الجمهورية العربية السورية
جـامـعـــة دمـشـــــــق
كليـــــة طـــب الأسنـــان
قسم تقويم الأسنان والفكين

تأثير الشّد العضلي على نوع الحركة السّنيّة في سياق توسيع القوس السّنيّة العلويّة

دراسة سريريّة مضبوطة معشّاة

رسالة قُدِّمَت لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكّين

إعداد الباحثة

سوزان احمد ابراهيم

إشراف:

أ.د. محمّد يوسف

أستاذ تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق

٢٠٢٥م-١٤٤٦هـ

بِسْمِ اللهِ الرَّحمنِ الرَّحيم

"وكان فضل الله عليك عظيما" " النساء (١١٣)

قرار لجنة الحكم

تصريح

"لا يوجد أي جزء من هذه الرسالة أُخذ بالكامل من عمل آخر أو من عمل أُنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي"

الشكر والعرفان

الحمدُ لله حمدا" كثيرا"، حمدا" يليق بكرم عطائه وعظيم سلطانه على توفيقي في إنجاز هذا البحث.

أتوجه بجزيل الشّكر إلى أستاذي ومعلّمي **الأستاذ الدّكتور محمّد يوسف**، من كان له الفضل بعد الله في توجيهي ودعمي خلال رحلتي البحثية، من قدّم التوجيهات النيّرة والملاحظات البنّاءة التي كان لها الأثر الكبير في إنجاز هذا البحث، من علّمني بالقدوة قبل الكلمة، من كان لدعمه المستمر وتفانيه في الإشراف وسعة صدره في مناقشة أدقّ التفاصيل حافزا" لي على الاستمرار ومصدر إلهام في تجاوز الصعوبات التي واجهتني أثناء إعداد هذه الرسالة. ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أعبّر عن اعتزازي الكبير بفرصة العمل تحت إشرافه لما لديه من حرص على الجودة الأكاديمية والالتزام العلمي إضافة إلى تشجيعه المستمر الذي منحني الثقة، فله منّي أسمى درجات التّقدير والشّكر والاحترام وإن كان هذا لا يفي بالحق.

وأتقدم بالشّكر الجزيل **للأستاذ الدكتور محمد التّيناوي** الذي كان له فضل في مشاركته تحكيم هذه الأطروحة ورفع مستواها بتوجيهاته وملاحظاته.

وأتقدّم بخالص الشّكر إلى **الأستاذة الدكتورة رانيه حدّاد** صاحبة الحضور اللّطيف والابتسامة الجميلة لتّكرمها بقبول المشاركة في تحكيم هذه الأطروحة وإغنائها بملاحظاتها القيمة، كما أتقدّم لها بخالص الشكر والعرفان على ما قدّمته من دعم وعلم خلال سنوات دراستي في القسم.

كما أتوجّه بالشكر الجزيل إلى رئيس القسم أ.د. محمد حجير وجميع الأساتذة في قسم تقويم الأسنان والفكين، الذين لم يبخلوا بالعطاء يوماً، فلهم مني كل الشكر على كل ما قدموه من علم ومعرفة.

أتقدم أيضا بالشكر لجهود رئاسة جامعة دمشق وإدارة كلية طب الأسنان ممثلة **بالأستاذ الدكتور خلدون درويش** عميد كلية طب الأسنان، و**الأستاذ الدكتور مهند لفلوف** نائب عميد الكلية للشؤون العلمية، و**الأستاذ الدكتور عمر حشمة** نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية لما يبذلونه من جهود في تطوير البحث العلمي في كلية طب الأسنان.

والشكر موصول لزملائي طلاب الدراسات العليا والعاملين في قسم تقويم الأسنان والفكين.

قائمة المحتويات

▪ صفحة الغلاف	I
▪ الآية القرآنية	II
▪ قرار لجنة الحكم	III
▪ تصريح	IV
▪ الشكر والعرفان	V
▪ قائمة المحتويات	VI
▪ قائمة الجداول	XII
▪ قائمة الأشكال التوضيحية	XIV
▪ قائمة المخططات	XV
▪ قائمة الاختصارات	XVI
▪ الملخص	١
▪ الجزء التمهيدي	٤
المقدمة	٥
إشكالية البحث	٦
تساؤلات البحث	٦
▪ أهداف البحث	٧
الأهداف الرئيسية	٧
الأهداف الثانوية	٧
▪ فرضيات البحث	٧
مسلمات البحث	٩
أهمية البحث	٩
مبررات البحث	١٠
محدوديات البحث	١٠
▪ الباب الأول: المراجعة النظرية	١١
١-١- تضيق الفك العلوي	١٢
١-١-١-: تعريف تضيق الفك العلوي	١٢
١-١-٢-: أسباب تضيق الفك العلوي	١٢
١-١-٣-: أهم المظاهر السريرية الناجمة عن تضيق الفك العلوي:	١٦
١-١-٤-: تشخيص تضيق الفك العلوي	١٦
١-١-٥-: : توقيت العلاج	٢٦

