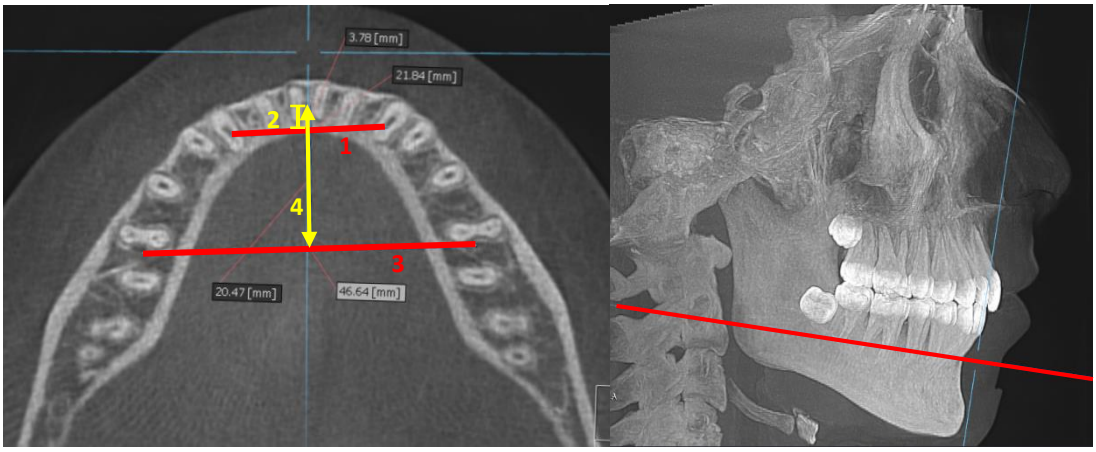
النقاط المرجعية	
النقطة	**التعريف**
نقطة مركز العظم القاعدي Basal Bone Center Point (BBC)	النقطة الواقعة بمنتصف المسافة بين الصفيحتين القشريتين الدهليزية واللسانية عند مستوى التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي من جذور الأنياب العلوية والسفلية.
القياسات الخطية القاعديّة (ملم mm)	
القياس	**التعريف**
العرض 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 (الطول الأمامي للقوس) Canine depth (CD)	هو أقصر مسافة من الخط الممثل للعرض بين النابي القاعدي والنقطة الواقعة في مركز العظم القاعدي على الخط الناصف.
العمق الرحوي (طول القوس) Molar depth (MD)	هو أقصر مسافة من الخط الممثل للعرض بين الرحوي القاعدي والنقطة الواقعة في مركز العظم القاعدي على الخط الناصف.
النسب القاعديّة	
النسبة العرضية القاعديّة Basal ICW/IMW	هي نسبة العرض بين النابي القاعدي إلى العرض بين الرحوي القاعدي
النسبة الطولية القاعديّة Basal CD/MD	هي نسبة الطول الأمامي للقوس السنية إلى طول القوس السنية
النسبة النابية القاعدية Lower ICW/ Upper ICW	هي نسبة العرض بين النابي القاعدي السفلي إلى العرض بين النابي القاعدي العلوي
النسبة الرحوية القاعدية Lower IMW/ Upper IMW	هي نسبة العرض بين الرحوي القاعدي السفلي إلى العرض بين الرحوي القاعدي العلوي

– من أجل قياس العرض بين النابي والعمق النابي (طول القوس الأمامي) القاعديين والعرض بين الرحوي والعمق الرحوي (طول القوس) القاعديين تم تحريك مستوى الإطباق المرجعي ليمر بمستوى التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي من جذور الأنياب العلوية والسفلية 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(Lundström, 1925)، وتفادياً لتشوه الذرا ولأسباب تشريحية بغية اعتماد مستوى واحد ممثل للعظم القاعدي.

– ثم تم أخذ القياسات القاعديّة الخطية من نقطة مركز العظم القاعدي Basal Bone Center Point (BBC) التي تم اقتراحها في هذه الدراسة، والتي تقع في نفس المستوى السابق بمنتصف المسافة بين الصفيحتين القشريتين الدهليزية واللسانية لكل من الأنياب والأرحاء الأولى اليمنى إلى نظيرتها اليسرى في كل من الفكين العلوي والسفلي ولجميع أفراد العينة وذلك للصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول، الجدول (2–3)، الأشكال (2–10)، (2–11).



الشكل (2-10): القياسات الخطية القاعدية للفك العلوي وتشمل 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي،3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة).



الشكل (2-11): القياسات الخطية القاعدية للفك السفلي وتشمل 1 العرض بين النابي، 2 العمق النابي،3 العرض بين الرحوي، 4 العمق الرحوي، وذلك على المستوى المعترض (الباحثة).

2-4- الدراسة الإحصائيّة Statistical Study:

2-4-1. فرضيات الدراسة: Study Hypothesizes

1- دراسة تأثير الجنس على أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفكين لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

- فرضية العدم (H0): لا توجد فروق جوهرية بين الذكور والإناث في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفكين لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.
- الفرضية البديلة (H1): توجد فروق جوهرية بين الذكور والإناث في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفكين لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

2- تقييم العلاقة ما بين أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفكين لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

- فرضية العدم (H0): لا يوجد علاقة ارتباط ما بين أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة لكل من مرضى الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول.
- الفرضية البديلة (H1): يوجد علاقة ارتباط ما بين أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة لكل من مرضى الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول.

3- **دراسة تأثير سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) على أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة:**

- فرضية العدم (H0): لا توجد فروق جوهرية بين الصنف الأول الصنف الثاني نموذج أول في أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة.
- الفرضية البديلة (H1): توجد فروق جوهرية بين الصنف الأول الصنف الثاني نموذج أول في أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة.

4- **دراسة الفروق في النسب القاعديّة لأبعاد الأقواس السفليّة إلى العلويّة بين مرضى الصنف الأول و الثاني نموذج أول.**

- فرضية العدم (H0): لا يوجد فروق جوهرية في النسب القاعديّة لأبعاد الأقواس السفليّة إلى العلويّة بين مرضى الصنف الأول و الثاني نموذج أول.
- الفرضية البديلة (H1): يوجد فروق جوهرية في النسب القاعديّة لأبعاد الأقواس السفليّة إلى العلويّة بين مرضى الصنف الأول و الثاني نموذج أول.

2-4-2. التحاليل الإحصائيّة Statistical analysis:

نُظِّمَتْ قياسات العينات المدروسة في جدول خاص على برنامج Microsoft Excel 2013، وباستخدام برنامج SPSS V 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) حيث تم إجراء ما يلي:

1- **الإحصاءات الوصفية** والتي تضم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات الخطية المدروسة على المقاطع المحورية Axial Plane لصور CBCT.

2- **دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس:**

- تم إعادة استخلاص 10 صور CBCT مرة ثانية بشكل عشوائي وإعادة إجراء القياسات الخطية عليها بفاصل زمني قدره 5 أسابيع (Baysal et al., 2011).

- 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 T ستيودنت للعينات المترابطة (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.

3- **لاختبار طبيعة توزع البيانات** لكل متغير من متغيرات الدراسة تم تطبيق اختبار Kolmogorov Smirnov.

4- **لتحرّي العلاقة بين المتغيرات السنيّة والقاعديّة** تم تطبيق اختبار معامل الارتباط Person's Correlation للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، واختبار Spearman للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي، وذلك لكل صنف على حدى ولكل فك على حدى.

وقد تم الاعتماد على قيم R التالية لتقييم درجة الارتباط (Hinkle et al., 2003):

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

5- **لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات المتغيرات** تم تطبيق التحليل الاحصائي T-test للعينات المستقلة للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، والتحليل الاحصائي Mann-Whitney للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي عند مستوى دلالة (P <0.05).

الباب الثالث:

النتائج

Results

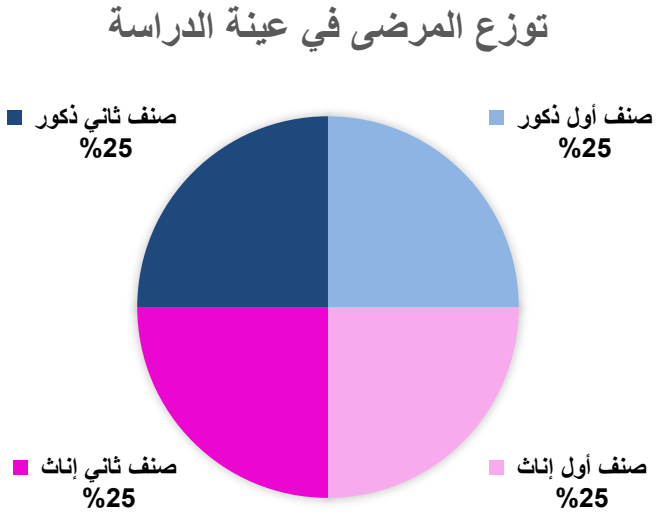
3- النتائج:

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

تكونت عينة الدراسة من (68) صورة CBCT من كلا الجنسين (34 ذكور، 34 إناث)، قسمت العينة حسب التصنيف الهيكلي إلى مجموعتين: صنف أول هيكلي (17 ذكور، 17 إناث)، وصنف ثاني هيكلي نموذج أول (17 ذكور، 17 إناث) [المخطط (1)] ، تراوحت أعمارهم مابين 18 – 25 سنة، ويوضح الجدول التالي (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 ثاني هيكلي نموذج أول	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

3-1-1. تقييم أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعدية لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي:

يبين الجدول (3-2) حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للأبعاد السنيّة والقاعديّة للصنف الأول الهيكلي لكل الفكين العلوي والسفلي ولكل من الذكور والإناث، وكانت النتائج موضحة في الجدول التالي:

الجدول (3-2): الإحصاء الوصفي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول الهيكلي

المتغير المدروس		ذكور (17)				إناث (17)			
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
القوس العلوي السني	ICW	39.51	2.41	34.2	43.2	37.26	2.98	27.7	41.2
	CD	8.37	0.83	7.2	9.8	8.44	1.41	5.2	11.2
	IMW	57.72	2.52	52	62.3	54.55	3.01	46.7	59.1
	MD	30.22	1.35	27.4	32.8	30.17	2.10	26	34.3
	ICW/IMW	0.67	0.03	0.61	0.71	0.69	0.04	0.59	0.78
	CD/MD	0.28	0.03	0.24	0.34	0.28	0.04	0.19	0.33
القوس العلوي القاعدي	ICW	28.31	2.06	26	31.3	25.66	2.75	19.6	30.4
	CD	7.47	1.19	5.2	9.6	6.56	1.19	4.4	8.4
	IMW	45.28	1.32	41.7	47	42.30	1.89	38.1	45.9
	MD	26.19	1.75	23.5	30	24.70	1.81	20.5	28.2
	ICW/IMW	0.62	0.05	0.54	0.70	0.61	0.06	0.47	0.71
	CD/MD	0.28	0.03	0.22	0.34	0.27	0.04	0.20	0.34
القوس السفلي السني	ICW	31.03	1.19	29.4	32.5	29.89	1.89	26.5	35.4
	CD	4.23	0.79	3.4	5.8	4.44	1.47	1.1	6.6
	IMW	54.33	2.31	48.1	57.1	50.87	2.61	46	56.7
	MD	25.94	1.54	24	29.2	25.42	2.39	20.6	30.5
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.53	0.61	0.59	0.04	0.53	0.69
	CD/MD	0.16	0.02	0.14	0.21	0.17	0.05	0.05	0.25
القوس السفلي القاعدي	ICW	23.33	2.00	20.1	26	21.59	2.23	16.5	25.2
	CD	3.71	0.74	2.8	5.2	3.79	1.09	2.1	6.6
	IMW	47.20	2.90	40.1	51.1	45.40	2.36	41.7	51.5
	MD	21.36	2.13	15.5	25	21.58	1.98	18.7	26.7
	ICW/IMW	0.49	0.03	0.44	0.55	0.48	0.04	0.37	0.60
	CD/MD	0.17	0.03	0.12	0.24	0.17	0.04	0.11	0.27

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس).

3-1-2. تقييم أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعدية لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي

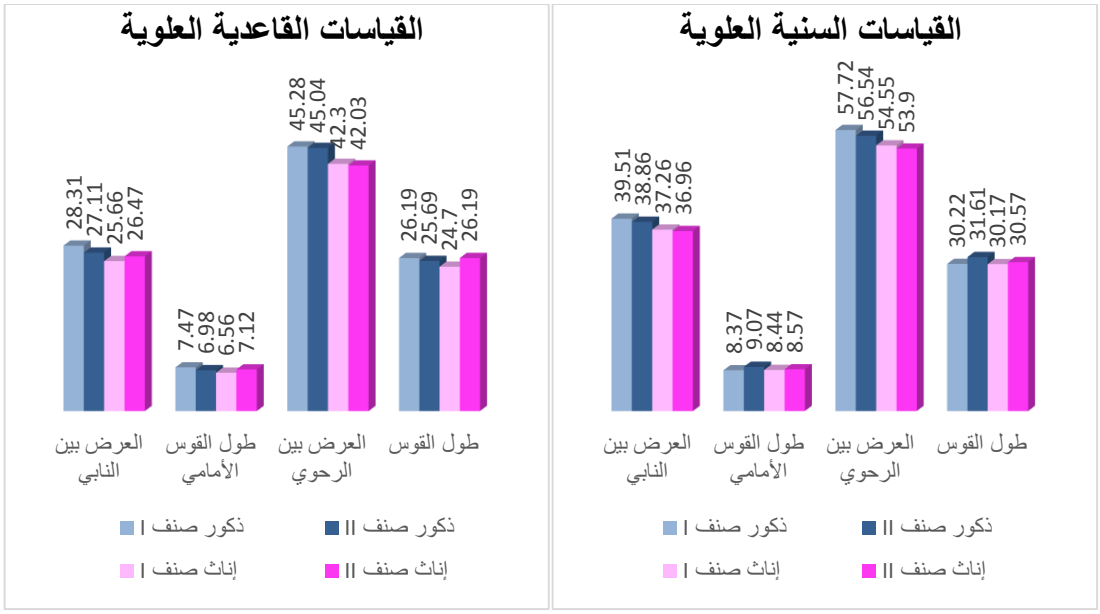
نموذج أول:

يبين الجدول (3-3) حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للأبعاد السنيّة والقاعديّة للصنف الثاني الهيكلي نموذج أول لكل الفكين العلوي والسفلي ولكل من الذكور والإناث، وكانت النتائج موضحة في الجدول التالي:

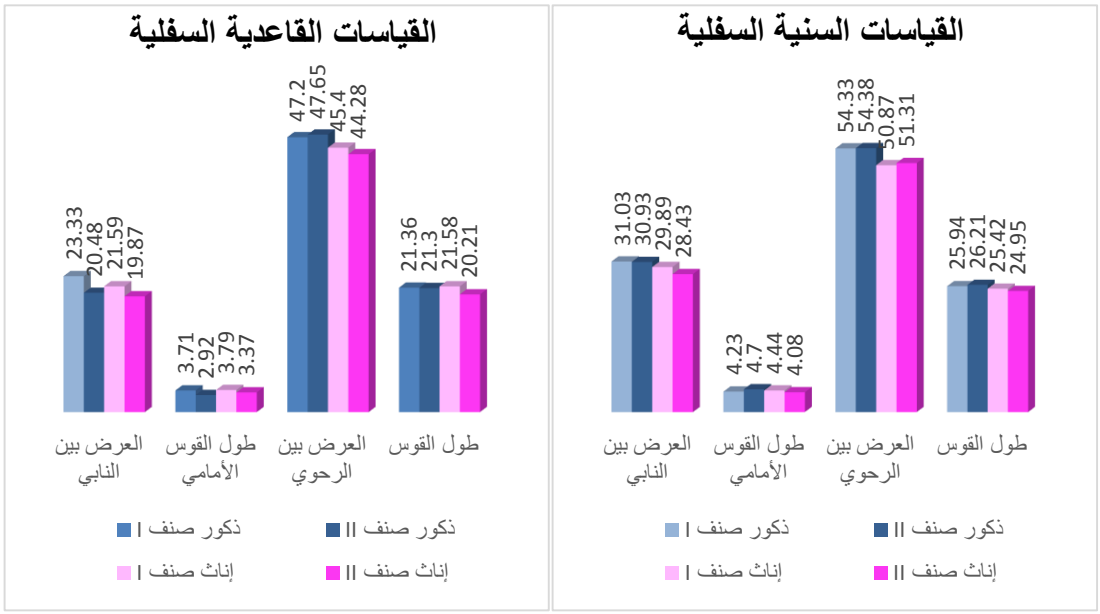
الجدول (3-3): يبين الإحصاء الوصفي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول

المتغير المدروس		ذكور (17)				إناث (17)			
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
القوس العلوي السني	ICW	38.86	2.39	34.1	42	36.96	1.96	33.4	40.7
	CD	9.07	2.29	5	12.5	8.57	1.53	5.1	11.4
	IMW	56.54	2.38	51.3	60.9	53.9	2.59	48.7	58.8
	MD	31.61	3.36	24.5	36.1	30.57	2.33	26.8	35.8
	ICW/IMW	0.68	0.02	0.65	0.72	0.69	0.03	0.63	0.76
	CD/MD	0.29	0.05	0.20	0.35	0.28	0.03	0.19	0.32
القوس العلوي القاعدي	ICW	27.11	2.54	21.3	30.5	26.47	1.69	22.5	29.8
	CD	6.98	0.85	5.2	8.1	7.12	1.14	5.3	8.8
	IMW	45.04	2.25	39.7	48.3	42.03	4.79	23.7	48.5
	MD	25.69	1.8	23.5	29.4	26.19	4.24	21.1	42
	ICW/IMW	0.61	0.05	0.54	0.67	0.64	0.05	0.54	0.78
	CD/MD	0.27	0.03	0.14	0.31	0.28	0.05	0.14	0.33
القوس السفلي السني	ICW	30.93	2.09	27.1	34.2	28.43	2.33	20.8	32.2
	CD	4.7	1.27	2.9	7.5	4.08	1.27	1.8	6.9
	IMW	54.38	2.4	49	58.8	51.31	2.58	47.7	56.5
	MD	26.21	2.55	21	30.3	24.95	1.94	20.9	29.3
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.52	0.62	0.56	0.05	0.40	0.62
	CD/MD	0.18	0.03	0.14	0.26	0.16	0.04	0.08	0.24
القوس السفلي القاعدي	ICW	20.48	2.34	16.2	24.9	19.87	1.71	16.7	22.3
	CD	2.92	0.72	1.9	4.6	3.37	0.8	2.4	5.8
	IMW	47.65	3.54	42	52.3	44.28	2.19	39	47.6
	MD	21.3	2.22	18	24.7	20.21	1.85	16.6	24.1
	ICW/IMW	0.44	0.05	0.36	0.50	0.45	0.05	0.37	0.53
	CD/MD	0.15	0.04	0.08	0.24	0.16	0.04	0.12	0.25

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس).



المخطط (3-2): المتوسط الحسابي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول في الفك العلوي



المخطط (3-3): المتوسط الحسابي للأبعاد السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول في الفك السفلي

3-2- دراسة موثوقية القياس وخطأ القياس:

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

تم حساب قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ وقيمة معامل الارتباط البيني Intra-Class Correlation Coefficient (ICC) لدراسة طبيعة ومدى التوافق في قيم المتغيرات الخطية بفاصل زمني قدره 5 أسابيع بين القراءتين الأولى والثانية كما هو موضح 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 السني	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 السني	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 (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس).

بيّن الجدول (3–4) أن 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 أن كلاً من قيمة معامل الثبات ألفا كرونباخ وقيمة معامل الارتباط البيني (ICC) كانت مرتفعة نسبياً وقريبة من الواحد الصحيح مما يعني ثبات القيم في القراءتين الأولى والثانية للمتغيرات الخطية وبالتالي يمكن الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيم المتغيرات الخطية المقاسة في هذه الدراسة.

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

تم إجراء اختبار t-test للعينات المترابطة لدراسة الفروق في متوسط قيم المتغيرات الخطية بعد 5 أسابيع بين القراءتين الأول والثانية كما هو موضح في الجدول (3-5):

الجدول (3-5): نتائج اختبار t-test للعينات المترابطة 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 السني	ICW	10	37.04	4.055	37.08	4.188	-1.764	1.000	لا توجد فروق دالّة
	CD	10	8.2	1.537	8.41	1.542	-3.473	0.070	لا توجد فروق دالّة
	IMW	10	55.04	4.027	55.09	4.046	-1.861	0.096	لا توجد فروق دالّة
	MD	10	30.43	2.215	30.46	2.183	-1	0.343	لا توجد فروق دالّة
القوس العلوي القاعدي	ICW	10	26.61	3.043	26.79	2.928	-1.765	0.111	لا توجد فروق دالّة
	CD	10	7.06	1.543	7.04	1.571	0.408	0.693	لا توجد فروق دالّة
	IMW	10	43.67	1.628	43.62	1.701	1.000	0.343	لا توجد فروق دالّة
	MD	10	25.29	2.706	25.39	2.639	-2.121	0.063	لا توجد فروق دالّة
القوس السفلي السني	ICW	10	30.84	2.024	30.86	1.939	-0.254	0.805	لا توجد فروق دالّة
	CD	10	4.99	1.102	5.04	1.110	-2.236	0.059	لا توجد فروق دالّة
	IMW	10	51.33	2.915	51.4	2.839	-1.481	0.173	لا توجد فروق دالّة
	MD	10	26.14	2.644	26.15	2.632	-0.198	0.847	لا توجد فروق دالّة
القوس السفلي القاعدي	ICW	10	22.41	2.150	22.54	2.159	-2.899	0.118	لا توجد فروق دالّة
	CD	10	4.21	1.130	4.18	1.161	0.818	0.434	لا توجد فروق دالّة
	IMW	10	45.6	2.221	45.64	2.217	-0.840	0.423	لا توجد فروق دالّة
	MD	10	22.14	2.494	22.15	2.485	-0.142	0.891	لا توجد فروق دالّة

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس).

بين الجدول (3-5) أن 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 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 القاعدي	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 القاعدي	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 (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس).

بين الجدول أعلاه أن جميع قيم نسبة الخطأ المحسوبة لدالبرغ كانت أقل من 5% وبالتالي نقبل نسبة خطأ القياس ونقرر الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيم المتغيرات الخطية المقاسة في هذه الدراسة.

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 (3-7) ، (3-8):

الجدول (3-7): تطبيق اختبار Kolmogorov-Smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول (ذكور)

المتغير المدروس		ذكور							
		صنف أول (17)				صنف ثاني (17)			
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة
القوس العلوي السني	ICW	39.51	2.41	0.15	0.200	38.86	2.39	0.19	0.200
	CD	8.37	0.83	0.20	0.200	9.07	2.29	0.18	0.200
	IMW	57.72	2.52	0.17	0.200	56.54	2.38	0.17	0.200
	MD	30.22	1.35	0.22	0.110	31.61	3.36	0.13	0.200
	ICW/IMW	0.67	0.03	0.11	0.200	0.68	0.02	0.15	0.200
	CD/MD	0.28	0.03	0.14	0.110	0.29	0.05	0.10	0.110
القوس العلوي القاعدي	ICW	28.31	2.06	0.18	0.200	27.11	2.54	0.18	0.200
	CD	7.47	1.19	0.20	0.180	6.98	0.85	0.12	0.200
	IMW	45.28	1.32	0.22	0.110	45.04	2.25	0.22	0.080
	MD	26.19	1.75	0.16	0.200	25.69	1.8	0.23	0.060
	ICW/IMW	0.62	0.05	0.14	0.200	0.61	0.05	0.14	0.200
	CD/MD	0.28	0.03	0.12	0.110	0.27	0.03	0.12	0.110
القوس السفلي السني	ICW	31.03	1.19	0.15	0.200	30.93	2.09	0.13	0.200
	CD	4.23	0.79	0.21	0.170	4.7	1.27	0.20	0.160
	IMW	54.33	2.31	0.20	0.200	54.38	2.4	0.16	0.200
	MD	25.94	1.54	0.18	0.200	26.21	2.55	0.15	0.200
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.13	0.200	0.57	0.03	0.12	0.200
	CD/MD	0.16	0.02	0.14	0.110	0.18	0.03	0.14	0.110
القوس السفلي القاعدي	ICW	23.33	2.00	0.13	0.200	20.48	2.34	0.12	0.200
	CD	3.71	0.74	0.13	0.200	2.92	0.72	0.24	0.040*
	IMW	47.20	2.90	0.22	0.100	47.65	3.54	0.14	0.200
	MD	21.36	2.13	0.15	0.200	21.3	2.22	0.16	0.200
	ICW/IMW	0.49	0.03	0.14	0.200	0.44	0.05	0.16	0.200
	CD/MD	0.17	0.03	0.12	0.110	0.15	0.04	0.18	0.110

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، * توزع غير طبيعي.

الجدول (3-8): تطبيق Kolmogorov-Smirnov لاختبار طبيعة توزع البيانات للصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول (إناث)

المتغير المدروس		إناث							
		صنف أول (17)				صنف ثاني (17)			
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	مستوى الدلالة
القوس العلوي السني	ICW	37.26	2.98	0.13	0.200	36.96	1.96	0.13	0.200
	CD	8.44	1.41	0.14	0.200	8.57	1.53	0.11	0.200
	IMW	54.55	3.01	0.13	0.200	53.9	2.59	0.10	0.200
	MD	30.17	2.10	0.13	0.200	30.57	2.33	0.09	0.200
	ICW/IMW	0.69	0.04	0.19	0.100	0.69	0.03	0.13	0.100
	CD/MD	0.28	0.04	0.19	0.200	0.28	0.03	0.19	0.200
القوس العلوي القاعدي	ICW	25.66	2.75	0.15	0.200	26.47	1.69	0.13	0.200
	CD	6.56	1.19	0.10	0.200	7.12	1.14	0.12	0.200
	IMW	42.30	1.89	0.08	0.200	42.03	4.79	0.23	0.010*
	MD	24.70	1.81	0.17	0.110	26.19	4.24	0.24	0.001*
	ICW/IMW	0.61	0.06	0.17	0.100	0.64	0.05	0.14	0.100
	CD/MD	0.27	0.04	0.20	0.200	0.28	0.05	0.14	0.200
القوس السفلي السني	ICW	29.89	1.89	0.12	0.200	28.43	2.33	0.17	0.100
	CD	4.44	1.47	0.12	0.200	4.08	1.27	0.14	0.200
	IMW	50.87	2.61	0.13	0.200	51.31	2.58	0.12	0.200
	MD	25.42	2.39	0.14	0.200	24.95	1.94	0.09	0.200
	ICW/IMW	0.59	0.04	0.13	0.100	0.56	0.05	0.20	0.100
	CD/MD	0.17	0.05	0.15	0.200	0.16	0.04	0.18	0.200
القوس السفلي القاعدي	ICW	21.59	2.23	0.16	0.160	19.87	1.71	0.13	0.200
	CD	3.79	1.09	0.14	0.200	3.37	0.8	0.20	0.020*
	IMW	45.40	2.36	0.13	0.200	44.28	2.19	0.11	0.200
	MD	21.58	1.98	0.07	0.200	20.21	1.85	0.10	0.200
	ICW/IMW	0.48	0.04	0.17	0.100	0.45	0.05	0.17	0.100
	CD/MD	0.17	0.04	0.11	0.200	0.16	0.04	0.12	0.200

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، * توزع غير طبيعي.

ولتحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين متوسطات المتغيرات تم تطبيق اختبار Independent t-test للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، واختبار Mann-Whitney للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي، ولتحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة تم تطبيق معامل الارتباط المعلمي Pearson للمتغيرات ذات التوزع الطبيعي، ومعامل الارتباط اللامعلمي Spearman للمتغيرات ذات التوزع غير الطبيعي.

لإلغاء تأثير الجنس في نتائج الدراسة تمت دراسة تأثير الجنس في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لكلا الفكين كما يلي:

3-4- تأثير الجنس في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة:

3-4-1. مرضى الصنف الأول الهيكلي:

يظهر الجدول (3-9) نتائج تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة بين الذكور والإناث في الصنف الأول الهيكلي في الفكين العلوي والسفلي:

الجدول (3-9): تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول الهيكلي

المتغير المدروس		ذكور(17)		إناث (17)		قيمة مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
القوس العلوي السني	ICW	39.51	2.41	37.26	2.98	0.036*
	CD	8.37	0.83	8.44	1.41	0.877
	IMW	57.72	2.52	54.55	3.01	0.001**
	MD	30.22	1.35	30.17	2.10	0.943
	ICW/IMW	0.67	0.03	0.69	0.04	0.502
	CD/MD	0.28	0.03	0.28	0.04	0.445
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*
	IMW	45.28	1.32	42.30	1.89	0.001**
	MD	26.19	1.75	24.70	1.81	0.027**
	ICW/IMW	0.62	0.05	0.61	0.06	0.969
	CD/MD	0.28	0.03	0.27	0.04	0.416
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
	IMW	54.33	2.31	50.87	2.61	0.001**
	MD	25.94	1.54	25.42	2.39	0.504
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.59	0.04	0.397
	CD/MD	0.16	0.02	0.17	0.05	0.120
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
	IMW	47.20	2.90	45.40	2.36	0.061
	MD	21.36	2.13	21.58	1.98	0.766
	ICW/IMW	0.49	0.03	0.48	0.04	0.855
	CD/MD	0.17	0.03	0.17	0.04	0.487

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، * دالّة عند مستوى الدلالة 0.05، ** دالّة عند مستوى الدلالة 0.01.

تبيّن من الجدول السابق وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين الذكور والإناث في العديد من المتغيرات السنيّة والقاعديّة في الفكين العلوي والسفلي في الصنف الأول الهيكلي.

3-4-2. مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

الجدول (3-10) يظهر الدلالة الإحصائيّة للفروق بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة بين الذكور والإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول في الفكين العلوي والسفلي:

الجدول (3-10): تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين الذكور والإناث في متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول

المتغير المدروس		ذكور(17)		إناث (17)		قيمة مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
القوس العلوي السني	ICW	38.86	2.39	36.96	1.96	0.012*
	CD	9.07	2.29	8.57	1.53	0.452
	IMW	56.54	2.38	53.9	2.59	0.006**
	MD	31.61	3.36	30.57	2.33	0.294
	ICW/IMW	0.68	0.02	0.69	0.03	0.021*
	CD/MD	0.29	0.05	0.28	0.03	0.229
القوس العلوي القاعدي	ICW	27.11	2.54	26.47	1.69	0.386
	CD	6.98	0.85	7.12	1.14	0.692
	IMW	45.04	2.25	42.03	4.79	†0.009**
	MD	25.69	1.8	26.19	4.24	†0.887
	ICW/IMW	0.61	0.05	0.64	0.05	0.325
	CD/MD	0.27	0.03	0.28	0.05	0.204
القوس السفلي السني	ICW	30.93	2.09	28.43	2.33	0.003**
	CD	4.7	1.27	4.08	1.27	0.159
	IMW	54.38	2.4	51.31	2.58	0.002**
	MD	26.21	2.55	24.95	1.94	0.112
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.56	0.05	0.463
	CD/MD	0.18	0.03	0.16	0.04	0.748
القوس السفلي القاعدي	ICW	20.48	2.34	19.87	1.71	0.385
	CD	2.92	0.72	3.37	0.8	†0.082
	IMW	47.65	3.54	44.28	2.19	0.002**
	MD	21.3	2.22	20.21	1.85	0.134
	ICW/IMW	0.44	0.05	0.45	0.05	0.955
	CD/MD	0.15	0.04	0.16	0.04	0.504

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، † Mann-Whitney، * دالّة عند مستوى الدلالة 0.05، ** دالّة عند مستوى الدلالة 0.01.

تبيّن من الجدول السابق وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين الذكور والإناث في العديد من المتغيرات السنيّة والقاعديّة في الفكين العلوي والسفلي في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

- ✓ **تبيَّن مما سبق أنَّ أبعاد الأقواس لدى الذكور أكبر منها لدى الإناث مع وجود فروق دالّة إحصائيّاً في العديد من المتغيرات السنيّة و القاعديّة المدروسة في كلا الفكين ولدى مرضى الصنف الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول، ومن أجل ذلك تمَّ فصل العينة إلى ذكور وإناث وإجراء الاختبارات الإحصائيّة لكل جنس على حدى.**

3-5- دراسة العلاقة بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول لكل من الذكور والإناث:

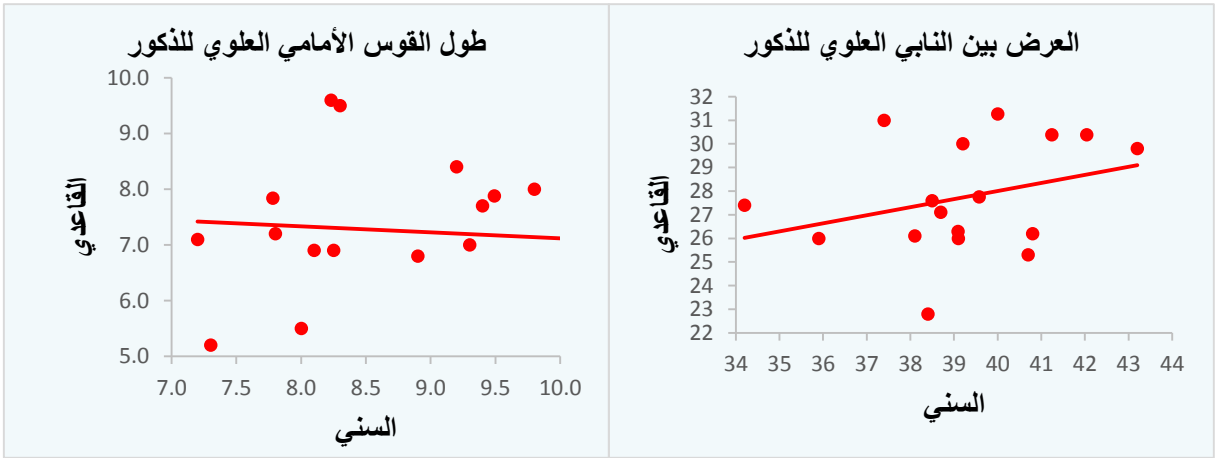
يوضح الجدولين (3-11)، (3-12) علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول لكل من الذكور والإناث.

3-5-1 مرضى الصنف الأول الهيكلي:

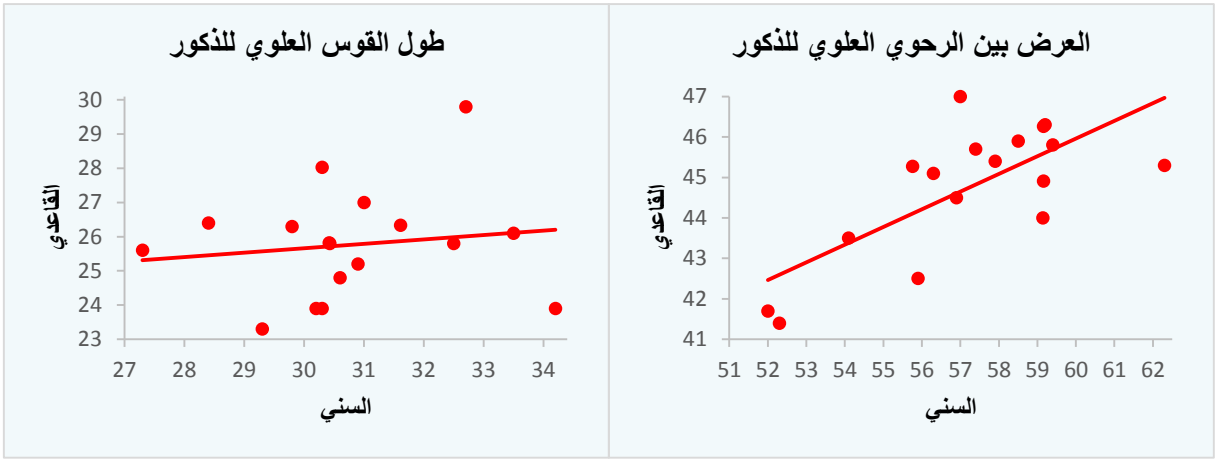
الجدول (3-11): تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الأول الهيكلي

المتغير المدروس		ذكور (17)						إناث (17)					
		السني		القاعدي		قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	السني		القاعدي		قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الفك العلوي	ICW	39.51	2.41	28.31	2.06	0.541	0.141	37.26	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	0.496	0.019*
	IMW	57.72	2.52	45.28	1.32	0.640	0.025*	54.55	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
	ICW/IMW	0.67	0.03	0.62	0.05	0.300	0.319	0.69	0.04	0.61	0.06	0.595	0.004**
	CD/MD	0.28	0.03	0.28	0.03	0.284	0.347	0.28	0.04	0.27	0.04	0.339	0.132
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*
	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**
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.49	0.03	0.287	0.341	0.59	0.04	0.48	0.04	0.420	0.029*
	CD/MD	0.16	0.02	0.17	0.03	0.309	0.042*	0.17	0.05	0.17	0.04	0.415	0.031*

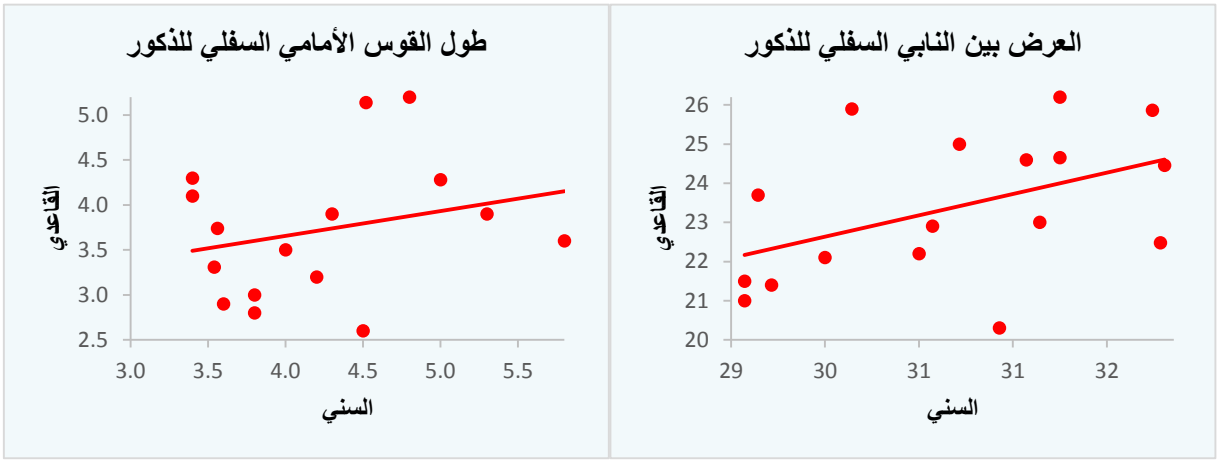
ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، * علاقة ارتباط دالّة عند مستوى الدلالة 0.05، ** علاقة ارتباط دالّة عند مستوى الدلالة 0.01.