١-١-٦-: معالجة تضيق الفك العلوي	٢٧
١-١-٦-١: -:التوسيع الفكي السريع	٢٧
١-١-٦-٢: التوسيع الفكي البطيء	٢٨
١-١-٦-٣: التوسيع السلبي أو الحيادي	٣٠
١-٢- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير التوسيع الفكي البطيء على ارتفاع العظم السنخي	٣٥
١-٣- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير التوسيع الفكي البطيء على نوع الحركة السنية الحاصلة	٣٥
١-٤-مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير جهاز فرانكل على الأبعاد العرضية للقوس السنية	٣٧
١-٥- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير جهاز كابح الشفة Lipbumper على أبعاد القوس السنية :	٤٠
١-٦- تبرير قيام البحث	٤٤
▪ الباب الثاني: المواد والطّرائق	٤٦
٢-١- تسجيل الدراسة	٤٧
٢-٢- مكان البحث	٤٨
٢-٣- تصميم الدراسة	٤٨
٢-٤- عينة البحث	٤٨
٢-٤-١- تقدير حجم العينة	٤٨
٢-٤-٢- معايير انتقاء أفراد العينة	٥٠
٢-٤-٣- جمع أفراد العينة	٥١
٢-٤-٤- التوزيع العشوائي لأفراد العينة والتخصيص والتعمية	٥٥
٢-٥- الأدوات والمواد والأجهزة المستخدمة في الدراسة	٥٥
٢-٦- طرائق البحث	٥٦
٢-٦-١- طرائق المعالجة	٥٦
٢-٦-١-١-المجموعة الأولى(صفيحة التّوسيع القاعدي) Basal expansion plate	٥٦
٢-٦-١-٢-المجموعة الثّانية(صفيحة التّوسيع التّقليدي) Traditional expansion plate	٥٧
٢-٦-٢-فترة متابعة المرضى	٥٩

٢-٦-٣- طريقة دراسة الصور الشعاعية	٦٠
٢-٦-٣-١- طريقة دراسة الصور السيفالومترية الجبهية	٦٠
٢-٦-٣-١-١- المتغيرات المدروسة على الصور السيفالومترية الجبهية	٦١
٢-٦-٣-٢- طريقة دراسة الصور السيفالومترية الجانبية	٦٥
٢-٦-٣-٢-١- المتغيرات المدروسة على الصور السيفالومترية الجانبية	٦٥
٢-٦-٣-٣- طريقة دراسة الأمثلة الجبسية	٦٧
٢-٦-٣-٣-١- المتغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسية	٦٧
٢-٦-٤- تقييم مقدار الألم والانزعاج ، ومستويات التقبل والإعاقات الوظيفية الفموية	٧٥
٢-٦-٥- طريقة دراسة مدّة التوسيع	٧٦
٢-٧- طريقة الدراسة الإحصائيّة	٧٦
٢-٨- خطأ الطريقة	٧٧
▪ الباب الثالث: النتائج	٧٩
٣-١- وصف العينة	٨٠
٣-٢- طبيعة توزع البيانات بين المجموعتين	٨١
٣-٣- دراسة خطأ الطريقة وموثوقية القياسيات	٨١
٣-٣-١ الخطأ الجهازي	٨١
٣-٣-٢- الخطأ العشوائي	٨٤
٣-٤- دراسة مدى تجانس مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة	٨٦
٣-٤-١- مقارنة المتغيرات المقاسة على الصورة السيفالومترية الجبهية:	٨٦
٣-٤-٢- مقارنة المتغيرات المقاسة على الصورة الشعاعية السفالومترية الجانبية:	٨٨
٣-٤-٣- مقارنة المتغيرات المقاسة على الأمثلة الجبسية:	٨٩
٣-٥- مدة المعالجة	٩٠
٣-٦- دراسة التغييرات الحاصلة:	٩٠
٣-٦-١- دراسة التغيرات الحاصلة لدى المجموعة الأولى(مجموعة التوسيع القاعدي):	٩٠
٣-٦-١-١- التغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية:	٩١
٣-٦-١-٢- التغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية	٩٢
٣-٦-١-٣- التغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية:	٩٣
٣-٦-٢- دراسة التغيرات الحاصلة لدى المجموعة الثّانية (مجموعة التّوسيع التّقليدي):	٩٥
٣-٦-٢-١-التغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية:	٩٥
٣-٦-٢-٢-التغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية:	٩٧
٣-٦-٢-٣-التغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية:	٩٨