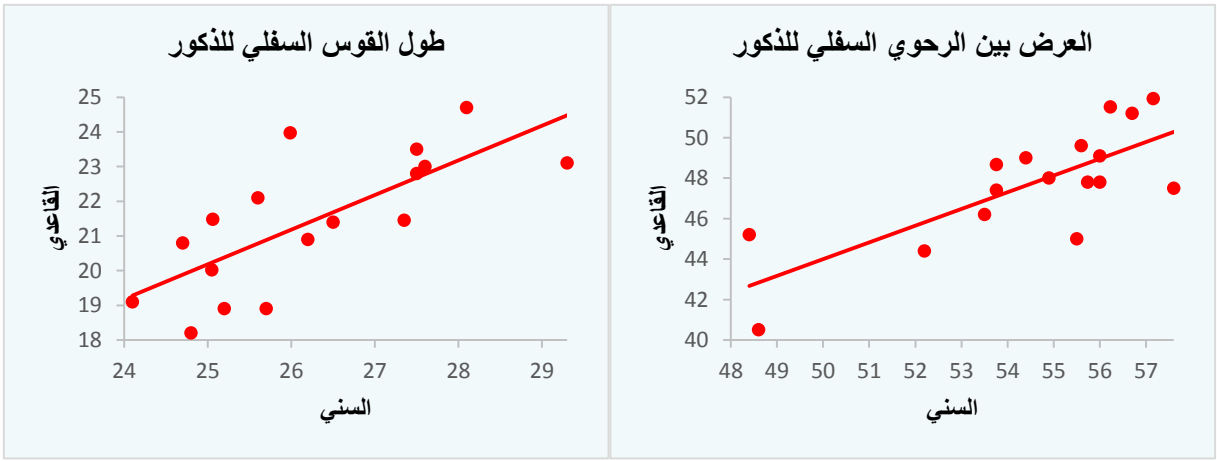
المخطط (3-4): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.541, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.250, p > 0.05$).



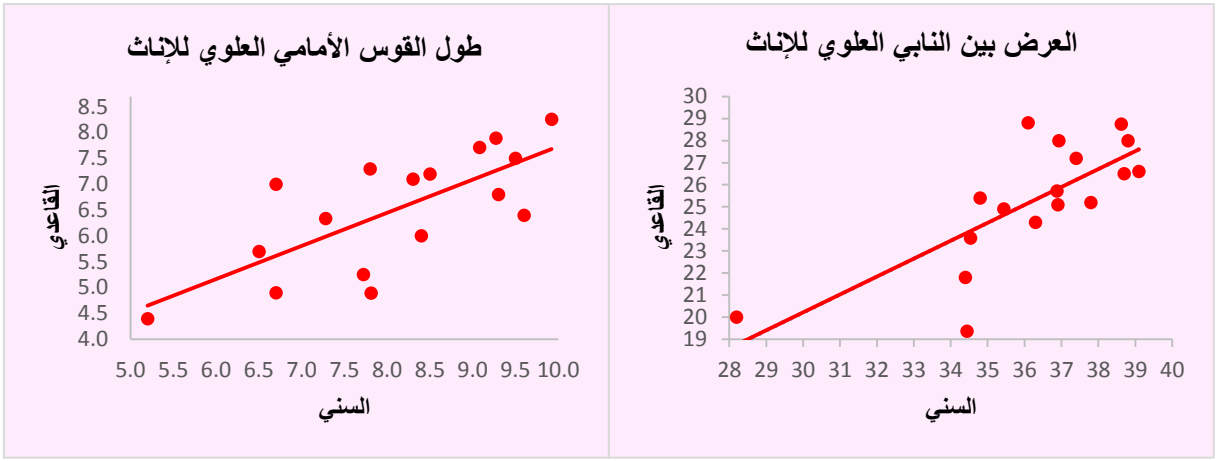
المخطط (3–5): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.640, p < 0.05$)، الطول ($r = 0.250, p > 0.05$).



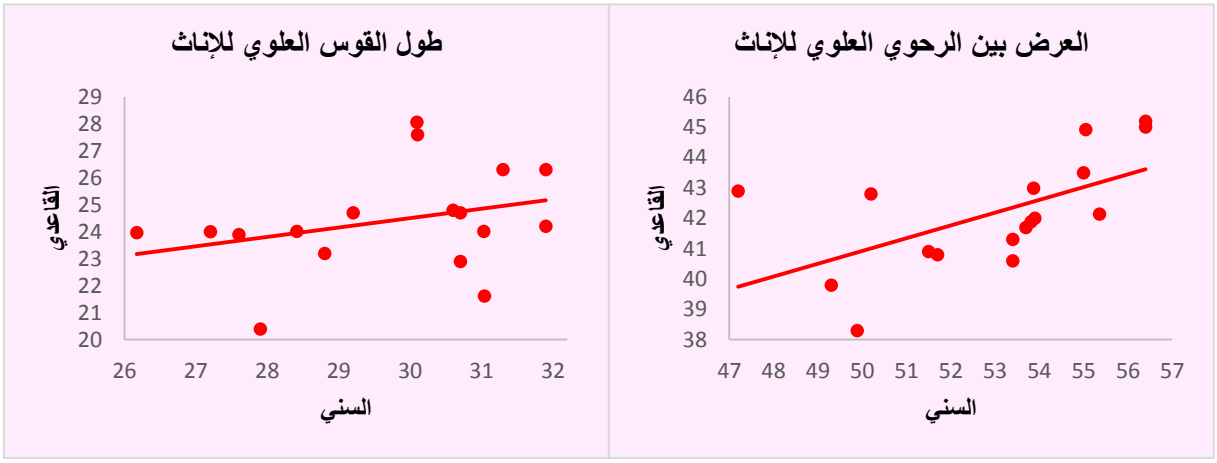
المخطط (3–6): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.356, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.642, p > 0.05$).



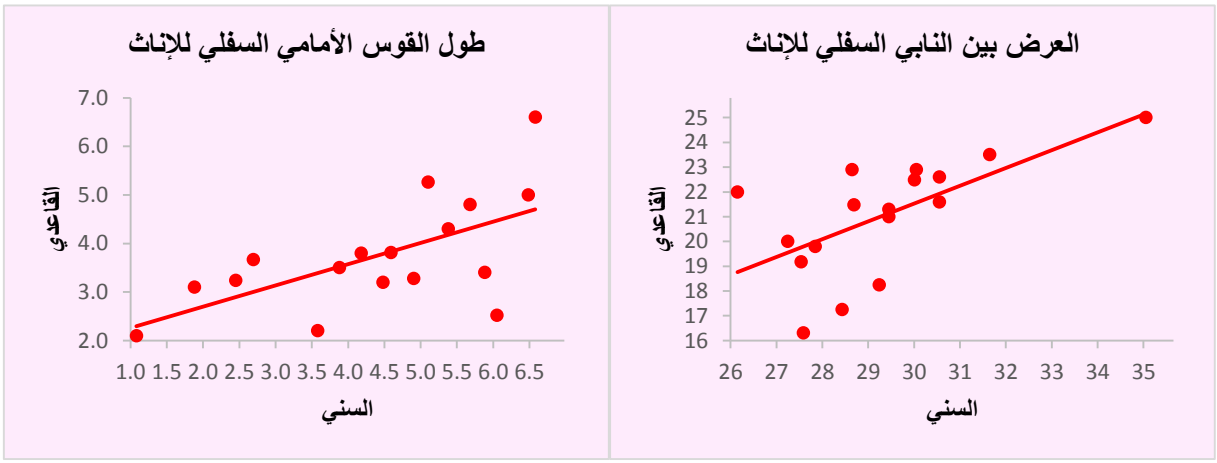
المخطط (3–7): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الذكور في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.774, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.710, p < 0.01$).



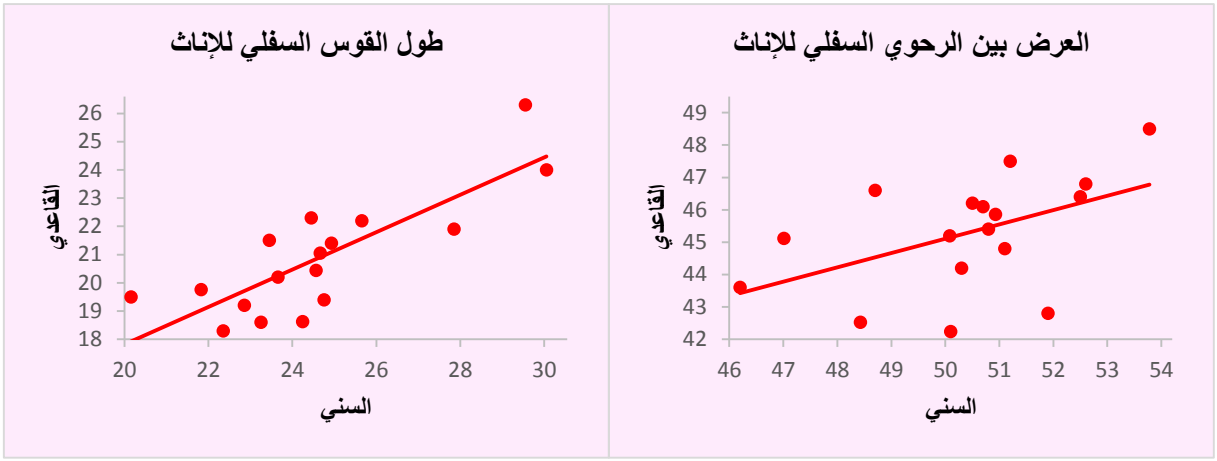
المخطط (3–8): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.651, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.496, p < 0.05$).



المخطط (3–9): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.679, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.349, p > 0.05$).



المخطط (3–10): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.679, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.526, p < 0.05$).



المخطط (3-11): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الإناث في الصنف الأول الهيكلي؛ العرض ($r = 0.737, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.827, p < 0.01$).

- **علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنيّة مع الأبعاد العرضية والطولية القاعديّة في الفك العلوي:**

يظهر الجدول (3-11) أنّ الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات موجبة أي أن العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة كانت طردية (زيادة الأبعاد القاعديّة يوافقه زيادة الأبعاد السنيّة والعكس صحيح)، وكانت علاقة العرض بين الرحوي (السني مع القاعدي) **لدى الذكور** متوسطة الشدة حيث r = 0.640 (أكبر من 0.49) ، في حين كانت **لدى الإناث** علاقة كل من العرض بين النابي والعرض بين الرحوي والنسبة العرضية (السنية مع القاعدية) متوسطة الشدة حيث r = 0.651 و 0.679 و 0.595 على الترتيب، بينما كانت العلاقة ضعيفة r = 0.496 (أصغر من 0.5) بين طول القوس الأمامي السني و القاعدي.

- **علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنيّة مع الأبعاد العرضية والطولية القاعديّة في الفك السفلي:**

يظهر الجدول (3-11) أنّ الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات موجبة أي أن العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة كانت طردية (زيادة الأبعاد القاعديّة يوافقه زيادة الأبعاد السنيّة و العكس صحيح)، وكانت **لدى الذكور** علاقة العرض بين الرحوي وطول القوس (السني مع القاعدي) قوية الشدة (r أكبر من 0.69) حيث r=0.774 و 0.710 على الترتيب، بينما كانت

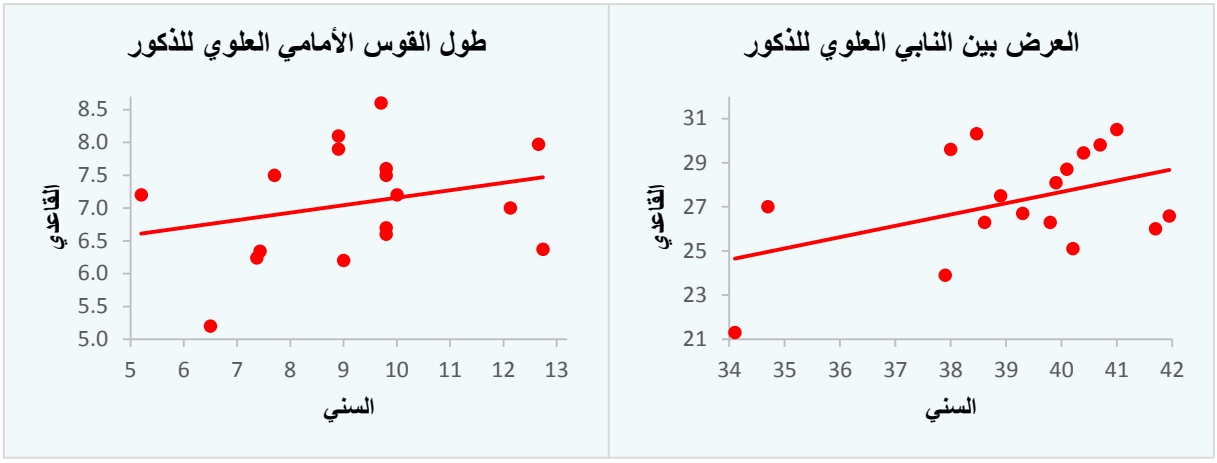
علاقة طول القوس الأمامي (السني مع القاعدي) متوسطة الشدة حيث r=0.642 (أكبر من 0.49) في حين كانت ضعيفة الشدة r = 0.309 (أصغر من 0.5) بين النسبة الطولية السنية مع القاعدية، في حين كانت **لدى الإناث** العلاقة قوية في كل من العرض بين الرحوي وطول القوس (السني مع القاعدي) حيث r = 0.737 و 0.827 على الترتيب، كما كانت علاقة كل من العرض بين النابي وطول القوس الأمامي (السني مع القاعدي) متوسطة الشدة حيث r = 0.679 و 0.526 على الترتيب، في حين كانت ضعيفة الشدة (أصغر من 0.5) بين النسبة العرضية والطولية السنية مع القاعدية حيث r = 0.420 و 0.415 على الترتيب.

3-5-2 مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

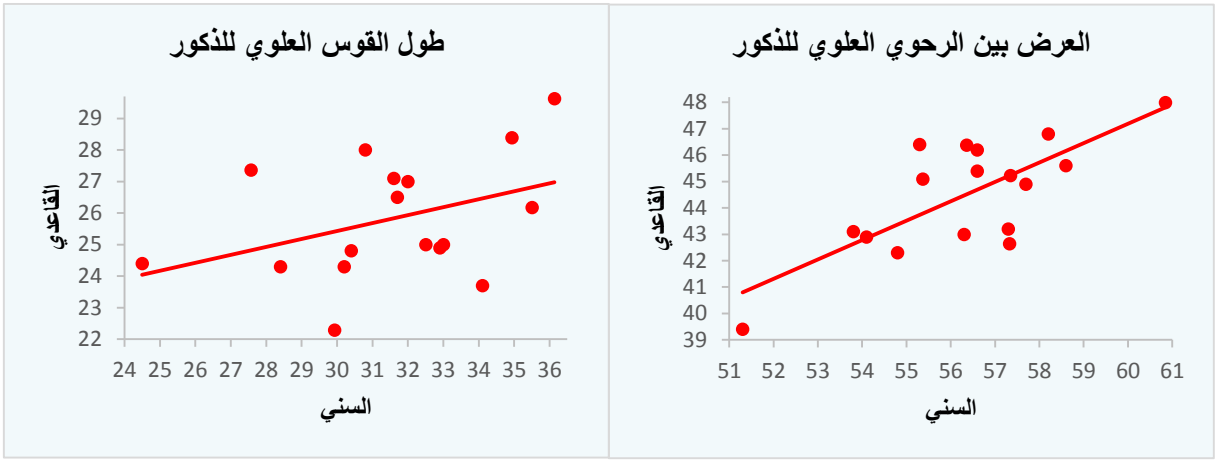
الجدول (3-12): تحري علاقة الارتباط بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لمرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول

	المتغير المدروس	ذكور (17)						إناث (17)					
		السني		القاعدي		قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة	السني		القاعدي		قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الفك العلوي	ICW	38.86	2.39	27.11	2.54	0.542	0.061	36.96	1.96	26.47	1.69	0.252	0.266
	CD	9.07	2.29	6.98	0.85	0.241	0.442	8.57	1.53	7.12	1.14	**0.571**	**0.006****
	IMW	56.54	2.38	45.04	2.25	**0.861**	**0.001****	53.9	2.59	42.03	4.79	**0.624**	†**0.003****
	MD	31.61	3.36	25.69	1.8	0.454	0.133	30.57	2.33	26.19	4.24	0.293	†0.188
	ICW/IMW	0.68	0.02	0.61	0.05	0.300	0.319	0.69	0.03	0.64	0.05	0.300	0.319
	CD/MD	0.29	0.05	0.27	0.03	0.284	0.347	0.28	0.03	0.28	0.05	0.284	0.347
الفك السفلي	ICW	30.93	2.09	20.48	2.34	0.282	0.364	28.43	2.33	19.87	1.71	0.086	0.712
	CD	4.7	1.27	2.92	0.72	0.163	†0.613	4.08	1.27	3.37	0.8	0.311	†0.175
	IMW	54.38	2.4	47.65	3.54	0.522	0.071	51.31	2.58	44.28	2.19	**0.671**	**0.001****
	MD	26.21	2.55	21.3	2.22	**0.694**	**0.013***	24.95	1.94	20.21	1.85	**0.668**	**0.001****
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.44	0.05	0.287	0.341	0.56	0.05	0.45	0.05	0.287	0.341
	CD/MD	0.18	0.03	0.15	0.04	0.333	0.267	0.16	0.04	0.16	0.04	0.333	0.267

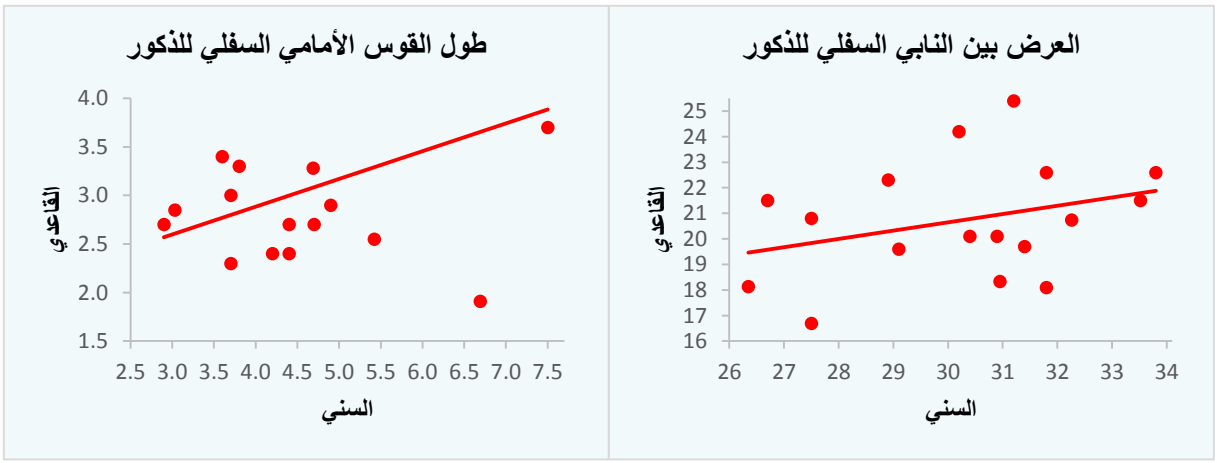
ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، * علاقة ارتباط دالّة عند مستوى الدلالة 0.05، ** علاقة ارتباط دالّة عند مستوى الدلالة 0.01.