٣-٦-٣-مقارنة التغيرات الحاصلة بين المجموعتين:	٩٩
٣-٦-٣-١-مقارنة التغييرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية:	٩٩
٣-٦-٣-٢-مقارنة التغييرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية:	١٠١
٣-٦-٣-٣-مقارنة التغييرات المدروسة على الأمثلة الجبسية:	١٠٣
٣-٦-٤- مقارنة التغيرات الحاصلة بين المجموعتين بعد المعالجة:	١٠٥
٣-٦-٤-١- مقارنة التغييرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية بين المجموعتين بعد المعالجة :	١٠٥
٣-٦-٤-٢- مقارنة التغييرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية بين المجموعتين بعد المعالجة:	١٠٧
٣-٦-٤-٣- مقارنة التغييرات المدروسة على الأمثلة الجبسية بين المجموعتين بعد المعالجة:	١٠٩
٣-٧- دراسة مستويات التّقبل و الألم والانزعاج:	١١١
٣-٧-١- تقييم مستويات التّقبل و الألم والانزعاج الناتج عن صفيحة التّوسيع القاعدي	١١١
٣-٧-٢- تقييم مستويات التّقبل و الألم والانزعاج الناتج عن صفيحة التّوسيع التّقليدي	١١٣
٣-٧-٣- مقارنة مستويات التّقبل و الألم والانزعاج بين مجموعتي الدراسة	١١٥
▪ الباب الربع: المناقشة	١١٨
٤-١- تصميم الدراسة	١١٩
٤-٢- مناقشة هدف البحث	١٢٠
٤-٣- مناقشة نتائج الدراسة	١٢١
٤-٣-١- مدة المعالجة التقويمية	١٢١
٤-٣-٢- مناقشة التغيرات المدروسة على الصور السيفالومترية الجبهية:	١٢١
٤-٣-٢-١- عرض الوجه (AZ-AZ):	١٢١
٤-٣-٢-٢- عرض الحفرة الأنفية(Nc-Nc):	١٢١
٤-٣-٢-٣- عرض الفك العلوي(J-J):	١٢٢
٤-٣-٢-٤- عرض العظم القاعدي (AJ-AJ):	١٢٣
٤-٣-٢-٥- العرض بين الرحوي عند العنق (A_c6- A_c6):	١٢٣
٤-٣-٢-٦- العرض بين الرحوي عند النقطة الأكثر وحشية في المستوى الجبهي (C-C):	١٢٤
٤-٣-٢-٧- العرض بين الرحوي عند قمة الحدبة الأنسية الدهليزية(BC-BC):	١٢٤

٤-٣-٢-٨- عرض الفك السفلي (AG-GA):	١٢٤
٤-٣-٢-٩-ارتفاع العظم السنخي (AP:J-J):	١٢٥
٤-٣-٢-١٠-بعد الرحى الأولى العلوية الدائمة عن المستوى بين الفكين(C:J-AG):	١٢٦
٤-٣-٢-١١-العرض بين الجذري (R Apical –L Apical):	١٢٦
٤-٣-٢-١٢- العلاقة الرحوية في المستوى المعترض (Um-Lm):	١٢٦
٤-٣-٣- مناقشة التغيرات المدروسة على الصور السيفالومترية الجانبية:	١٢٧
٤-٣-٣-١-زاوية الفك العلوي مع قاعدة القحف في المستوى السهمي:	١٢٧
٤-٣-٣-٢-زاوية الفك السفلي مع قاعدة القحف في المستوى السهمي:	١٢٧
٤-٣-٣-٣- الزاوية بين الفكّين بالمستوى السهمي ANB:	١٢٨
٤-٣-٣-٤-زاوية مستوى الإطباق مع قاعدة القحف:	١٢٩
٤-٣-٣-٥- زاوية مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف:	١٢٩
٤-٣-٣-٦- زاوية القاطعة العلوية مع قاعدة القحف:	١٣٠
٤-٣-٤- مناقشة التغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية:	١٣٠
٤-٣-٤-١-التغطية(O.B):	١٣٠
٤-٣-٤-٢- العلاقات النابية والرحوية:	١٣١
٤-٣-٤-٣-طول القوس الأمامي(LU) :	١٣١
٤-٣-٤-٤-ارتفاع قبة الحنك (Palatal height):	١٣٢
٤-٣-٤-٥-المحيط الدهليزي للقوس السنية العلوية -العرض بين النابي (C-C) و العرض بين الرحوي(Gr6-Gr6)	١٣٢
٤-٣-٤-٦- المحيط الحنكي للقوس السنية العلوية- العرض بين النابي (Cc-Cc) وبين الرحوي (Pp6-Pp6) من الناحية الحنكية:	١٣٣
٤-٣-٤-٧-العرض بين الأرحاء الموقتة/(العرض بين الضاحكي) ($Ca_{D/4}$- Ca) ،$D/4$ ($Ca_{E/5}$- $Ca_{E/5}$):	١٣٣
٤-٣-٤-٨- العرض بين الأرحاء الموقتة/(العرض بين الضاحكي) حنكياً ($Pp_{D/4}$-$Pp_{D/4}$)، ($Pp_{E/5}$-$Pp_{E/5}$):	١٣٤
٤-٣-٤-٩- العرض الأمامي للقوس السنية العلوية حسب Pont (P-P):	١٣٤
٤-٣-٤-١٠-العرض الخلفي للقوس السنية العلوية حسب Pont (M-M):	١٣٤
٤-٣-٤-١١- الانسجام السني القاعدي للقوس السنية العلوية حسب HOWE:	١٣٥
٤-٣-٤-١٢-العرض بين الرحوي حسب مكنمارا (تحليل MCnamara):	١٣٥
٤-٣-٥- مناقشة نتائج مستويات الألم والانزعاج والتقبل:	١٣٦