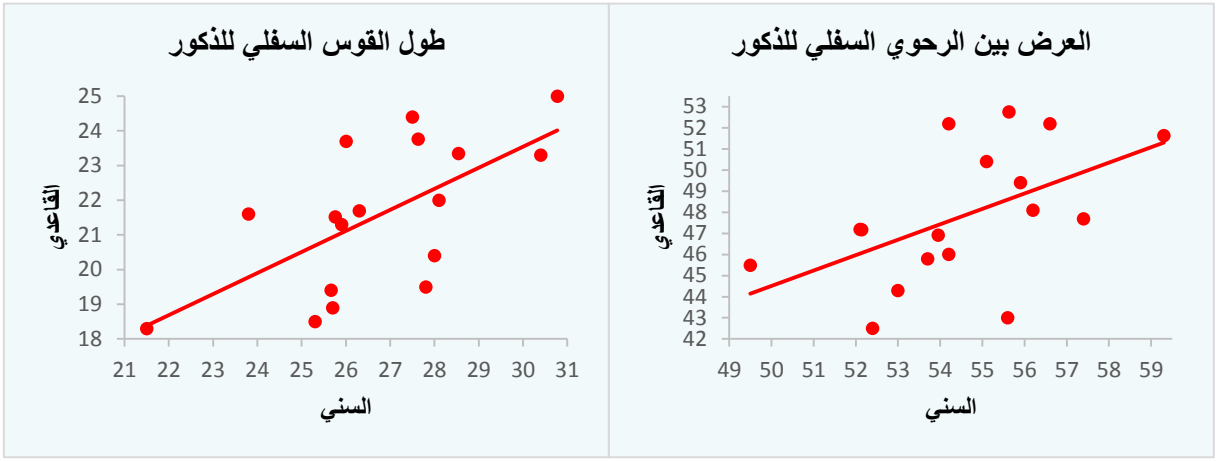
المخطط (3–12): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.542, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.241, p > 0.05$).



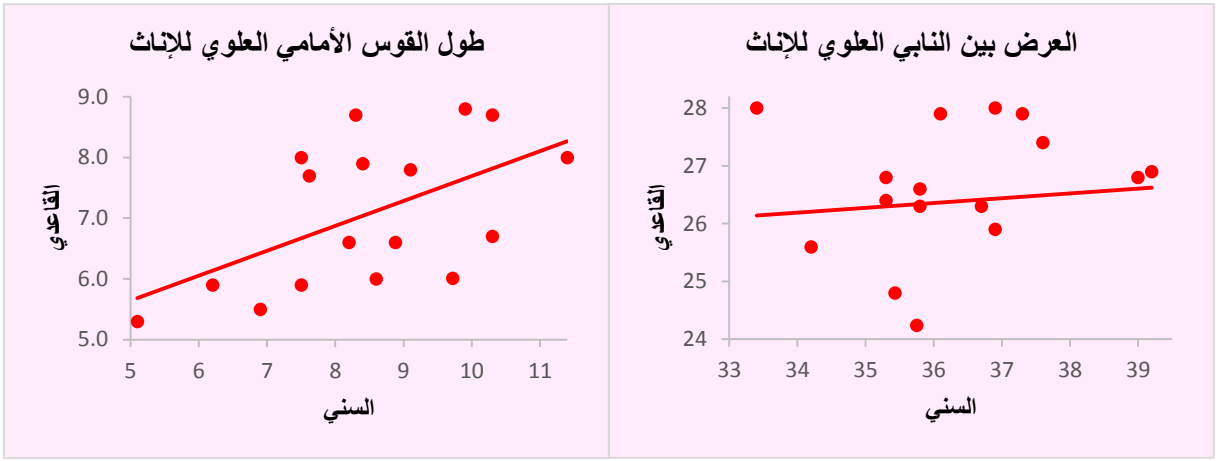
المخطط (3–13): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.861, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.454, p > 0.05$).



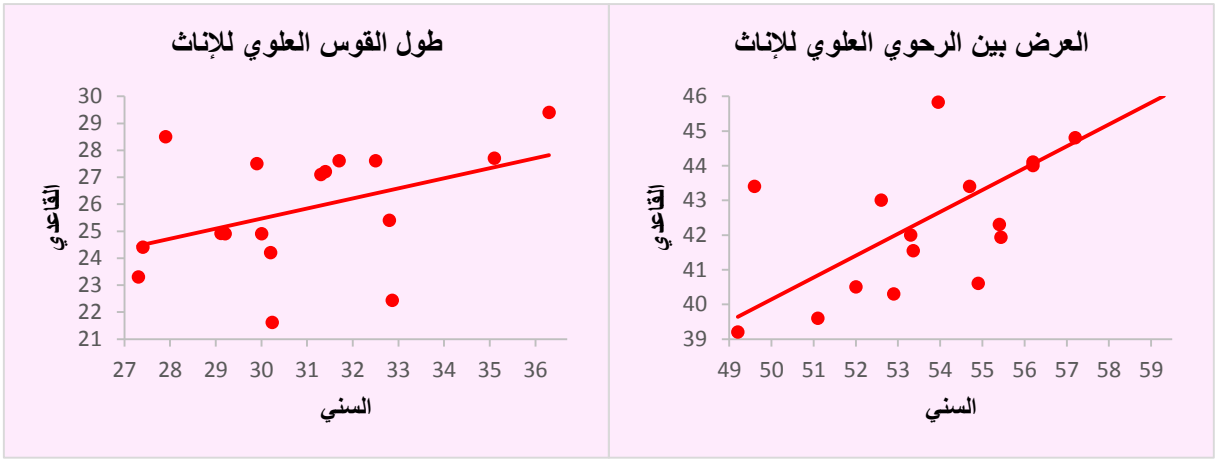
المخطط (3–14): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.282, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.163, p > 0.05$).



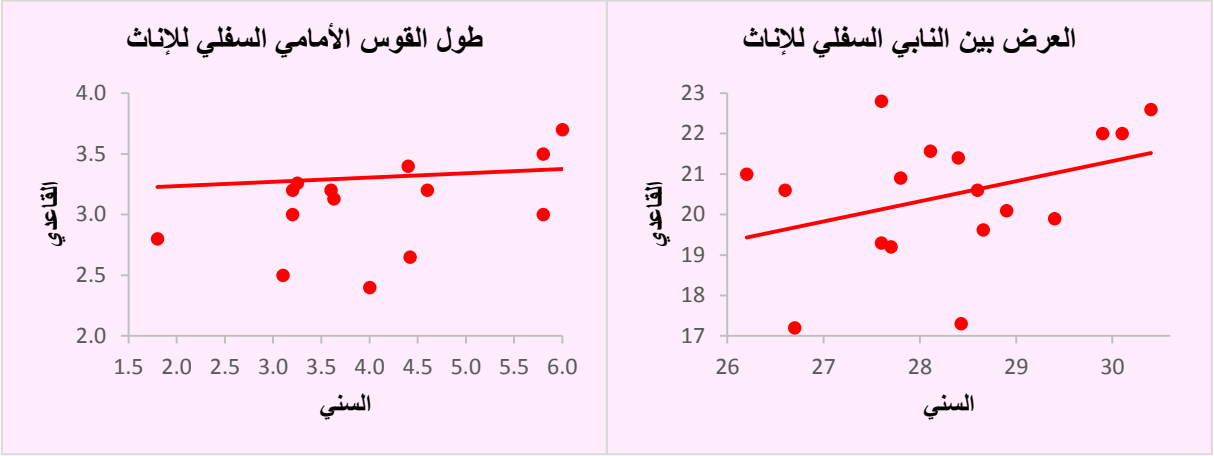
المخطط (3–15): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الذكور في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.522, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.694, p < 0.05$).



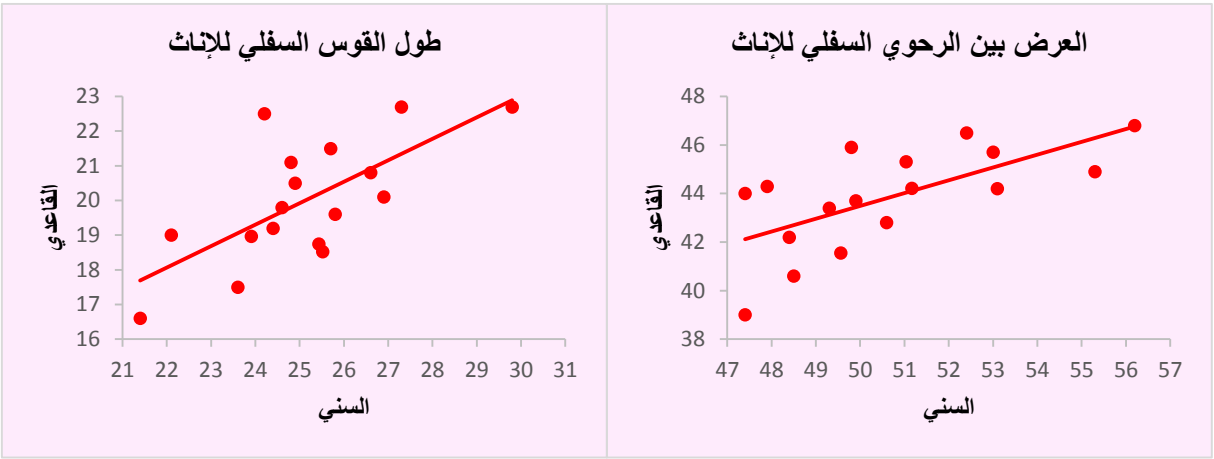
المخطط (3–16): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية العلوية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.252, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.571, p < 0.01$).



المخطط (3–17): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية العلوية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.624, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.188, p > 0.05$).



المخطط (3–18): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة النابية السفلية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.086, p > 0.05$)، الطول ($r = 0.311, p > 0.05$).



المخطط (3–19): شكل الانتشار للارتباط بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحوية السفلية لدى الإناث في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول؛ العرض ($r = 0.671, p < 0.01$)، الطول ($r = 0.668, p < 0.01$).

- **علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنيّة مع الأبعاد العرضية والطولية القاعديّة في الفك العلوي:**

يظهر الجدول (3–12) أنّ الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات موجبة أي أن العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة كانت طردية (زيادة الأبعاد القاعديّة يوافقه زيادة الأبعاد السنيّة والعكس صحيح)، وكانت علاقة العرض بين الرحوي (السني مع القاعدي) **لدى الذكور** قوية الشدة حيث r = 0.861 (أكبر من 0.69) ، في حين كانت **لدى الإناث** علاقة كل من طول القوس الأمامي والعرض بين الرحوي (السني مع القاعدي) متوسطة الشدة حيث r = 0.571 و 0.624 على الترتيب (أكبر من 0.49) .

- **علاقة الأبعاد العرضية والطولية السنيّة مع الأبعاد العرضية والطولية القاعديّة في الفك السفلي:**

يظهر الجدول (3-12) أنّ الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق للمتغيرات موجبة أي أن العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة كانت طردية (زيادة الأبعاد القاعديّة يوافقه زيادة الأبعاد السنيّة و العكس صحيح)، وكانت علاقة طول القوس (السني مع القاعدي) **لدى الذكور** متوسطة الشدة حيث r=0.694 (أكبر من 0.49) ، في حين كانت **لدى الإناث** علاقة كل من العرض بين الرحوي وطول القوس (السني مع القاعدي) متوسطة الشدة حيث r = 0.671 و 0.668 على الترتيب.

3-6- تقييم تأثير سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) على الأبعاد العرضية والطولية للأقواس السنيّة والقاعديّة:

يوضح الجدول (3-13) الدلالة الإحصائيّة للفروق في متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة بين مرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول في الفكين العلوي والسفلي لكل من الذكور والإناث وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (3-13): تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين متوسطات أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة بين مرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول

	المتغير المدروس	ذكور					إناث				
		صنف أول (17)		صنف ثاني (17)		قيمة مستوى الدلالة	صنف أول (17)		صنف ثاني (17)		قيمة مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
القوس السني العلوي	ICW	39.51	2.41	38.86	2.39	0.878	37.26	2.98	36.96	1.96	0.697
	CD	8.37	0.83	9.07	2.29	0.326	8.44	1.41	8.57	1.53	0.765
	IMW	57.72	2.52	56.54	2.38	0.242	54.55	3.01	53.9	2.59	0.457
	MD	30.22	1.35	31.61	3.36	0.195	30.17	2.10	30.57	2.33	0.559
	ICW/IMW	0.67	0.03	0.68	0.02	0.162	0.69	0.04	0.69	0.03	0.812
	CD/MD	0.28	0.03	0.29	0.05	0.492	0.28	0.04	0.28	0.03	0.798
القوس القاعدي العلوي	ICW	28.31	2.06	27.11	2.54	0.210	25.66	2.75	26.47	1.69	0.253
	CD	7.47	1.19	6.98	0.85	0.240	6.56	1.19	7.12	1.14	0.121
	IMW	45.28	1.32	45.04	2.25	0.754	42.30	1.89	42.03	4.79	†0.608
	MD	26.19	1.75	25.69	1.8	0.490	24.70	1.81	26.19	4.24	†0.100
	ICW/IMW	0.62	0.05	0.61	0.05	0.311	0.61	0.06	0.64	0.05	0.612
	CD/MD	0.28	0.03	0.27	0.03	0.355	0.27	0.04	0.28	0.05	0.364
القوس السني السفلي	ICW	31.03	1.19	30.93	2.09	0.883	29.89	1.89	28.43	2.33	**0.028***
	CD	4.23	0.79	4.7	1.27	0.266	4.44	1.47	4.08	1.27	0.390
	IMW	54.33	2.31	54.38	2.4	0.950	50.87	2.61	51.31	2.58	0.580
	MD	25.94	1.54	26.21	2.55	0.757	25.42	2.39	24.95	1.94	0.480
	ICW/IMW	0.57	0.03	0.57	0.03	0.714	0.59	0.04	0.56	0.05	**0.010****
	CD/MD	0.16	0.02	0.18	0.03	0.103	0.17	0.05	0.16	0.04	0.319
القوس القاعدي السفلي	ICW	23.33	2.00	20.48	2.34	**0.003***	21.59	2.23	19.87	1.71	**0.007****
	CD	3.71	0.74	2.92	0.72	†**0.019***	3.79	1.09	3.37	0.8	†0.094
	IMW	47.20	2.90	47.65	3.54	0.730	45.40	2.36	44.28	2.19	0.115
	MD	21.36	2.13	21.3	2.22	0.947	21.58	1.98	20.21	1.85	**0.025***
	ICW/IMW	0.49	0.03	0.44	0.05	**0.001***	0.48	0.04	0.45	0.05	**0.042***
	CD/MD	0.17	0.03	0.15	0.04	0.128	0.17	0.04	0.16	0.04	0.203

ICW: العرض بين النابي، CD: العمق النابي (الطول الأمامي للقوس) ، IMW: العرض بين الرحوي، MD: العمق الرحوي (طول القوس) ، † Mann-Whitney، * دالّة عند مستوى الدلالة 0.05، ** دالّة عند مستوى الدلالة 0.01.

بيّن الجدول (3–13) في **الفك العلوي** **عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً** ما بين الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول في جميع أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لدى عينتي الذكور والإناث.

أما في **الفك السفلي** فقد بين الجدول (3–13) مايلي:

- **لدى الذكور**: العرض بين النابي وطول القوس الأمامي **القاعديين** والنسبة العرضية **القاعدية** في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول **أصغر** بشكل دال إحصائيّاً منها في الصنف الأول الهيكلي.
- **لدى الإناث**: العرض بين النابي **السني** والنسبة العرضية **السنية** وكلا العرض بين النابي وطول القوس **القاعديين** والنسبة العرضية **القاعدية** في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول **أصغر** بشكل دال إحصائيّاً من مثيلهم في الصنف الأول الهيكلي.

3-7- مقارنة نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنف الأول والثاني نموذج أول:

يوضح الجدول (3-14) الدلالة الإحصائيّة للفروق في نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول لكل من الذكور والإناث، وكانت النتائج كما يلي:

الجدول (3-14): تحري الدلالة الإحصائيّة للفروق بين نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول

المتغير المدروس		ذكور					إناث				
		صنف أول (17)		صنف ثاني (17)		قيمة مستوى الدلالة	صنف أول (17)		صنف ثاني (17)		قيمة مستوى الدلالة
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
قاعدي	Low ICW / Up ICW	0.83	0.05	0.76	0.11	**0.035***	0.85	0.12	0.75	0.06	**0.001***
	Low IMW / Up IMW	1.04	0.05	1.05	0.09	0.76	1.07	0.06	1.04	0.06	0.065

Up ICW /Low ICW: النسبة النابية القاعدية، Up IMW / Low IMW: النسبة الرحوية القاعدية، * دالّة عند مستوى الدلالة 0.05

بيَّن الجدول (3-14): وجود فروق دالة إحصائياً بين الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول في النسبة النابية القاعدية لدى الذكور والإناث، حيث كانت النسبة أصغر بشكل هام إحصائيّاً لدى مرضى الصنف الثاني مقارنةً مع تلك لدى مرضى الصنف الأول.

الباب الرابع:
المناقشة

Discussion

4- المناقشة Discussion:

4-1- تبرير هدف البحث وأصالته:

إن أبعاد الأقواس السنيّة وعلاقتها بالأبعاد القاعديّة لها تأثيرات كبيرة على التشخيص التقويمي وخطة العلاج، بالإضافة إلى أنَّ فهم طبيعة العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة يساهم في احترام الحدود البيولوجية التشريحية للبنى العظميّة القاعديّة أثناء المعالجة التقويمية وقد يضمن الاستقرار التالي للمعالجة التقويمية ويقلل احتماليّة النكس (Ronay et al., 2008) ، حيث وُلِدَت فكرة هذه الدراسة من أجل تقييم القوس القاعديّة بشكل دقيق وتحرِّي العلاقة بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة، واختبار مدى مصداقيّة النظريّات والدراسات السابقة التي تزعم بأن الاستقرار يرتبط بالعظم القاعدي.

4-2- مناقشة مواد وطرائق الدراسة:

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

- تم اختيار سوء الإطباق من الصنف الأول الهيكلي وليس إطباق طبيعي وذلك لناحية أخلاقيّة، فمن غير المقبول أن يتم إجراء صور CBCT لمرضى ذوي إطباق طبيعي، ومن ناحية أخرى فإن هدف البحث ليس الكشف عن اختلاف أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة للصنف الثاني عمَّا هو

عليه في الإطباق الطبيعي، إنَّما تقييم العلاقة بين الأقواس السنيّة والقاعدية لكل من مرضى الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول ومن ثمّ المقارنة بينهما.

– تمَّ في هذه الدراسة **انتقاء قياسات خطية ونسب** عرضية وطولية في المستوى المعترض لتحري ارتباطها ما بين الأقواس السنيّة والقاعديّة، وتحري الفروق ما بين الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول، وذلك بتقييم كلا الفكين العلوي والسفلي، بهدف الوصول لرؤية أوضح لمكونات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول في المستوى المعترض، وذلك بسبب أنَّ الصنف الثاني الهيكلي من أكثر حالات سوء الإطباق انتشاراً في معظم بلدان العالم بما فيها القطر العربي السوري (السليمان, 1996; يوسف, 1996; Muselmani and Stefan, 2008).

– اختيرت **الزاوية ANB** لتحديد العلاقة السهمية للفكين باعتبارها مشعراً مقبولاً ذا موثوقية وواسع الاستخدام في الأبحاث التقويمية (Oktay, 1991; Kirchner and Williams, 1993; Bošković-Brkanović and Nikolić, 2007)، ولأغراض بحثية تم اعتماد قيم (Steiner, 1953) المعيارية لتحديد الصنف الهيكلي، ثم جرى قياس الزاوية ANB على الصور السيفالومترية الجانبية المشتقة من صورة CBCT، حيث أثبتت العديد من الدراسات موثوقيتها ودقتها التي تتفوق فيها على الصور السيفالومترية التقليدية، (Scarfe et al., 2006; Kumar et al., 2008)، وتم تحديد العلاقة الإطباقية السنيّة 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.

– اختيرت **الشريحة العمرية** لعينة البحث بحيث يكون جميع الأفراد من البالغين (18 – 25) سنة ، وذلك من أجل تحييد أيّ اختلافات في أبعاد الأقواس ذات الصلة بالنموّ ، حيث بيّنت دراسات

أن الزيادة (Knott, 1961; Sillman, 1964; DeKock, 1972; Bishara et al., 1996) في عرض القوس بفعل النموّ تستمر حتى عمر (13) سنة لدى الإناث و (16) سنة لدى الذكور، كما يكتمل النمو العرضي في عمر 18 سنة (Nanda et al., 2012).

– تم في هذه الدراسة التي أُجريت على المستوى المعترض اختيار **القياسين العرضيين** الأكثر استخداماً في الدراسات التي قيَّمت الفروق في القياسات العرضية مابين أنواع مختلفة من سوء الإطباق وهما العرض بين النابي والعرض بين الرحوي، كما تم اختيار **بُعدَيْن طوليين** أيضاً في المستوى المعترض هما طول القوس الأمامي (العمق النابي) وطول القوس (العمق الرحوي) لما لهذه الأبعاد من دلالة هامة في تقييم الاختلافات العرضية والسهمية مابين الأصناف الهيكلية على المستويين السني والقاعدي، (Nojima et al., 2001; Gupta et al., 2010; Bayome et al., 2013; Suk et al., 2013; Zou et al., 2014) كما تمّ التقييم على منطقتين أمامية (نابية) وخلفية (رحوية) لتحديد موضع الاختلاف بشكل دقيق.

– كما تمّ اقتراح إجراء **نسب عرضية وطولية** (سنيّة وقاعديّة) ، وذلك لتحييد الفروقات الفردية الناجمة عن دراسة الأبعاد الخطية، بالإضافة لإجراء نسبتين نابية ورحوية (قاعديتين) وذلك لتحديد موضع الاختلاف القاعدي

– كانت دراسة العلاقة بين القياسات السنيّة والقياسات القاعديّة موضع بحث من قبل عدة باحثين في السابق (Ronay et al., 2008; Ball et al., 2010; Suk et al., 2013; Suzuki et al., 2017) مع التركيز على دراسة الفك السفلي، بخلاف بحثنا الذي ركز على **دراسة كلا الفكين** ومقارنة القياسات ما بين الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول، وعدا ذلك فإن نتائج الدراسات السابقة كانت كثيرة التباين، وقد يعود ذلك إلى المشاكل المرافقة للطرق البحثية المستخدمة لتحديد ودراسة القوسين السنيّة والقاعديّة.

- تم اقتراح العديد من **الأساليب والطرق لدراسة أبعاد الأقواس السنيّة** على الأمثلة الجبسية باستخدام نقاط علّام على الحدود القاطعة وذرا 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 أن هذه النقاط ليست دقيقة بما فيه الكفاية لتمثل مكان توضع الأسلاك التقويمية المرنة من خلال شقوق الحاصرات والتي تقع على نقاط المحور الوجهي Facial Axis points (FA) التي اقترحها (Andrews, 1979)، ولقد استخدمت الدراسة الحالية نقاط FA كنقاط علّام لتقييم أشكال وأبعاد الفكين العلوي والسفلي 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 السريريّة لإلصاق الحاصرات على الأسنان وبالتالي دراسة أبعاد الأقواس بشكل ذي دلالة سريرية أفضل لاختيار الأسلاك التقويمية، حيث بينت دراسة (Kook et al., 2009) أنه عند تقييم أبعاد وأشكال الأقواس السنيّة لا يوجد فروق دالّة إحصائيّاً ما بين نقاط FA ونقاط قواعد شقوق الحاصرات ويمكن الاعتماد على نقاط FA لاختيار أشكال الأسلاك التقويمية.

- حسب مراجعة الأدبيات الطبية بدى أنّ **تحديد القوس القاعدي** مازال أمراً غيرَ واضحٍ بشكل دقيق بسبب عدم اتفاق المؤلفين واعتمادهم على آرائهم للتنبؤ بموضع القوس القاعدي، فمعظم الدراسات اعتمدت على تقييم الأمثلة الجبسية من أجل توقُّع القوس القاعديّة الأمر الذي يتأثر بشكل كبير بالعظم السنخي والأنسجة الرخوة المغطية له وثخاناتها المختلفة بين المرضى، كما أنّها 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 التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT** كالدقة في تحديد النقاط المرجعية وإجراء القياسات الخطية للمنطقة القحفية الوجهية بما فيها الأقواس السنيّة والأقواس القاعديّة، 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 شكّل عائقاً هاماً في الصور الشعاعية ثنائيّة البعد، خاصّة عندما يتعلّق 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)، كما أن CBCT يمكن أن يقدم صوراً ثلاثية الأبعاد باستخدام تقنية مسح هي الأحدث، وتتضمّن إزعاجاً للمريض بالحدود الدنيا، فضلاً عن ذلك يمكنها أن تقدم نتائج فورية، وبالنسبة إلى الجرعة الشعاعية التي يتعرّض لها المريض فهي أقل بشكل معتبر من تلك المستخدمة في التصوير المقطعي المحوسب التقليدي (Kumar et al., 2008).

- فمن أجل تقييم القوس القاعدي وفقاً لتعريف Lundström والذي يقع ضمن القسم الذروي من جذور الأسنان بالاعتماد على CBCT الذي قامت العديد من الدراسات بتأكيد دقة ومصداقية القياسات الخطيّة والزاويّة للصور المأخوذة باستخدامه (Pinsky et al., 2006; Periago et al., 2008; Berco et al., 2009; Damstra et al., 2010; Tai et al., 2010)، اقترحت الدراسة الحالية **طريقة جديدة لتحديد القوس القاعدي** باعتماد مستوى يمثل العظم القاعدي ويمر بالمنطقة الذروية لجميع الأسنان، ولتفادي تشوه الذرا ولأسباب تشريحية تم اتخاذ التقاء الثلث المتوسط مع الثلث الذروي من جذور الأنياب العلوية والسفلية عمودياً ممثلاً لمستوى العظم القاعدي.

– من أجل تحديد مستوى العظم القاعدي وموضع الثلث الذروي من الجذور **بدقة أكبر دون أي توقع أو اعتماد على النسج العظمية والرخوة** تم أخذ القياسات القاعديّة الخطية من نقطة مركز العظم القاعدي Basal Bone Center Point (BBC) في الدراسة الحالية والمقترحة من قبل الباحثين، والتي تقع في نفس المستوى السابق بمنتصف المسافة بين الصفيحتين القشريتين الدهليزية واللسانية لكل من الأنياب والأرحاء الأولى اليمنى إلى نظيرتها اليسرى في كل من الفكين العلوي والسفلي ولجميع أفراد العينة وذلك للصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول.

4-3- تبرير الحاجة لإجراء البحث الحالي والمآخذ على الدراسات السابقة:

- تُعدُّ هذه الدراسة هي **الدراسة الأولى والشاملة** لدراسة الأبعاد العرضية والطولية في المستوى المعترض للأقواس السنيّة والقاعديّة وتحرِّي العلاقة بينهما وذلك لدى كلٍّ من نوعي سوء الإطباق الهيكليين الأول والثاني نموذج أول ولكلا الفكين باستخدام وسيلة تشخيصية عالية الدقة والموثوقية وهي الـCBCT.

- وُجِدَت **دراستين حديثتين في الأدب الطبي استخدمتا CBCT** في تحديد القوس القاعديّة حسب زعمهم إلَّا أنها كانت **بمستوى سنخي وليس قاعدي** وهما دراسة (Bayome et al., 2013) و دراسة (Suk et al., 2013)، حيث درس (Bayome et al., 2013) العلاقة بين الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفك السفلي فقط لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي، واقترحوا لدراسة العظم القاعدي نقاط RC (Root center points) بمستوى نقاط WALA عمودياً أي بتوضع سنخي والمُعتَمِدة على مركز الحجرة اللبية لجذور الأسنان وهذا هو المأخذ على هذه الدراسة.

- بينما درس (Suk et al., 2013) العلاقة بين الأقواس السنيّة والقاعديّة **في الفك السفلي** فقط لدى كلٍّ من صنفي سوء الإطباق الأول والثالث الهيكليين بالاعتماد على نقاط RC أيضاً التي اقترحها (Bayome et al., 2013) سابقاً.

- أي أنَّ هذه الدراسة هي **الدراسة الأولى التي لجأت لاستخدام CBCT** في تحديد الموضع الدَّقيق للقوس القاعديّة التي تقع ضمن القسم الذروي من جذور الأسنان حسب تعريف (Lundström, 1925).

- ومن هنا **وُلِدَت فكرة البحث الحالي** لدراسة الأقواس القاعديّة وعلاقتها مع السنيّة نظراً لأهمية هذه العلاقة في تحقيق الاستقرار بعد المعالجة التقويميّة من خلال تحقيق الانسجام بين الأقواس السنيّة والقاعديّة، وفيما يلي مناقشة مفصّلة لنتائج هذا البحث.

4-4- مناقشة تأثير الجنس على أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة:

4-4-1- تأثير الجنس على عرض الأقواس السنيّة والقاعديّة:

وجدت الدراسة الحالية أن جميع متوسطات عرض الأقواس السنيّة والقاعديّة لدى الذكور أكبر منها لدى الإناث، وكانت الفروق دالّة إحصائيّاً ومهمة سريرياً ما بين الذكور والإناث في معظم الأبعاد العرضية لصالح الذكور، حيث كان مقدار الفروق ذات الدلالة الإحصائيّة مابين الجنسين كما يلي:

1. **الصنف الأول الهيكلي:**

الفك العلوي: العرضين بين النابي وبين الرحوي السنيين (2.2 ، 4.47 ملم) على التوالي، والعرضين بين النابي وبين الرحوي القاعديين (2.65، 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 السنيّة** مع كل من (Sinclair and Little, 1983; Younes, 1984; Staley et al., 1985; Bishara et al., 1996)، الذين وجدوا فروقاً دالّة إحصائيّاً مابين الجنسين في جميع الأبعاد العرضية السنيّة ما عدا العرض بين النابي السني السفلي، بينما **اختلفنا** مع دراسة (Tibana et al., 2004) التي لم تجد أي فروق دالّة إحصائيّاً بين الجنسين.
- بينما في **عرض الأقواس القاعديّة** فقد **اتفقنا** مع نتائج دراسة (Patel et al., 2015) التي وجدت فروقاً دالّة إحصائيّاً في العرض بين الرحوي القاعدي العلوي فقط، **واختلفنا** مع (Ronay et al., 2008) حيث لم يجدوا فروقاً في الأبعاد القاعديّة العرضية ما بين الجنسين.

2. الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

كان مقدار الفروق ذات الدلالة الإحصائيّة مابين الجنسين كما يلي:

الفك العلوي: العرضين بين النابي وبين الرحوي السنيين (2.05 ، 2.64 ملم) بالترتيب، والعرض بين الرحوي القاعدي (3.01 ملم)، والنسبة العرضية السنية (0.01).

الفك السفلي: العرضين بين النابي وبين الرحوي السنيين (2.5 ، 3.07 ملم) بالترتيب، والعرض بين الرحوي القاعدي (3.01 ملم).

حيث نلاحظ أن متوسط الفروق الجوهرية كان في المنطقة الرحوية أكبر من المنطقة النابية لصالح الذكور، وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة تبيَّن ما يلي:

- بالنسبة **لعرض الأقواس السنيّة**: **اتفقنا** مع نتائج كل من (Alvaran et al., 2009; Olmez and Dogan, 2011) فقد بيّنوا وجود فروقٍ دالّة إحصائيّاً بين الجنسين في جميع الأبعاد العرضية السنيّة، في حين **اختلفنا** مع كل من (Staley et al., 1985; Da Silva Filho et al., 2008) حيث لم يجدوا أي فروق ما بين الجنسين، ومع دراسة (Asiry and Hashim, 2012) التي وجدت فرقاً في العرض بين النابي لكلا الفكين، وأيضاً مع دراسة (Hajeer, 2014) التي خلصت إلى وجود فرق دال إحصائيّاً في متغيرات الفك العلوي فقط، ومع دراسة (Patel et al., 2015) الذي بين وجود فرق في العرض بين الرحوي السفلي فقط.
- وبالنسبة **لعرض الأقواس القاعديّة** فقد **اتفقنا** مع (Staley et al., 1985; Asiry and Hashim, 2012) الذين وجدوا فروقاً دالّة إحصائيّاً في العرض الرحوي القاعدي لكلا الفكين، ومع (Olmez and Dogan, 2011) التي درست الفك السفلي فقط، فيما **اختلفنا** في نتائجنا

مع (Hajeer, 2014) حيث لم يجد أيَّ فروق دالّة إحصائيّاً في كلا الفكين مابين الذكور والإناث.

4-4-2- تأثير الجنس على طول الأقواس السنيّة والقاعديّة:

وجدت الدراسة الحالية أنَّ هنالك فروقاً في متوسط طول الأقواس السنيّة والقاعديّة ما بين الذكور والإناث، وكانت الفروق دالّة إحصائيّاً ومهمة سريرياً لصالح الذكور حيث كان مقدار الفروق ذات الدّلالة الإحصائيّة ما بين الجنسين كما يلي:

1. الصنف الأول الهيكلي:

الفك العلوي: الطول الأمامي للقوس القاعدي (0.91 ملم)، وطول القوس القاعدي (1.49 ملم)، حيث نلاحظ أن الفروق تركّزت في المستوى القاعدي للفك العلوي فقط ولم نجد فروقاً دالّة إحصائيّاً في المستوى السني ما بين الجنسين.

الفك السفلي: لم نجد فروقاً دالّة إحصائيّاً في أطوال الأقواس السنيّة والقاعديّة ما بين الجنسين.

- **فيما يتعلَّق بطول الأقواس السنيّة:** فقد **اختلفنا** مع نتائج دراسات (Moorrees, 1959; DeKock, 1972; Sinclair and Little, 1983; Younes, 1984; Raberin et al., 1993; Da Silva Filho et al., 2008; Olmez and Dogan, 2011) الذين وجدوا زيادة دالّة إحصائيّاً في طول القوس العلوي والسفلي لصالح الذكور.
- **أما الطول الأمامي للقوس وطول القوس القاعديين:** فلم نجد أيَّ دراسة مشابهة درست هذان المتغيران لمقارنة نتائج الدراسة الحالية معها.

2. الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

لم تجد الدراسة الحالية أي فروق ذات دلالة إحصائيّة مابين الجنسين لكلا الفكين.

وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة تبيَّن ما يلي:

- **طول الأقواس السنيّة:** **اتفقنا** في نتائجنا مع (Da Silva Filho et al., 2008) الذي بين عدم وجود فروقاً دالّة إحصائيّاً في طول القوس العلوي والسفلي بين الجنسين، و**اختلفنا** مع (Olmez and Dogan, 2011) فقد وجدا زيادة دالّة إحصائيّاً في الطول السفلي لصالح الذكور.
- **الطول الأمامي للقوس وطول القوس القاعديين:** لم نجد أيّ دراسة مشابهة درست هذان المتغيران لمقارنة نتائج الدّراسة الحاليّة معها.

- **يمكن تفسير وجود فروقاً دالّة إحصائيّاً ما بين الذكور والإناث** في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لصالح الذكور كما سبق ذكره بأنه خلال مرحلتي ما قبل البلوغ والبلوغ تنمو الأقواس السنيّة والقاعديّة 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).

- **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 مابين العرق وأبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة، حيث قارنت العرق الإفريقي بالعرق القوقازي من حيث عرض الأقواس وطولها، وخلصت إلى أن أقواس السنيّة والقاعديّة 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 وضّحته دراسة (Carter and McNamara, 1998)، وهي دراسة طولانيّة قيّمت التبدُّلات في الأقواس السنيّة 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 وطول 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 الأقواس السنيّة والقاعديّة والاعتماد على القيم المحددة لكل جنس وفقاً للقيم الخاصة بكل عرق لإجراء التحاليل التشخيصيّة والدراسات البحثيّة ووضع خطّة المعالجة.