٤-٣-٥-١- مستويات الشد	١٣٧
٤-٣-٥-٢- مستويات الضغط	١٣٧
٤-٣-٥-٣-مستويات الألم:	١٣٨
٤-٣-٥-٤-مستوى نقص الثقة:	١٣٨
٤-٣-٥-٥-مستوى صعوبة الكلام:	١٣٩
٤-٣-٥-٦-مستوى صعوبة البلع:	١٣٩
٤-٤- محدوديات الدراسة	١٤٠
▪ الباب الخامس: الاستنتاجات	١٤١
▪ الباب السادس: التوصيات والمقترحات	١٤٣
٦-١- التوصيات	١٤٤
٦-٢- المقترحات	١٤٥
▪ الباب السابع: المراجع	١٤٦
▪ الملاحق	١٦٧
▪ الملخص باللغة الإنكليزية	١٧٦

قائمة الجداول

جدول ١,٢:	النّقاط والمستويات على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة المستخدمة في البحث	٦٢
جدول ٢,٢:	المتغيرات التي تمت دراستها على الصورة السيفالومترية الجبهية	٦٤
جدول ٣,٢:	المتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية	٦٦
جدول ١,٣:	الإحصاء الوصفي للجنس والعمر وفق مجموعتي الدراسة، وجوهرية الفرق بين المجموعتين فيه	٨٠
جدول ٢,٣:	حساب موثوقية القياس بطريقة دراسة دلالة الفروق بين القراءتين الأولى والثانية	٨٢
جدول ٣,٣:	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لدراسة الارتباط بين القياسين للتغيرات المدروسة على صور الصور الشعاعية السيفالومترية والأمثلة الجبسية. بهدف تقييم الأخطاء العشوائية عبر اختبار ICC، بالإضافة إلى اختبار دالبرغ	٨٤
جدول ٤,٣:	اختبار تجانس العينات بين مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيرات الصور الشعاعية السيفالومترية الجبهية	٨٧
جدول ٥,٣:	اختبار تجانس العينات بين مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيرات الصورة السيفالومترية الجانبية:	٨٨
جدول ٦,٣:	اختبار تجانس العينات بين مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيرات الأمثلة الجبسية	٨٩
جدول ٧,٣:	الإحصاء الوصفي للزمن اللازم للمعالجة وفق مجموعتي الدراسة، وجوهرية الفرق بين المجموعتين فيه	٩٠
جدول ٨,٣:	نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التوسيع للمتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية ضمن مجموعة التجربة	٩١
جدول ٩,٣:	نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التوسيع للمتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية ضمن مجموعة التجربة	٩٣
جدول ١٠,٣:	نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التوسيع للمتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية ضمن مجموعة التجربة	٩٤
جدول ١١,٣:	نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد انتهاء عملية	٩٦

	التوسيع للمتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية ضمن المجموعة الشاهدة	
جدول ١٢,٣:	نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التوسيع للمتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية ضمن المجموعة الشاهدة	٩٧
جدول ١٣,٣:	نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التوسيع للمتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية ضمن المجموعة الشاهدة	٩٨
جدول ١٤,٣:	المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصور الشعاعية السيفالومترية الجبهية خلال الزمن (T1−T0) بين المجموعتين	١٠٠
جدول ١٥,٣:	المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصور الشعاعية السيفالومترية الجانبية خلال الزمن (T1−T0) بين المجموعتين	١٠٢
جدول ١٦,٣:	المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية خلال الزمن (T1−T0) بين المجموعتين	١٠٣
جدول ١٧,٣:	المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية بعد المعالجة بين المجموعتين	١٠٦
جدول ١٨,٣:	المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية بعد المعالجة بين المجموعتين	١٠٧
جدول ١٩,٣:	المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الأمثلة الجسية بعد المعالجة بين المجموعتين	١١٠
جدول ٢٠,٣:	الإحصاء الوصفي لمستوى التقبل و الألم والانزعاج في مجموعة التجربة، وجوهرية الفرق عند أزمنة التقييم	١١٢
جدول ٢١,٣:	الإحصاء الوصفي لمستوى التقبل و الألم والانزعاج في المجموعة الشاهدة، وجوهرية الفرق عند أزمنة التقييم	١١٥
جدول ٢٢,٣:	الإحصاء الوصفي لمستوى التقبل و الألم والانزعاج وفق مجموعتي الدراسة، وجوهرية الفرق بين المجموعتين فيه عند أزمنة التقييم	١١٧