4-5- مناقشة علاقة الارتباط مابين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة:

4-5-1- مرضى الصنف الأول الهيكلي:

- عند تقييم علاقة الارتباط ما بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي تبيّن في **الفك العلوي** وجود ارتباط طردي متوسط الشدة في كل من العرض بين الرحوي لكلا الجنسين والعرض بين النابي للإناث وارتباط طردي ضعيف في الطول الأمامي للقوس لدى الإناث، أي أن هناك انسجام في عرض الأقواس السنيّة للمنطقة الرحوية لكلا الجنسين وللمنطقة النابية للإناث مع عرض الأقواس القاعديّة الموافقة لها، بينما لم نجد انسجاماً بين عمق القوس السنيّة مع القاعديّة لكلا الجنسين، **وقد يكون سبب ذلك** تأثر طول القوس السنيّة بتزوي محاور القواطع، حيث قد تترافق حالات الصنف الأول الهيكلي ببروز دهليزي زائد للقواطع العلوية كحالات البروز المضاعف مما قد يؤدي إلى زيادة طول القوس السنية بما لا يتوافق مع طول 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.
- **اتفقنا** في نتائجنا هذه مع دراسة (Kim et al., 2011) في العرض النابي لدى الإناث والعرض 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.

- وعند تقييم علاقة الارتباط مابين **نسب** أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديةّ في **الفك العلوي:**

تبيَّن **لدى الذكور** عدم وجود ارتباط بين النسب العرضية السنية والقاعدية بسبب عدم وجود ارتباط في العرض بين النابي، وكذلك عدم وجود ارتباط بين النسب الطولية السنيّة والقاعديّة نتيجة لعدم وجود ارتباط بين طولي القوس الأمامي والكلي السني والقاعدي.

بينما **لدى الإناث** فوُجِدَ ارتباطاً طردياً متوسط الشدة بين النسبتين العرضيتين السنيّة والقاعديّة، وذلك بسبب وجود ارتباط في كلا المنطقتين النابية والرحوية، كما لم نجد ارتباط في النسب الطولية لعدم وجود ارتباط بين طولَي القوس السني والقاعدي.

وبالتالي فإن النسب المجراة تؤكِّد النتائج التي حصلنا عليها عند دراسة علاقة الارتباط بين الأبعاد الخطيّة السنيّة والقاعدية.

- **لم نجد** دراسات سابقة قيَّمت هذه النسب في الفك العلوي للمقارنة مع نتائجها.
- أما في **الفك السفلي** فتبين وجود ارتباط طردي متوسط إلى قوي الشدة في جميع متغيرات أبعاد الأقواس لكلا الجنسين، أي أن هناك انسجام ما بين الأبعاد السنية والقاعدية السفلية سواءً الطولية أو العرضية ما عدا العرض بين النابي لدى الذكور، **ويمكن تفسير ذلك** بأن شدة سوء الإطباق في منطقة العرض بين النابي تكون لدى الذكور أكبر منها لدى الإناث بسبب المقويّة العضلية الزائدة لدى الذكور التي تؤدّي لحدوث اختلال في العرض بين النابي السني (Carter and McNamara, 1998) لذلك لا يتوافق العرض بين النابي السني دائماً مع العرض بين النابي القاعدي لدى الذكور.
- **اتفقنا** في هذه النتائج مع دراسات (Ronay et al., 2008; Gupta et al., 2010; Kim et al., 2011; Bayome et al., 2013) في العرض النابي لدى الإناث والعرض الرحوي

لكلا الجنسين **واختلفنا** معهم في العرض بين النابي لدى الذكور، كما اتفقنا مع (Bayome et al., 2013) في طول القوس واختلفنا معه في الطول الأمامي للقوس.

- وعند تقييم علاقة الارتباط مابين **نسب** أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في **الفك السفلي:**

لدى **الذكور** كان هناك ارتباط طردي ضعيف بين النسبتين الطوليتين السنيّة والقاعديّة وذلك بسبب وجود ارتباط في كلا المنطقتين النابية والرحوية، بينما لم نجد ارتباط بين النسبتين العرضيتين بسبب عدم وجود ارتباط مابين العرض بين النابي السني والقاعدي لدى الذكور.

في حين تبيَّن لدى **الإناث** وجود ارتباط طردي ضعيف الشدة بين النسبتين العرضيتين السنيّة والقاعديّة، وبين النسبتين الطوليتين السنيّة والقاعديّة، قد يعزى ذلك لوجود ارتباط بين جميع المتغيرات السنيّة والقاعديّة، وبالتالي فإن النسب المجراة تؤكِّد النتائج التي حصلنا عليها عند دراسة علاقة الارتباط بين الأبعاد الخطيّة السنيّة والقاعدية.

- **اختلفنا** في ارتباط النسبة العرضية لكلا الجنسين مع دراسة (Ronay et al., 2008) فقد وجدت ارتباطاً قوياً فيها، **وقد يُفَسَّر هذا الاختلاف** بسبب اختلاف طريقة تحديد العظم القاعدي، حيث اعتمدت الدراسة المذكورة على الأمثلة الجبسية في لتحديد نقاط سنخية لتقييم القوس القاعدي.
- بشكل عام وجدنا انسجام بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في كلا المنطقتين النابية والرحوية، ممّا يعني أنّه ينبغي الحفاظ على الأبعاد السنيّة كما كانت عليه قبل المعالجة من أجل تقليل احتماليّة النكس، فقد بيَّنت الدراسات السريرية المطوَّلة وجود احتمال عالي للنكس التالي للمعالجة التقويمية عند تغيير أبعاد الأقواس السنية العرضية وخاصة العرض بين النابي، إذاً من خلال نتيجة هذه الدراسة يمكن تعليل حدوث هذا النكس بسبب الإخلال بالعلاقة والانسجام الموجود بين الأقواس السنيّة والقاعدية في حالات الصنف الأول الهيكلي.

4-5-2- مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول:

- عند تقييم علاقة الارتباط ما بين **أبعاد** الأقواس السنيّة والقاعديّة لدى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول تبين في **الفك العلوي** وجود ارتباط طردي قوي الشدة في العرض بين الرحوي لكلا الجنسين وارتباط طردي متوسط الشدة لدى الإناث في الطول الأمامي للقوس، أي أنّ هناك انسجام مابين الأبعاد السنية والقاعدية في العرض الرحوي لكلا الجنسين وفي طول القوس الأمامي لدى الإناث، بينما لم نجد انسجام مابين الأبعاد السنية والقاعدية في العرض بين النابي وطول القوس لكلا الجنسين، **وقد يعزا ذلك إلى** وجود نزعة لحصول تضيق في العرض النابي لحالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول وتأثر طول القوس السني بتزوي محاور القواطع، حيث تترافق حالات الصنف الثاني الهكيلي نموذج أول ببروز دهليزي زائد للقواطع العلوية مما قد يؤدي إلى زيادة طول القوس السنيّة ويجعله لا يتوافق مع طول القوس القاعديّة في جميع الحالات (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006).
- لم نجد من خلال مراجعة الأدبيات أي دراسة قيمت العلاقة ما بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في الفك العلوي لحالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.
- أمَّا عند تقييم علاقة الارتباط ما بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لدى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول في **الفك السفلي** تبيَّن وجود ارتباط طردي متوسط الشدة في العرض بين الرحوي للإناث وطول القوس لكلا الجنسين، أي أن هناك انسجام مابين الأبعاد السنية والقاعدية في المنطقة الرحوية، ولكن في المنطقة النابية لم نجد أي علاقة ارتباط مابين الأبعاد السنيّة والقاعديّة، **وقد يعزا ذلك إلى** تأثر طول القوس السنيّة بتزوي محاور القواطع حيث قد تترافق حالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول ببروز دهليزي زائد للقواطع السفلية كمعاوضة لتراجع الفك السفلي مما قد يؤدي إلى زيادة طول القوس السنيّة ونقص في العرض بين النابي (Hnat

et al., 2000) كما يعزا عدم وجود ارتباط في العرض بين النابي إلى وجود عجز عرضي على مستوى العظم القاعدي لحالات الصنف الثاني نموذج أول أدى لاختلال هذه العلاقة.

- **اتفقنا** في العرض بين الرحوي لدى الإناث مع كل من (Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010) بينما **اختلفنا** معهم في نتائجنا للذكور وفي العرض بين النابي لدى الإناث.
- وعند تقييم علاقة الارتباط مابين **نسب** أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديةّ في كل من الفكين العلوي والسفلي لم نجد أي علاقة ارتباط ما بين النسب العرضية أو الطولية لكلا الجنسين، **وقد يعزا ذلك** إلى عدم وجود ارتباط في أحد المتغيّرات الخطية المُكوِّنة للنسب المجراة.
- **لم نجد** دراسات سابقة قيَّمت هذه النسب في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول للمقارنة مع نتائجها.
- بشكل عام وُجِدَ انسجام بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحويّة فقط، حيث أنّه من مظاهر الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول وجود بروز دهليزي زائد للقواطع العلوية قد يترافق مع بروز دهليزي زائد للقواطع السفلية كمعاوضة سنية سنخية، بالإضافة إلى ذلك فقد تبيّن وفقاً لنتائج الدراسة الحاليّة وجود عجز قاعدي عرضي في المنطقة النابية السفلية مما يساهم في الإخلال بالعلاقة والانسجام الموجود بين الأقواس السنيّة والقاعدية في المنطقة النابية لحالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

ويمكن تفسير الاختلاف في نتائج الارتباط للدراسة الحالية مع الدراسات المذكورة الى عدة عوامل، الأول يتعلق باختلاف **العرق** وبالتالي اختلاف أبعاد الأقواس (Nojima et al., 2001; Kook et al., 2004; 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) حيث بيّنت هاتين الدراستين أنَّ أبعاد الأقواس تتأثر بالجنس، وأخيراً بسبب اختلاف **الطريقة المعتمدة** لإجراء القياسات القاعديّة، حيث اعتمدت الدراسات السابقة لتحديد العظم القاعدي على نقاط WALA كدراسات (Ronay et al., 2008; Ball et al., 2010) أو نقاط RC سنخية التوضع كما في دراسة (Bayome et al., 2013).

4-6- مناقشة تأثير سوء الإطباق الهيكلي (الأول والثاني نموذج أول) على الأبعاد العرضية والطولية للأقواس السنيّة والقاعديّة:

- بيّنت نتائج البحث الحالي للفروق مابين الصنفين الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول أنه في **الفك العلوي** وُجِدَ نزعة لحدوث تضيُّق عرضي وزيادة في طول القوس السنية لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول مقارنةً بمرضى الصنف الأول الهيكلي، إلَّا أنَّ هذه الفروق ما بين الصنفين **لم تكن ذات دلالة إحصائية** في جميع أبعاد ونسب الأقواس السنيّة والقاعديّة العلوية لدى عينتي الذكور والإناث.

- **قد يعزا ذلك** وفقاً لدراستي (Shu et al., 2012; Mueez et al., 2017) اللتان قيمتا عرض الأقواس السنية والسنخية والميلان الدهليزي اللساني لتيجان الأسنان لدى حالات الصنف الأول الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج أول وبيَّنَتا أنَّه في حالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول يحدث في الفك العلوي بروز زائد نحو الدهليزي للأسنان الخلفية العلوية ناجم عن تراجع الفك السفلي، ومن أجل المعاوضة عن **عدم الانسجام العرضي** وخلق التماس والتشابك الإطباقي فإن الأسنان العلوية الخلفية تميل أكثر نحو الحنكي وفي الوقت نفسه فإن الأسنان الخلفية السفلية تميل نحو الدهليزي مما يؤدي إلى تضيُّق في عرض الأقواس السنية العلوية، حيث خَلُصَت كلتا الدراستين إلى أنَّ الميلان الدهليزي اللساني لتيجان الأسنان الخلفيّة يلعب دوراً أساسياً في معاوضة عدم الانسجام في الاتجاه العرضي لحالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول دون وجود فروق دالة إحصائيَّاً في عرض الأقواس السنية والسنخية ما بين الصنفين.

- **إذاً تبيَّن من خلال نتائج الدراسة الحاليّة** وجود تضيُّق في الأبعاد العرضيّة وزيادة في الأبعاد الطولية في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول مقارنةً بالصنف الأول الهيكلي، إلَّا أنها لم تكن

ذات دلالة إحصائيّة، حيث تميل القوس العلوية لأن تكون أكثر تضيقاً من الصنف الأول الهيكلي وذلك نتيجة عدم انسجامها مع القوس السفلية (Moyers, 1988)، فثبات عرض القوس السفلية مع تراجعها الوحشي يفقد القوس العلوية محرضها على التوسع نتيجة فقدان التداخل الحدبي (van der Linden, 2004).

- أما في **الفك السفلي** فقد بينت الدراسة الحالية أن متوسط الفروق في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول **أصغر** بشكل دال إحصائيّاً منها في الصنف الأول الهيكلي وكانت الفروق ذات الدلالة الإحصائيّة في المتغيرات التالية:

- لدى الذكور: العرض بين النابي القاعدي والطول الأمامي للقوس القاعديّة والنسبة العرضيّة القاعديّة.
- لدى الإناث: العرض بين النابي السني والنسبة العرضيّة السنيّة والعرض بين النابي القاعدي وطول القوس القاعديّة والنسبة العرضيّة القاعديّة.

حيث لُوحِظَ أن الفك السفلي في حالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول أصغر من الصنف الأول الهيكلي في العرض بين النابي سنياً وقاعدياً وفي الطول القاعدي في المنطقة النابية والرحوية وفي النسب العرضية السنيّة والقاعديّة؛ أي أنه قد يكون هنالك صغر تشريحي في حجم الفك السفلي يتركَّز في المنطقة الأمامية هو الذي أدَّى لتطور حالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول ضمن عينة الدراسة الحالية.

أي أنّ منشأ الصنف الثاني الهيكلي قد يكون ناجم عن تضيّق الفك العلوي الأمر الذي أدّى لكبح نمو الفك السفلي، أو قد يكون حدث تضيّق الفك العلوي كمعاوضة للتباين العرضي بين الفكين الناجم عن تراجع الفك السفلي.

اتفقنا في هذه النتيجة مع دراسة (Tollaro et al., 1996) التي بينت أن منشأ تراجع الفك السفلي في مرحلة الاطباق المختلط لحالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول التي لا تترافق مع عضات معكوسة هو تشريحي ناجم عن صغر في حجم الفك السفلي (micrognathic mandible)، حيث بيّن أن كُلاً من طول جسم الفك السفلي (Go-Pog) وطول الفك السفلي الكلي (Co-Pog) في هذه الحالات أصغر بشكل دال إحصائيّاً من الحالات التي تترافق مع تضيق في الفك العلوي، والتي يكون منشأ تراجع الفك السفلي لديها هو توضع خلفي وظيفي مع حجم فك سفلي طبيعي، كما صرَّح بإمكانية حدوث تصحيح عفوي لتراجع الفك السفلي بواسطة تصحيح الخلل العرضي في الفك العلوي، بينما في الحالات التي لا تترافق مع تضيّق فك علوي يكون التوجه العلاجي لتحريض نمو وزيادة طول الفك السفلي الكلي بالمعالجة بالأجهزة الوظيفية المناسبة.

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

4-6-1. أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفك العلوي:

1. سنياً:

- **العرض بين النابي:**

- **اتفقت** نتائجنا مع نتائج العديد من الدراسات ومنها (Sayin and Turkkahraman, 2004; Uysal et al., 2005; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013; Mueez et al., 2017) حيث لم يكن لديهم أي فروق دالّة إحصائيّاً مابين الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول في العرض بين النابي السني العلوي.

- في حين **اختلفنا** مع كلٍ من (Staley et al., 1985; Huth et al., 2007) فقد بينت هاتين الدراستين أن هذا المتغير المذكور سابقاً لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي كان أكبر من مثيله في الصنف الثاني الهيكلي بشكل دال إحصائيّاً.
- أمَّا عند مقارنة نتائجنا مع نتائج دراسة (Da Silva Filho et al., 2008) التي خلصت إلى عدم وجود فرق دال إحصائيّاً في العرض بين النابي السني العلوي مابين الصنفين الأول والثاني لدى الإناث بينما لدى الذكور كان الصنف الأول لديهم أكبر من الثاني، **اتفقنا** معه في عينته للإناث و**اختلفنا** معه في عينة الذكور.

- **العرض بين الرحوي:**

- **اتفقنا** في نتائجنا للعرض بين الرحوي السني العلوي مع كل من (Lavelle, 1972; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013; Mueez et al., 2017) ومع الذكور في عينة (Bishara et al., 1996) حيث لم يكن هناك فروق دالّة إحصائيّاً مابين الصنفين الهيكليين في هذا المتغير.
- **واختلفنا** مع العديد من الدراسات فيما يتعلق بهذا المتغير ومنها (Staley et al., 1985; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Huth et al., 2007; Da Silva Filho et al., 2008; Asiry and Hashim, 2012; Patel et al., 2015) ومع إناث عينة (Bishara et al., 1996) حيث استنتجت هذه الدراسات أن العرض الرحوي السني العلوي أكبر في عينة الصنف الأول منه في عينة الصنف الثاني وبشكل دال إحصائيّاً.
- وعلى العكس من ذلك وجد كل من (Sayin and Turkkahraman, 2004; Uysal et al., 2005) أن العرض الرحوي السني العلوي لدى عينة الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول أكبر بشكل دال إحصائيّاً منه في عينة الصنف الأول الهيكلي.

- **طول القوس الأمامي:**

- عند مراجعة الأدبيات الطبية **لم نجد** أي دراسة قيمت الطول الأمامي للقوس السني في الفك العلوي للمقارنة معها.

- **طول القوس:**

- **اختلفت** نتائجنا فيما يتعلق بطول القوس السني العلوي مع دراستين هما (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Da Silva Filho et al., 2008) ، اللتان كشفتا عن كبر دال إحصائيّاً لصالح الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول، في حين أننا لم نجد فروق دالّة إحصائيّاً بين الصنفين في هذا المتغير.

2. **قاعدياً:**

- **العرض بين النابي:**

- **تشابهت** نتائجنا لهذا البعد مع كلٍّ من (Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013) فقد توصّلتا إلى عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً مابين الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول.

- من ناحية أخرى فقد **اختلفنا** مع دراسة (Uysal et al., 2005) التي استنتجت أن العرض بين النابي القاعدي العلوي في الصنف الأول أكبر بشكل دال إحصائيّاً من مثيله في الصنف الثاني نموذج أول.

- **العرض بين الرحوي:**

- عند مقارنة نتائجنا للعرض بين الرحوي القاعدي العلوي مع الأدبيات الطبية المنشورة وجدنا أنها **اتفقت** مع كلٍّ من (Sayin and Turkkahraman, 2004; Asiry and Hashim,

2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013; Mueez et al., 2017) حيث لم يكن هناك أي فرق دال إحصائيّاً في هذا المتغير عند مقارنته بين الصنفين.

- بينما **اختلفنا** مع نتائج (Staley et al., 1985; Uysal et al., 2005; Huth et al., 2007; Patel et al., 2015) فجميع هذه الدراسات خَلُصت إلى أن العرض بين الرحوي القاعدي العلوي كان أكبر بشكل دال إحصائيّاً في مجموعة الصنف الأول الهيكلي.

- **الطول الأمامي للقوس وطول القوس:**

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

4-4-2- أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الفك السفلي:

1. سنياً:

- **العرض بين النابي:**

- لم تكن نتائج هذه الدراسة للعرض بين النابي السني السفلي ذاتها في مجموعتي الذكور والإناث، فلم نجد فروقاً دالّة إحصائيّاً لدى الذكور عند مقارنة هذا البعد بين الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول، بينما لدى الإناث كان أكبر في الصنف الأول الهيكلي منه في الثاني الهيكلي نموذج أول.

- فيما يتعلق بنتيجة العرض بين النابي السني السفلي لدى **الذكور** فقد **تشابهت** مع نتائج عدة دراسات سابقة مثل (Staley et al., 1985; Bishara et al., 1996; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Huth et al., 2007; Da Silva Filho et al., 2008; Alvaran et al., 2009; Gupta et al., 2010; Olmez and Dogan, 2011; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013)، في حين **اختلفنا** مع (Uysal et al., 2005; Ball et al., 2010).

- أما لدى **الإناث** **فلم نتفق** في نتيجتنا لذات المتغير مع أي دراسة سابقة، بينما **اختلفنا** مع العديد منها كدراسات (Staley et al., 1985; Bishara et al., 1996; Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Huth et al., 2007; Da Silva Filho et al., 2008; Alvaran et al., 2009; Gupta et al., 2010; Olmez and Dogan, 2011; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013) التي لم تجد أي فروق دالّة إحصائيّاً بين الصنفين الهيكليين فيما يتعلق بالعرض بين النابي السني السفلي، كما **اختلفنا أيضاً** مع كل من (Sayin and Turkkahraman, 2004; Uysal et al., 2005; Ball et al., 2010) التي وجدت أن هذا العرض كان أكبر في الصنف الأول الهيكلي بالمقارنة مع نظيره في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

- **العرض بين الرحوي:**

- تبيَّن من الدراسة الحالية عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين الصنفين الهيكليين عند مقارنة العرض بين الرحوي السني السفلي لكليهما.
- **اتفقت** هذه النتيجة مع دراسات (Sayin and Turkkahraman, 2004; Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013; Patel et al., 2015; Mueez et al., 2017)، ومع نتائج مجموعة الإناث للدراسات التالية (Staley et al., 1985; Bishara et al., 1996).
- بينما **اختلفت** نتيجة الدراسة الحالية مع كل من (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Huth et al., 2007; Da Silva Filho et al., 2008) ومع نتائج مجموعة الذكور لدراستي (Staley et al., 1985; Bishara et al., 1996) حيث كشفت تلك الدراسات عن كبر العرض بين النابي السني السفلي لدى مجموعة الصنف الأول الهيكلي عن مثيله في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول، كما اختلفنا أيضاً مع (Uysal et al., 2005; Alvaran

et al., 2009; Olmez and Dogan, 2011) التي وجدت أنَّ هذا المتغير كان أكبر في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول منه في الصنف الأول الهيكلي.

- **العمق النابي:**

- خَلُصَت هذه الدراسة إلى عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين الصنفين الهيكليين لدى مقارنة الطول الأمامي للقوس السني السفلي بينهما، **ولم نجد** أي دراسة مماثلة درست هذا المتغير للمقارنة مع نتائجها.

- **طول القوس:**

- وجدت الدراسة الحالية أنه لا يوجد أي فروق دالّة إحصائيّاً بين الصنفين الهيكليين لدى مقارنة طول القوس السني السفلي بينهما.

- **اتفقنا** في هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Da Silva Filho et al., 2008) في مجموعة الذكور فقط.

- **اختلفنا** مع دراسة (Olmez and Dogan, 2011) ومع نتائج مجموعة الإناث لدراسة (Da Silva Filho et al., 2008)، حيث وجدت هاتين الدراستين أن طول القوس السني السفلي كان أكبر لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول بالمقارنة مع مثيله في الصنف الأول الهيكلي.

2. قاعدياً:

- **العرض بين النابي:**

- وجدت هذه الدراسة أن العرض بين النابي القاعدي السفلي لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي كان أكبر بشكل دال إحصائيّاً من نظيره في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

- **اتفقنا** في هذه النتيجة مع دراسة (Bhutta et al., 2013)، بينما **اختلفنا** مع دراسات كل من (Uysal et al., 2005; Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010; Shu et al., 2012) التي استنتجت عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين الصنفين الهيكليين لدى مقارنة هذا المتغير.

- **العرض بين الرحوي:**

- خَلُصَت الدراسة الحالية إلى عدم وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين مرضى الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول عند مقارنة العرض بين الرحوي القاعدي السفلي.
- عند مقارنة نتائجنا للعرض بين الرحوي القاعدي العلوي مع الأدبيات الطبية المنشورة وجدنا أنها **اتفقت** مع كلٍّ من (Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013; Patel et al., 2015; Mueez et al., 2017) حيث لم يكن هناك أي فرق دال إحصائيّاً في هذا المتغير عند مقارنته بين الصنفين.
- بينما **اختلفنا** مع دراستي (Staley et al., 1985; Uysal et al., 2005) اللتين وجدتا أن العرض بين الرحوي القاعدي السفلي في الصنف الأول الهيكلي كان أكبر منه في الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

- **العمق النابي:**

- وجدت الدراسة الحالية عند مقارنة الطول الأمامي للقوس القاعدي السفلي بين الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول أن هذا المتغير كان أكبر لدى مجموعة الذكور في مرضى الصنف الأول الهيكلي، بينما لدى مجموعة الإناث لم يكن هناك أي فروق دالّة إحصائيّاً مابين الصنفين الهيكليين.

- ولدى مراجعة الأدبيات الطبية لم نجد أي دراسة سابقة مماثلة درست هذا المتغير لمقارنة نتائجنا معها.

- **طول القوس:**

- وجدت الدراسة الحالية عند مقارنة طول القوس القاعدي السفلي بين الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول أن هذا المتغير كان أكبر لدى مجموعة الإناث في مرضى الصنف الأول الهيكلي، بينما لدى مجموعة الذكور لم يلاحظ وجود أي فروق دالّة إحصائيّاً مابين الصنفين الهيكليين.

- وأيضاً لم نجد أيّ دراسة سابقة مماثلة درست هذا المتغير لتتم مقارنة نتائجنا معها.

4-4-3- النسب السنية والقاعدية في الفكين:

- لدى مراجعة الدراسات السابقة المماثلة لم نجد أيّ دراسة قيَّمت هذه النسب لتتم مقارنة نتائجنا معها.

ويمكن أن نعزو هذا التضارب والتباين في نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات المذكورة إلى عدة عوامل نذكر بعضها:

- **اختلاف العرق** ضمن العينات المشمولة في الدراسات السابقة عن الدراسة الحالية كدراسات (Bishara et al., 1996; Sayin and Turkkahraman, 2004; Da Silva Filho et al., 2008; Alvaran et al., 2009; Slaj et al., 2010; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Mueez et al., 2017)، حيث يؤثر العرق على أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة (Lombardo et al., 2015).

- **عدم فصل العينة وفقاً للجنس** في بعض المقالات المنشورة التي قارنت عرض الأقواس السنيّة والقاعديّة بين الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول كدراسات (Uysal et al., 2005; Ball et al., 2010; Gupta et al., 2010; Olmez and Dogan, 2011; Asiry and Hashim, 2012; Shu et al., 2012; Bhutta et al., 2013; Mueez et al., 2017)، كما أن دراسة (Sayin and Turkkahraman, 2004) اقتصرت العينة فيهما على الإناث فقط، في حين أن دراسة (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006) لم تزودنا بالبيانات الكافية ذات الصلة ضمن المقالة.
- **اختلاف العمر** في دراستنا عنه في الدراسات السابقة المنشورة، فمثلاً اعتمدت دراستي (Ronay et al., 2008; Ball et al., 2010) على أعمار تتراوح بين (10–17 سنة)، كما أن دراسة (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006) تناولت العمر بين (13–15 سنة)، بينما في الدراسة الحالية كانت الشريحة العمرية تتراوح بين (18–25 سنة) وتم تبرير ذلك فيما سبق.
- **اختلاف بيئة المجتمع المدروس** ففي دراسة (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006) مثلاً كان أفراد العينة من تلاميذ المدارس وليسو من المرضى الراغبين في المعالجة التقويمية، ولذلك فهي عينة لا تعبر عن الواقع الفعلي.
- **اختلاف نقاط العلام المعتمدة** لتحديد أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة، فقد استخدمت الدراسات السابقة نقاط مثل ذرا الحدبات أوالوهاد المركزية مثل (Staley et al., 1985; Huth et al., 2007; Da Silva Filho et al., 2008; Asiry and Hashim, 2012; Patel et al., 2015) لتقييم أبعاد الأقواس السنيّة، 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 القاعديّة مثل (Ronay et al., 2008; Ball et

al., 2010; Slaj et al., 2010; Shu et al., 2012; Mueez et al., 2017)، بينما اتخذت دراسات أخرى الملتقى المخاطي اللثوي أسفل الميزاب الأنسي الدهليزي للأرحاء الأولى كدراسات (Staley et al., 1985; Uysal et al., 2005; Huth et al., 2007; Asiry and Hashim, 2012; Patel et al., 2015) في حين اتخذنا في دراستنا الحالية نقاط BBC ذات التوضع العظمي والتي يعتقد بأنها أدق في تحديد أبعاد الأقواس القاعديّة.

- **اختلاف تعريف الطول السني** المعتمد في العديد من الدراسات السابقة عما اعتُمِد في الدراسة الحالية، فقد قامت دراستي (Al-Khateeb and Abu Alhaija, 2006; Da Silva Filho et al., 2008) بتعريف الطول السني بأنه العمود من نقطة التماس بين الثنايا على الخط الواصل بين وحشي الأرحاء الأولى الدائمة.

4-6- مقارنة نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنف الأول والثاني نموذج أول:

- بيّنت نتائج البحث الحالي للفروق مابين نسب أبعاد الأقواس القاعدية السفلية إلى العلوية بين مرضى الصنف الأول والثاني نموذج أول أنه في **النسبة النابية** **وُجِدَ فرقاً دالّاً إحصائيّاً** ما بين الصنفين الأول الهيكلي والثاني الهيكلي نموذج أول لدى عينتي الذكور والإناث، حيث كانت النسبة النابية لدى الصنف الثاني أصغر منها لدى الصنف الأول بمقدار 0.12 ، وتؤكّد هذه النسبة تركُّز موضع الخلل القاعدي في الفك السفلي، وقد يّعزى ذلك لوجود فرق دال إحصائياً في العرض بين النابي القاعدي السفلي ما بين الصنفين الأول والثاني لكلا الجنسين.

- أما **النسبة الرحوية** **فلم نجد أي فروق دالة إحصائياً** مابين الصنفين الهيكليين لدى عينتي الذكور والإناث، وهذا ما يؤكِّد النتيجة السابقة لمقارنة العرض بين الرحوي القاعدي لكل من الفك العلوي والسفلي بين الصنفين الهيكليين التي لم تجد أي فروق دالة إحصائياً بين الصنفين في هذين البُعدين العرضيين.

- لم نجد أي دراسة سابقة قيّمت هذه النسبة القاعديّة للمقارنة معها.

الباب الخامس:

الاستنتاجات

Conclusions

5- الاستنتاجات Conclusions:

بناء على نتائج الدراسة يمكن أن نستنتج ما يلي:

1- وجود فروق دالّة إحصائيّاً بين الذكور والإناث في الأبعاد العرضية والطولية للأقواس السنيّة والقاعديّة.

2- لدى مرضى **الصنف الأول الهيكلي** تبيَّن وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة إلى قوية الشدة في معظم الأبعاد العرضية والطولية لكلا الجنسين، بالتالي يمكن التنبُّؤ بقياسات الأبعاد السنيّة التي يجب الوصول إليها في نهاية المعالجة التقويمية من خلال قياس الأبعاد القاعديّة.

3- لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول تبيّن وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة إلى قوية ما بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة في المنطقة الرحويّة فقط، بالتالي فإنّ تأثير سوء الإطباق على أبعاد الأقواس السنية والقاعدية يتركَّز في المنطقة النابية.

4- عند دراسة الفروق في أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة للفك العلوي ما بين مرضى الصنفين الهيكليين الأول والثاني نموذج أول لم نجد أي فروق دالّة إحصائيّاً بينهما وذلك لدى كلا الجنسين.

5- ولدى دراسة الفروق في الأبعاد السنيّة للفك السفلي تبيَّن أنَّ الفك السفلي في حالات الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول أصغر بشكل هام إحصائيّاً من الصنف الأول الهيكلي في العرض بين النابي سنياً وقاعدياً وفي الطول القاعدي في المنطقة النابية والرحوية وفي النسب العرضية السنيّة والقاعديّة.

6- عند دراسة انسجام الأبعاد العرضيّة للأقواس القاعديّة السفلية إلى العلوية لم توجد اختلافات إحصائيّة بين الصنف الأول والثاني إلَّا بنسبة البُعد النابي السفلي إلى العلوي، حيث كانت

أصغر بشكل هام إحصائياً لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول مقارنةً مع تلك لدى مرضى الصنف الأول الهيكلي، مما يؤكِّد التضيُّق القاعدي في منطقة الأنياب السفلية لدى مرضى الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول.

الباب السادس:

المقترحات والتوصيات

Suggestions and Recommendations

6- المقترحات والتوصيات

Suggestions and Recommendations:

6-1- المقترحات Suggestions:

1- نقترح في الدراسات اللاحقة تقييم تأثير نموذج النمو على أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة في الأصناف الهيكلية المختلفة.

2- نقترح إجراء دراسة لتقييم درجات الازدحام المختلفة لحالات سوء الإطباق على العلاقة ما بين أبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة.

3- نقترح إجراء دراسة لاحقة لتقييم الأبعاد السنيّة والقاعديّة لكل من الصنف الثالث الهيكلي والصنف الثاني الهيكلي نموذج ثاني.

4- نقترح تقييم علاقة أشكال الأقواس السنيّة بأشكال الأقواس القاعديّة لدى الأصناف الهيكلية المختلفة.

5- نقترح إجراء دراسة سريريّة لتحرّي تأثير منشأ سوء الإطباق من الصنف الثاني الهيكلي على أبعاد الأقواس السنية والقاعدية.

6- نقترح إجراء دراسة سريرية لتحرّي تأثير العلاج بالجهاز الثابت على أشكال وأبعاد الأقواس السنيّة والقاعديّة.

6-2- التوصيات Recommendations:

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

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

3- نوصي سريرياّ بعدم تغيير الأبعاد العرضية السنية عما كانت عليه قبل العلاج التقويمي لضمان الاستقرار التالي للمعالجة وتجنُّب النكس.

الباب السابع:

المراجع

References

7- المراجع References:

7-1- المراجع الأجنبية:

A

- Abd El Samad Younes, S. Maxillary Arch Dimensions in Saudi and Egyptian Population Sample. *Am. J. Orthod.* 1984, *85* (1), 83–88.
- Ackerman, J. L.; Proffit, W. R. The Characteristics of Malocclusion: A Modern Approach to Classification and Diagnosis. *Am. J. Orthod.* 1969, *56* (5), 443–454.
- Akiyama, S.; Arai, K. Antero-Posterior Positions of Teeth in Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion. *Orthod. Waves* 2017, *76* (1), 46–54.
- Al-Jabaa, A. H.; Aldrees, A. M. ANB, Wits and Molar Relationship, Do They Correlate in Orthodontic Patients? *Dentistry* 2014, *4* (6), 1.
- 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.
- Al-Munajed. Revalence of Malocclusion in A Sample of Syrian Children in Late Mixed Dentition. [In Arabic]. *Tishreen Univ. J. Res. Sci. Stud. - Heal. Sci. Ser.* 2009, *31*.
- 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.
- Andrews, L. F. Straight Wire: The Concept and Appliance; LA Wells: San Diego, 1976; p 13,22;25-32; 179-182.
- Andrews, L. F. The Straight-Wire Appliance. *Br. J. Orthod.* 1979, *6* (3), 125–143.
- Andrews, L. F.; Andrews, W. A. The Six Elements of Orofacial Harmony. *Andrews J* 2000, *1* (1), 13–22.
- 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.
- Angle, E. H. Classification of Malocclusion. *Dent. Cosm.* 1899, *41*, 248–264.
- 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.
- 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™): System Configuration and Physical Properties. *Dentomaxillofacial Radiol.* 2004, *33* (1), 51–59.
- Asiry, M.; Hashim, H. Arch Widths in Saudi Subjects with Class II, Division 1 Malocclusion. *J. Int. Oral Heal.* 2012, *4* (1), 23.

B

- Baccetti, T.; Franchi, L.; McNamara, J. A.; Tollaro, I. Early Dentofacial Features

of Class II Malocclusion: A Longitudinal Study from the Deciduous through the Mixed Dentition. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1997, *111* (5), 502–509.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Behrents, R. G. *Growth in the Aging Craniofacial Skeleton*; Center for Human Growth and Development, University of Michigan, 1985; Vol. 17.
- Bennett, J. C. *Orthodontic Management of Uncrowded Class II Division 1 Malocclusion in Children*; Elsevier Health Sciences, 2006.
- 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.
- Bernard, G. Dental Embryology and Histology. Encyclopedia of Human Biology; Academic Press: St Louis, Missouri, 1997; pp 203–211.
- 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.
- Bhutta, N.; Israr, J.; Ijaz, A. Comparison of Dental and Alveolar Arch Widths in Class I and Class II Division 1 Malocclusion. *Pakistan Oral Dent. J.* 2013, *33* (2).
- Bishara, S. E. *Textbook of Orthodontics*, 1st ed.; Elsevier Health Sciences, 2001.
- 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.
- 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.
- 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.

- Bošković-Brkanović, T.; Nikolić, Z. Correlation between Five Parameters for the Assessment of Sagittal Skeletal Intermaxillary Relationship. *Stomatol. Glas. Srb. 2007* 239–231 ,2007.
- Broadbent, B. H.; Broadbent, B. H.; Golden, W. H. *Bolton Standards of Dentofacial Developmental Growth*; CV Mosby, 1975.
- BRODIE, A. G. Appraisal of Present Concepts in Orthodontia. *Angle Orthod.* 1950, *20* (1), 24–38.
- 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.
- Burhan, A. Feature and Dimensions of the Dental Arches of Syrian Subjects with Normal Occlusion., Damascus university., 2003.
- 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

- Carter, G. A.; McNamara, J. A. Longitudinal Dental Arch Changes in Adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1998, *114* (1), 88–99.
- 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.
- 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.
- Chilander, B. *Introduction to Orthodontics*, 1st. ed.; Tandlakarforlaget: Stockholm, 1985.

D

- 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.
- Daskalogiannakis, J.; Ammann, A. *Glossary of Orthodontic Terms*; Quintessence Books Chicago, 2000.
- 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.
- Downs, W. Variations in Facial Relationship: Their Significance in Treatment and Prognosis. *Angle Orthod.* 1949, *19* (3), 145–155.
- Downs, W. B. Variations in Facial Relationships: Their Significance in Treatment and Prognosis. *Am. J. Orthod.* 1948, *34* (10), 812–840.