قائمة الأشكال التوضيحية

الشكل ١,١:	يبين المعاوضة السنية السنخية لإخفاء العضة المعكوسة الخلفية على الرغم من قبة الحنك المتضيقة وزيادة تقعر قوس ويلسون	١٨
الشكل ٢,١:	يبين الاختلاف في حال حدوث المعاوضة السنية السنخية وعدمها لقوس سنية علوية متضيقة	١٨
الشكل ٣,١:	يبين الخطوط والنقاط المرجعية لتقييم تضيق الفك العلوي على الصورة السيفالومترية الجبهية	٢١
الشكل ٤,١:	يبين الخطوط والنقاط المرجعية لتقييم تضيق القوس السنية العلوية على الصورة السيفالومترية الجبهية	٢٢
الشكل ٥,١:	يبين النقاط السنية المعتمدة في تحليل بونت	٢٣
الشكل ٦,١:	يبين العرض المثالي لقبة الحنك عند مريض بالغ واخر بإطباق مختلط	٢٤
الشكل ٧,١:	يبين طريقة إجراء تحليل هاو	٢٥
الشكل ٨,١:	يبين طريقة قياس عمق قبة الحنك	٢٦
الشكل ٩,١:	موسعة Hyrax	٢٨
الشكل ١٠,١:	موسعة McNamara a	٢٨
الشكل ١١,١:	موسعة Hass	٢٨
الشكل ١-١٢:	صفيحة توسيع متحركة تحوي على موسعة مركزية	٢٩
الشكل ١-١٣:	منظر إطباقي لرباعي الحلقات	٣٠
الشكل١-١٤:	أنواع الحركة السنية الناجمة عن مختلف أشكال التوسيع	٣٢
الشكل١-١٥:	Aالوسائد الشفوية التقليدية، B الوسائد الشفوية المعدلة، C الوسائد الشفوية بين الفكية	٣٤
الشكل ١,٢:	تسجيل الدراسة في قاعدة البيانات البريطانية الخاصة بتسجيل التجارب السريرية BMC-ISRCTN Registry	٤٧
الشكل ٢,٢:	حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.9.7 بهدف تحري العرض بين االنابي	٥٠
الشكل ٣,٢:	أدوات الفحص السريري وأخذ الطبعة وتسجيل العضة الشمعية	٥٦
الشكل ٤,٢:	صفيحة التّوسيع القاعدي	٥٧
الشكل ٥,٢:	صفيحة التّوسيع التّقليدي	٥٨
الشكل ٦,٢:	جهاز Pax-i3D Green في دار الأشعة التي تم أخذ الصور فيها للمرضى ،الذي كان موحدا" لجميع المرضى	٦١

الشكل ٧,٢:	النقاط التي تم تحديدها على الصورة السيفالومترية الجبهية لإجراء القياسات اللازمة	٦١
الشكل ٨,٢:	المتغيرات الهيكلية التي تم دراستها على الصورة السيفالومترية الجبهية	٦٣
الشكل ٩,٢:	المتغيرات السنية التي تمت دراستها على الصورة السيفالومترية الجبهية	٦٤
الشكل ١٠,٢:	الزوايا والمستويات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية	٦٦
الشكل ١١,٢:	النقاط التي تم تحديدها على الأمثلة الجبسية لإجراء القياسات اللازمة	٦٨
الشكل ١٢,٢:	المستويات التي تم تحديدها على الأمثلة الجبسية لإجراء القياسات اللازمة	٦٩
الشكل ١٣,٢:	النقاط المرجعية التي تمّ تعيينها لإجراء تحليل هاو	٧٢
الشكل ١٤,٢:	A قياس الطول الأمامي للقوس السنية وB قياس عمق قبة الحنك بفرجار كوركهاوس ثلاثي الأبعاد	٧٣
الشكل ١٥,٢:	البياكوليس و طريقة قياس: A: التغطية، B: الدرجة القاطعة السهمية، وتحديد العلاقات الإطباقية حسب انجل.	٧٤
الشكل ١,٣:	رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية بين المجموعتين	١٠١
الشكل ٢,٣:	رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية بين المجموعتين	١٠٣
الشكل ٣,٣:	رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الأمثلة الجبسية بين المجموعتين	١٠٥
الشكل ٤,٣:	رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية بين المجموعتين بعد المعالجة	١٠٧
الشكل ٥,٣:	رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية بين المجموعتين بعد المعالجة	١٠٩
الشكل ٦,٣:	رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الأمثلة الجبسية بين المجموعتين بعد المعالجة	١١١