E

- 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.

- 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.

F

- 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.
- 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.
- Fields, H. W.; Proffit, W. R.; Nixon, W. L.; Phillips, C.; Stanek, E. D. Facial Pattern Differences in Long-Faced Children and Adults. *Am. J. Orthod.* 1984, *85* (3), 217–223.
- 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

- 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.
- 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.
- Goldstein, M. S. Changes in Dimensions and Form of the Face and Head with Age. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1936, *22* (1), 37–89.
- Graber, L. W.; Vanarsdall, R. L.; Vig, K. W. L. *Orthodontics-E-Book: Current Principles and Techniques*, 5th ed.; Elsevier Health Sciences, 2011.
- Graber, T. M.; Rakosi, T.; Petrovic, A. G. *Dentofacial Orthopedics with Functional Applications*; St, Louis: Mosby, 1997, 1997.
- 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.
- 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.

H

- Hajeer, M. Y. Assessment of Dental Arches in Patients with Class II Division 1 and Division 2 Malocclusions Using 3D Digital Models in a Syrian Sample. *Eur. J. Paediatr. Dent.* 2014, *15* (1), 151–157.
- 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.

- 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.
- Hanson, M. L.; Barnard, L. W.; Case, J. L. Tongue Thrust in Preschool Children. Part II. Dental Oclusal Patterns. *Am J Orthod* 1970, *75* (1), 15–22.
- Harper, C. A Comparison of Medieval and Modern Dentitions. *Eur. J. Orthod.* 1994, *16* (3), 163–173.
- Harris, E. F. A Longitudinal Study of Arch Size and Form in Untreated Adults. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1997, *111* (4), 419–427.
- Harris, E. F.; Smith, R. J. Occlusion and Arch Size in Families: A Principal Components Analysis. *Angle Orthod.* 1982, *52* (2), 135–143.
- 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.
- Harvold, E. P. The Role of Function in the Etiology and Treatment of Malocclusion. *Am. J. Orthod.* 1968, *54* (12), 883–898.
- Harvold, E. P.; Vargervik, K. Morphogenetic Response to Activator Treatment. *Am. J. Orthod.* 1971, *60* (5), 478–490.
- 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.
- 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.
- Hatcher, D. Maxillofacial Imaging. In *Science and Practice of Occlusion*; Quintessence Publishing Co.: Chicago, 1997; pp 349–364.
- 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.
- Hinkle, D. E.; Wiersma, W.; Jurs, S. G. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*, 5th ed.; Houghton Mifflin: Boston:, 2003.
- 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.
- 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.
- Hounsfield, G. N. Computerized Transverse Axial Scanning (Tomography): Part 1. Description of System. *Br. J. Radiol.* 1973, *46* (552), 1016–1022.
- Howes, A. E. Model Analysis for Treatment Planning. *Am. J. Orthod.* 1952, *38* (3), 183–207.
- Howes, A. E. A Polygon Portrayal of Coronal and Basal Arch Dimensions in the Horizontal Plane. *Am. J. Orthod.* 1954, *40* (11), 811–831.

- 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.
- 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.
- Hunt, E. E. Malocclusion and Civilization. *Am. J. Orthod.* 1961, *47* (6), 406–422.
- 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.
- 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

- 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

- Jacobs, R. *Oral Imaging*, 1st.; Mosby Inc.: USA, 2000.
- Jacobson, A. The “Wits” Appraisal of Jaw Disharmony. *Am. J. Orthod.* 1975, *67* (2), 125–138.
- Jacobson, A.; Jacobson, R. L. Radiographic Cephalometry: From Basics to 3-D Imaging 2nd Ed. Chicago 2006.
- Jafari, A.; Kowsari, A.; Mahmoodian, J.; Zrehgar, A. THE PREVALENCE OF OCCLUSION CLASSIFICATIONS OF PERMANENT DENTITION IN TEHRAN’S STUDENTS AGED 12 To 13 YEARS. *Acta Med. Iran.* 2008, *46* (5), 423–428.
- JOHNSON, K. C. Cases Six Years Postretention. *Angle Orthod.* 1977, *47* (3), 210–221.

K

- 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.
- Kiliaridis, S. Masticatory Muscle Influence on Craniofacial Growth. *Acta Odontol. Scand.* 1995, *53* (3), 196–202.
- 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.
- Kirchner, J.; Williams, S. A Comparison of Five Different Methods for Describing Sagittal Jaw Relationship. *Br J Orthod* 1993, *20* (1), 13–17.
- 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.

- Knott, V. B. Longitudinal Study of Dental Arch Widths at Four Stages of Dentition. *Angle Orthod.* 1972, *42* (4), 387–394.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

L

- 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.
- Lavelle, C. L. B. Dental and Other Bodily Dimensions in Different Orthodontic Categories. *Angle Orthod.* 1975, *45* (1), 65–71.
- Lavelle, C. L. B.; Foster, T. D.; Flinn, R. M. Dental Arches in Various Ethnic Groups. *Angle Orthod.* 1971, *41* (4), 293–299.
- 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.
- Lee, R. T. Arch Width and Form: A Review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1999, *115* (3), 305–313.
- 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.
- van Leeuwen, E. J.; Maltha, J. C.; Kuijpers-Jagtman, A. M.; van ’t Hof, M. A. The Effect of Retention on Orthodontic Relapse after the Use of Small Continuous or Discontinuous Forces. An Experimental Study in Beagle Dogs. *Eur. J. Oral Sci.* 2003, *111* (2), 111–116.
- van der Linden, F. P. G. M. *Orthodontic Concepts and Strategies*; Quintessence Pub Co, 2004.
- van der Linden. Facial Orthopedics and Facial Growth. *Chicago, Ill Quintessense Publ. Co.* 1989, 148–152.
- Ling, J. Y. K.; Wong, R. W. K. Dental Arch Widths of Southern Chinese. *Angle Orthod.* 2009, *79* (1), 54–63.
- Lombardo, L.; Coppola, P.; Siciliani, G. Comparison of Dental and Alveolar Arch Forms between Different Ethnic Groups. *Int. Orthod.* 2015, *13* (4), 462–488.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Lundström, A. The Significance of Genetic and Non-Genetic Factors in the Profile of the Facial Skeleton. *Am. J. Orthod.* 1955, *41* (12), 910–916.
- 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.
- Lux, C. J.; Conradt, C.; Burden, D.; Komposch, G. Dental Arch Widths and Mandibular-Maxillary Base Widths in Class II Malocclusions between Early Mixed and Permanent Dentitions. *Angle Orthod.* 2003, *73* (6), 674–685.
- 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

- 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.
- Maj, G.; Luzi, C.; Lucchese, P. A Cephalometric Appraisal of Class II and Class III Malocclusions. *Angle Orthod.* 1960, *30* (1), 26–34.
- 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.
- 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.
- 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.
- Maverna, R.; Gracco, A. Different Diagnostic Tools for the Localization of Impacted Maxillary Canines: Clinical Considerations. *Prog. Orthod.* 2007, *8* (1), 28–44.
- McNamara, J. A. Components of Class II Malocclusion in Children 8–10 Years of Age. *Angle Orthod.* 1981, *51* (3), 177–202.

- McNamara, J. A. Early Intervention in the Transverse Dimension: Is It Worth the Effort? *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2002, *121* (6), 572–574.
- McNamara, J. A.; Brudon, W. L. *Orthodontic and Orthopedic Treatment in the Mixed Dentition*; Needham Press, 1993.
- Meredith, H. V. A Longitudinal Study of Growth in Face Depth during Childhood. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1959, *17* (2), 125–135.
- 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.
- 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.
- Moorrees, C. F. The Dentition of the Growing Child: A Longitudinal Study of Dental Development between 3 and 18 Years of Age. 1959.
- 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.
- Mossey, P. A. The Heritability of Malocclusion: Part 2. The Influence of Genetics in Malocclusion. *Br. J. Orthod.* 1999.
- Moyers, R. E. *Analysis of the Dentition and Occlusion*; Year Book Medical Publishers Inc., 1988.
- Moyers, R. E.; Riolo, M. L.; McNamara Jr, J. A. Standards of Human Occlusal Development. 1976.
- Mueez, A.; Gopinath, A.; Ahmed, S.; Patil, N. V; Bavikati, V. N. u; Ayub, K. Determination of Transverse Discrepancies in Class II Division I Malocclusion & Class I Occlusion- a Comparative Study. *J. Appl. Dent. Med. Sci.* 2017, *3* (1).
- Muselmani, M.; Stefan, K. Frontzahntrauma Syrischen Kindern Mit Unterschiedlichen Gebiss Anomalien. *Interdiszip. Tagung Dentoalveolare Traumatol.* 2008, *June*, 20–22.

N

- 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.
- 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.
- NANCE, H. N. The Limitations of Orthodontic Treatment; Mixed Dentition Diagnosis and Treatment. *Am. J. Orthod.* 1947, *33* (4), 177–223.
- Nanda, R.; Snodell, S. F.; Bollu, P. Transverse Growth of Maxilla and Mandible. In *Seminars in Orthodontics*; Elsevier, 2012; Vol. 18, pp 100–117.
- Nanda, R. S. The Contributions of Craniofacial Growth to. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2000, *117* (5), 553–555.
- Nervina, J. M. Cone Beam Computed Tomography Use in Orthodontics. *Aust. Dent. J.* 2012, *57* (s1), 95–102.
- 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.

- 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

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

- 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.
- 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.
- 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.
- Paul, J. L.; Nanda, R. S. Effect of Mouth Breathing on Dental Occlusion. *Angle Orthod.* 1973, *43* (2), 201–206.
- 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.
- 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.
- Proffit, W. R.; Fields Jr, H. W.; Sarver, D. M. Contemporary Orthodontics; Elsevier Health Sciences, 2007a; p 751.
- Proffit, W. R.; Fields Jr, H. W.; Sarver, D. M. Contemporary Orthodontics; Elsevier Health Sciences, 2007b; pp 72–82.

R

- 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.
- RaKosi, T.; Jonas, I.; Graber, T. M. *Orthodontic Diagnosis. Color Atlas of Dental Medicine*; New York: Thema Medical publishing, 1993.
- 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.

- 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.
- 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

- Salzmann, J. Orthodontic Therapy as Limited by Ontogenetic Growth and the Basal Arches. *Am. J. Orthod.* 1948, *34* (4), 297–319.
- Salzmann, J. A. *Practice of Orthodontics*, 1st Editio.; 1966.
- 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.
- 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.
- 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.
- Sergl, H. G.; Kerr, W. J.; McColl, J. H. A Method of Measuring the Apical Base. *Eur. J. Orthod.* 1996, *18* (5), 479–483.
- Sherman, S. L.; Woods, M.; Nanda, R. S. The Longitudinal Effects of Growth on the Wits Appraisal. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 1988, *93* (5), 429–436.
- Shu, R.; Han, X.; Wang, Y.; Xu, H.; Ai, D.; Wang, L.; Wu, Y.; Bai, D. Comparison of Arch Width, Alveolar Width and Buccolingual Inclination of Teeth between Class II Division 1 Malocclusion and Class I Occlusion. *Angle Orthod.* 2012, *83* (2), 246–252.
- 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.
- Sillman, J. H. Dimensional Changes of the Dental Arches: Longitudinal Study from Birth to 25 Years. *Am. J. Orthod.* 1964, *50* (11), 824–842.
- 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.
- 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.
- Sinclair, P. M.; Little, R. M. Maturation of Untreated Normal Occlusions. *Am. J. Orthod.* 1983, *83* (2), 114–123.
- Singh, G. *Textbook of Orthodontics. Philadelphia: WB Saunders*, Second.; JP Medical Ltd: New Delhi, DELHI, India, 2007.
- Singh, G. *Textbook of Orthodontics*, 3rd ed.; JP Medical Ltd: New Delhi, India, 2015.
- 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.
- Smith, R. J.; Burstone, C. J. Mechanics of Tooth Movement. *Am. J. Orthod.* 1984, *85* (4), 294–307.

- Spalding, P. Treatment of Class II Malocclusions. *Text B. Orthod. Int. Ed. WB Saunders Company, Philadelphia, PA* 2001, 324–374.
- Speck, N. T. A Longitudinal Study of Developmental Changes in Human Lower Dental Arches1. *Angle Orthod.* 1950, *20* (4), 215–228.
- 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.
- Steiner, C. . Cephalometrics for You and Me. *Am. J. Orthod.* 1953, *55* (10), 585–599.
- Strang, R. H. W. The Fallacy of Denture Expansion As a Treatment Procedure. *Angle Orthod.* 1949, *19*, 12–22.
- Strang, R. H. W. Factors Associated with Successful Orthodontic Treatment. *Am. J. Orthod.* 1952, *38* (10), 790–800.
- 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.
- 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.
- Sukovic, P. Cone Beam Computed Tomography in Craniofacial Imaging. *Orthod. Craniofac. Res.* 2003, *6* (s1), 31–36.
- 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.
- 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

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

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

U

- Uhde, M. D.; Sadowsky, C.; BeGole, E. A. Long Term Stability of Dental Relationships after Orthodontic Treatment. *Angle Orthod.* 1983, *53* (3), 240–252.
- Uysal, T.; Memili, B.; Usumez, S.; Sari, Z. Dental and Alveolar Arch Widths in Normal Occlusion, Class II Division 1 and Class II Division 2. *Angle Orthod.* 2005, *75* (6), 941–947.

V

- Vanarsdall, R. L. Transverse Dimension and Long-Term Stability. In *Seminars in orthodontics*; Elsevier, 1999; Vol. 5, pp 171–180.
- VB, K. Longitudinal Study of Dental Arch Width at Four Stages of Dentition. *Angle Orthod* 1972, *42* (42), 387–395.

W

- Wei, S. H. Y. Craniofacial Width Dimensions. *Angle Orthod.* 1970, *40* (2), 141–147.
- White, T. C.; Gardiner, J. H.; Leighton, B. C. *Orthodontics for Dental Students*, 3rd ed.; Macmillan Press Ltd, 1976.

X

- Xu, J. P.; Shen, P. M. Study on the Dental Arch Width in Class II Malocclusion. *Shanghai kou qiang yi xue= Shanghai J. Stomatol.* 2005, *14* (6), 597–600.

Y

- Younes, S. A. E. S. Maxillary Arch Dimensions in Saudi and Egyptian Population Sample. *Am. J. Orthod.* 1984, *85* (1), 83–88.

Z

- Zou, W.; Wu, J.; Jiang, J.; Xu, T.; Li, C. Archform Comparisons between Skeletal Class II and III Malocclusions. *PLoS One* 2014, *9* (6), e100655.
- 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.

7-2- المراجع العربية:

- الخيري, س. تحديد المنطقة الآمنة لوضع الزريعات التقويمية وسماكة العظم القشري في المسافات بين الجذرية عند أنماط مختلفة من سوء الإطباق بواسطة التصوير الطبقي المحوري المخروطي المحوسب, جامعة دمشق, 2014.
- السليمان, م. دراسة أولية حول نسب انتشار سوء الإطباق في مدينة حلب. *مجلة بحوث جامعة حلب سلسلة العلوم الطبية* 1996, *35*, 165–177.
- القيسي, ن. دراسة تأثير التوسيع الفكي السريع على الدروز الوجهية القحفية عند الأطفال بواسطة التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية, جامعة دمشق, 2018.
- برهان, أ. صفات وأبعاد المركب السني لدى الأشخاص ذوي الإطباق الطبيعي في سورية, 2003.
- مروة, أ. تقييم دقة و موثوقية القياسات والتحاليل التقويمية على أمثلة الدراسة الرقمية المستخلصة من التصوير المقطعي ذي الحزمة المخروطية, جامعة دمشق, 2015.
- يوسف, م. انتشار الاضطرابات السنية الوجهية في سورية. *مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية* 1996, *12* (1), 151–186.

الملخص

Abstract

الملخص

- **هدف الدراسة:** هدفت الدِّراسة الحالية لتقييم العلاقة بين الأبعاد السنيّة والقاعديّة لبالغين بسوء إطباق من الصنف الأول والصنف الثاني نموذج أول، وتقييم تأثير سوء الإطباق عليها، وذلك في الفكين العلوي والسفلي.
- **مواد وطرائق الدراسة:** تألفت عينة الدراسة من 68 صورة CBCT جُمعت من أرشيف قسم التقويم في جامعة دمشق مقسمة ضمن مجموعتين صنف أول هيكلي (17 ذكور، 17 إناث) وصنف ثاني هيكلي نموذج أول (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 والطول ما بين الأنياب والأرحاء الأولى العلويّة والسفليّة على المستويين السني والقاعدي، كما تمّ إجراء نسب سنية وقاعدية ونسب نابية ورحوية وذلك لتحييد الفروقات الفردية الناتجة عن قياس المتغيرات الخطية.
- **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 الأبعاد السنية والقاعدية في معظم الأبعاد العرضية والطولية والنسب لكلا الجنسين، حيث بلغت أصغر قيمة لمعامل الارتباط للذكور ($p < 0.05$، $r = 0.309$) والإناث ($p < 0.05$، $r = 0.415$)، أما الصنف الثاني الهيكلي نموذج أول 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 ($p < 0.05$، $r = 0.694$) والإناث ($p < 0.05$، $r = 0.571$)، كما لم نجد فروقاً دالة إحصائياً بين الصنفين في الفك العلوي، بينما في الفك السفلي وُجد فرقاً دالاً احصائياً على المستوى العرضي القاعدي في المنطقة النابية لكلا الجنسين ($p < 0.05$).
- **الاستنتاجات:** أهمية المحافظة على الأبعاد العرضية السنية على ما كانت عليه قبل العلاج التقويمي لضمان الاستقرار التالي للمعالجة التقويمية وتجنب النكس.

- **الكلمات المفتاحية:** العرض بين النابي، العرض بين الرحوي، طول القوس، صنف ثان نموذج أول، صنف أول، الأقواس السنية، الأقواس القاعدية، التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية.

Abstract

- **Aim:** The purpose of this study was to investigate any possible correlation between dental and basal arch dimensions in Class I and Class II division 1 adult patients and to evaluate the effect of skeletal discrepancy on dental and basal arch dimensions using CBCT.

- **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 II-1 (17 males, 17 females) were recruited at the Department of Orthodontics, University of Dental School. Using OnDeman-3D on 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, many ratios were done to eliminate the Individual differences on determining linear measurments.

- **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 coefficients in the class I group showed 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 ($p < 0.05$, $r = 0.640$) and for females ($p < 0.05$, $r = 0.496$). Class II-1 group showed a moderate to strong correlation between some of dental and basal dimensions, with the smallest correlation coefficient in males ($p < 0.05$, $r = 0.694$) and females ($p < 0.05$, $r = 0.571$).
  There were no statistically significant differences between the two groups of malocclucion in the upper jaw, while in the lower jaw there was a statistically significant difference in the basal canine region of both genders ($p < 0.05$).

- **Conclusions:** It is important to preserve the transverse dimensions of the dental arches as they were before orthodontic treatment to ensure the post-treatment stability and avoid relapse.

- **Keywords:** intercanine width, intermolar width, canine depth, molar depth, class I, class II-1, dental arch, basal arch, CBCT.