قائمة المخططات

المخطط ١,٢:	المخطط التدفقي لاختيار أفراد العينة وتوزيعهم ومتابعتهم	٥٤

قائمة الاختصارات

الاختصار	المصطلح باللغة الإنكليزية	المصطلح باللغة العربية
RCT	Randomized clinical trial	تجربة سريرية معشّاة
NRS	Numerical Rating Scale	مقياس التقييم الرقمي
SPSS	Statistical Package for	الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية
ICC	Intraclass Correlation Coefficient	معامل الارتباط ضمن الفئوي
AZ–ZA	Facial width	عرض الوجه
Nc–Nc	Nasal width	عرض التجويف الأنفي
J–J	Maxillary width	عرض الفك العلوي
AJ–AJ	Basal bone width	عرض العظم القاعدي
A_c6– A_c6	Inter–molar width at cervical region	العرض بين الرحوي عند منطقة العنق العنق
C–C	Dental arch width	عرض القوس السنية
AG–AG	Mandibular width	عرض الفك السفلي
AP:J–J	Alveolar process height	ارتفاع العظم السنخي
$Apical_6$:MSR	Apex of Upper Molar root to Midline	المسافة من ذروة جذر إلى الخط الناصف
R Apical–L Apical	Inter– root width	العرض بين الجذري
BC:MSR	Buccal Cusp to Midline	المسافة من قمة الحدبة إلى الخط الناصف
RBC–LBC	Inter Cusp width	العرض بين الرحوي عند قمة الحدبة
Um–Lm	Molar relationship/Upper	علاقة الأرحاء
OJ	Overjet	الدرجة القاطعة السهمية
OB	Overbite	التغطية
P–P	Premolar–Premolar	عرض القوس الأمامي
M–M	Molar–Molar	عرض القوس الخلفي
ML	Midline	الخط الناصف
RC	Right canine	الناب الأيمن
LC	Left canine	الناب الأيسر

$Ca_{D/E}$	Mesio–buccal cusp of deciduous molar	قمة الحدبة الأنسية الدهليزية للرحى الأولى/الثانية العلوية المؤقتة
$Pp_{D/E}$	Palatal point of deciduous molar	النقطة الحنكية العنقية الأكثر انخفاضا للرحى الأولى/الثانية العلوية المؤقتة
Gr_6	Buccal groove of first upper permanent molar	نهاية الميزاب الدهليزي للرحى الأولى العلوية الدائمة
Pp_6	Palatal groove of first upper permanent molar	نهاية الميزاب الحنكي للرحى الأولى العلوية الدائمة
RC_ML	Right Canine to Midline	المسافة من الناب الأيمن للخط الناصف
LC_ML	Left Canine to Midline	المسافة من الناب الأيسر للخط الناصف
C–C	Sum RC_ML and LC_ML/ Inter canine	العرض بين النابي
RCc_ML	Palatal Right Canine to Midline	المسافة من الناب الأيمن للخط الناصف حنكيا"
LCc_ML	Palatal Left Canine to Midline	المسافة من الناب الأيسر للخط الناصف حنكيا"
Cc–Cc	Sum RC_ML and LC_ML/Palatal inter canine width	العرض بين النابي حنكيا"
$RCa_{D/E}$– ML	Right upper deciduous molar to Midline	المسافة من الأرحاء العلوية المؤقتة اليمنى للخط الناصف
$LCa_{D/E}$ _ML	Left upper deciduous molar to Midline	المسافة من الأرحاء العلوية المؤقتة اليسرى للخط الناصف
$Ca_{D/E}$–$Ca_{D/E}$	Deciduous Inter–molar width	العرض بين الأرحاء المؤقتة
$RPp_{D/E}$–ML	Palatal point of right upper deciduous molar to Midline	المسافة من الأرحاء العلوية المؤقتة اليمنى حنكيا" للخط الناصف
$LPp_{D/E}$–ML	Palatal point of left upper deciduous molar to Midline	المسافة من الأرحاء العلوية المؤقّتة اليسرى حنكيا" للخط الناصف
$Pp_{D/E}$–$Pp_{D/E}$	Palatal deciduous inter–molar width	العرض بين الأرحاء المؤقتة حنكيا"

RGr_6–ML	Buccal groove of right permanent molar to Midline	المسافة من الميزاب الدهليزي للرحى الأولى العلوية الدائمة اليمنى للخط الناصف
LGr_6–ML	Buccal groove of left permanent molar to Midline	المسافة من الميزاب الدهليزي للرحى الأولى العلوية الدائمة اليسرى للخط الناصف
Gr_6–Gr_6	Inter– molar width at buccal groove	العرض بين الرحوي للأرحاء الدائمة عند الميزاب الدهليزي
R Pp_6–ML	Palatal point of permanent right molar to Midline	المسافة من الرحى الأولى الدائمة اليمنى حنكيا" للخط الناصف
L Pp_6–ML	Palatal point of permanent left molar to Midline	المسافة من الرحى الأولى الدائمة اليسرى حنكيا" للخط الناصف
Pp_6–Pp_6	Palatal inter–molar width	العرض بين الرحوي للأرحاء الدائمة حنكيا"
P–P	Anterior arch width (Pont)	العرض الأمامي للقوس السنية العلوية
M–M	Posterior arch width (Pont)	العرض الخلفي للقوس السنية العلوية
Lu	Anterior Length of Upper	الطول الأمامي للقوس العلوية
PH	Palat Hight	ارتفاع قبة الحنك

الجزء التّمهيدي

المقدّمة:

يعتبر تضيّق الفك العلوي أحد أهم الاضّطرابات التي يمكن أن تؤدّي إلى خلل بالعلاقة بين الفكية في المستويات الثلاثة: (Karad, 2014b) ، حيث يؤثر على تقدّم أو تراجع الفك السفلي بالمستوى السّهمي و يحرّض على دوران خلفي للفك السفلي نتيجة تطاول الأسنان الخلفية العلويّة بالإضافة إلى حدوث عضّة معكوسة أحادية أو ثنائيّة الجانب بالاتجاه المعترض.

وهذا ما يستدعي التّداخل العلاجي بالتّوسيع لتفادي تضيّق الفك العلوي ، فاقترحت تقنيات مختلفة لتوسيع الفك العلوي كالتّوسيع الفكي السّريع(Wei, Mi, Feng, & Ren, 2023) والتّوسيع الفكي البطيء بوسائل علاجية مختلفة مثل الصفيحة المتحركة الحاوية على موسّعة وجهاز رباعي الحلقات QH(Petrén & Bondemark, 2008) والقوس الحنكي المعترض وجهاز W– arch (Agarwal & Mathur, 2010).

من المعروف أنّ التّوسيع الفكي البطيء غالباً ما يؤدي الى توسيع سني بسبب طبيعة الحركة السّنية حيث تكون الزّيادة في أبعاد القوس السّنية ناجمة عن حركة إمالة للأسنان وما يتبعها من تأثيرات جانبية قد تؤدي إلى نكس الحالة بعد المعالجة، بالإضافة الى تراجع النتوء السنخي الدهليزي، مما دعا الباحثين إلى البحث عن طرق توسيع تحد من الآثار الجانبية وتؤدي الى استقرار المعالجة، حيث اعتمد البعض على إحداث حركات تزوي دهليزي – لساني من خلال تعديل العلاقة ما بين الحاصرة او الانبوب من جهة والسّلك التّقويمي من جهة ثانية وبالتّالي الحصول على حركة جسمية تحد من التّأثيرات الجانبية للتّوسيع. بالمقابل اعتمدت فلسفة فرانكل على مبدأ الشّد العضلي – السّمحاقي لتحريك الجذور و تحقيق حركة جسمية للأسنان وبالتّالي التّخفيف من التّأثيرات الجانبية للتّوسيع وضمان استقرار وثبات الحالة بعد المعالجة، فقد اعتمد فرانكل في جهازه على الدّروع الخدّية لتحقيق الشّد العضلي السّمحاقي المطلوب. بالرغم من فعاليّة جهاز فرانكل في هذا المجال لا يمكن استخدامه في أغلب حالات التّوسيع لعدّة أسباب منها عدم تقبّل المرضى له. للاستفادة من فعاليّة الشّد العضلي السّمحاقي تم تعديل صفيحة

التّوسيع البطيء بإضافة دروع خديّة تمتد في عمق الميزاب الدّهليزي من وحشي الأنياب الى وحشي الارحاء الأولى الدائمة. وتمت تسميتها صفيحة التّوسيع القاعدي (BEP)، وأبدت هذه الصّفيحة المعدّلة تحسّناً ملموساً لنوع الحركة والتّأثيرات الجانبية في دراسة أوّلية على بضع حالات وبما أن هذه الصّفيحة حديثة الاختراع لا توجد أي دراسة بينت تأثيرها على أبعاد المركب القحفي الوجهي وأبعاد القوس السّنية أو آثارها الجانبية، وبالتّالي فإن الغاية اختبار مدى فعاليّة الشّد العضلي في تحقيق حركة جسمية للأسنان من خلال التّوسيع البطيء ومدى إمكانية الوصول الى التّغيرات الهيكلية المرغوبة، حيث يهدف البحث الحالي إلى تحرّي مدى فعاليّة صفيحة التّوسيع القاعدي في الحصول على التّغيرات الهيكلية والسّنية السّنخية المرغوبة والحد من الآثار الجانبيّة النّاجمة عن التّوسيع كتراجع الحافّة السّنخية الدّهليزية من خلال إنجاز حركة جسمية للأسنان الجانبيّة بالإضافة إلى تقييم مدّة المعالجة التّقويمية.

إشكاليّة البحث:

على الرغم من تعدُّد تقنيّات ووسائل معالجة تضيّق القوس السّنية العلويّة ، إلا أن جميعها يسبب حركة إمالة للأسنان الجانبية وبالتالي عدم استقرار نتائج المعالجة وحدوث النّكس بعد الانتهاء من التّوسيع ، بالإضافة إلى حدوث تراجع في الحافّة السّنخية الدّهليزية للأسنان الجانبية نتيجة حركة الإمالة الحاصلة خلال المعالجة، ولم يتم إيجاد طريقة لتفادي هذه الآثار الجانبية والوصول إلى نتائج علاجيّة مستقرة .

تساؤلات البحث:

هل ستكون صفيحة التّوسيع القاعدي فعّالة أكثر في إحداث تغيرات هيكلية؟

هل ستكون صفيحة التّوسيع القاعدي فعّالة أكثر في إحداث تغيرات سنية سنخية؟

هل ستكون حركة إمالة تيجان الأسنان الجانبية وتراجع الحافة السنخية مجموعة التّوسيع القاعدي أقل؟

هل سيكون هناك اختلاف في التّغيرات الإطباقية بين الصّفيحتين المدروستين؟

هل سيكون هناك فرق في مدّة المعالجة؟

هل سيكون هناك اختلاف في الحصائل المتمركزة حول المرضى؟

أهداف البحث:

الأهداف الرّئيسيّة Primary Objectives:

- تحرّي مدى تأثير الشّد العضلي المرافق للتّوسيع على نوع الحركة السّنية والتّغيرات السّنية السّنخيّة والهيكليّة الحاصلة في سياق توسيع القوس السّنية العلويّة باستخدام صفيحة التّوسيع المتحركة المعدّلة من قبلنا والحاوية على دروع خديّة (صفيحة التّوسيع القاعدي) من خلال:
  - دراسة التّغيرات الهيكلية ومقارنتها مع تلك النّاتجة عن صفيحة التّوسيع المتحركة التّقليدية.
  - دراسة التّغيرات السّنية السّنخيّة ومقارنتها مع تلك النّاتجة عن صفيحة التّوسيع المتحركة التّقليديّة.
  - دراسة التّغيرات الإطباقية على الأمثلة الجبسية ومقارنتها مع تلك النّاتجة عن صفيحة التّوسيع المتحركة التّقليدية.
  - تقييم التّأثيرات الجانبية الحاصلة من إمالة لتيجان الأسنان الجانبية وتراجع حافة النّتوء السّنخيّ.
  - معرفة الزّمن اللّازم للمعالجة.

الأهداف الثّانوية Secondary Objectives :

- دراسة مستويات التّقبل والألم والانزعاج النّاتجة عن صفيحة التّوسيع القاعدي ومقارنتها مع تلك النّاتجة عن صفيحة التّوسيع التّقليدية.

فرضيّات الدّراسة: Study Hypothesis

- **التغيّرات الهيكليّة: (Skeletal changes)**

١. فرضية العدم: H0 لا يوجد فرق جوهري بين الصفيحتين المستخدمتين في قيم المتغيرات الهيكليّة.

٢. الفرضية البديلة :H1 يوجد فرق بين الصفيحتين المستخدمتين في قيم المتغيرات الهيكلية.

- **التّغيرات السّنية السّنخيّة :(Dento-alveolar changes)**

١. فرضية العدم: H0 لا يوجد فرق جوهري بين الصّفيحتين المستخدمتين في قيم المتغيرات السّنية السّنخية.

٢. الفرضية البديلة:H1 يوجد فرق بين الصّفيحتين المستخدمتين في قيم المتغيرات السّنية السّنخية.

- **التّغيرات الإطباقيّة :(Occlusal changes)**

١. فرضية العدم: H0 لا يوجد فرق جوهري بين الصّفيحتين المستخدمتين في قيم المتغيرات الإطباقية.

٢. الفرضية البديلة: H1 يوجد فرق بين الصّفيحتين المستخدمتين في قيم المتغيرات الإطباقية.

- **إمالة تيجان الأسنان الجانبية وامتصاص حافة النّتوء السّنخي: (Alveolar bone recession)**

١. فرضية العدم: H0 لا يوجد فرق بين الصّفيحتين في نوع حركة الأسنان الجانبية ومعدّل امتصاص حافة النّتوء السّنخي.

- الفرضية البديلة: H1 يوجد فرق بين الصّفيحتين في نوع حركة الأسنان الجانبية ومعدّل امتصاص حافة النّتوء السّنخي

- **الزمن اللازم للتّوسيع**

١. فرضية العدم : H0 لا يوجد فرق بين المجموعتين فيما يخص الزمن اللازم للتّوسيع.

٢. الفرضية البديلة : H1 يوجد فرق بين المجموعتين فيما يخص الزمن اللازم للتّوسيع.

- **مستوى الألم والانزعاج:**

١. فرضية العدم: H0 لا يوجد فرق جوهري بين الصّفيحتين المستخدمتين في التّأثير على مستوى الألم والانزعاج.

٢. الفرضية البديلة: H1 يوجد فرق بين الصّفيحتين المستخدمتين في التّأثير على مستوى الألم والانزعاج.

مسّلمات البحث Research Postulates:

إن صفائح التّوسيع المتحركة المستخدمة لمعالجة تضيّق القوس السّنية العلويّة تبدي نتائجا" إيجابيّة في تصحيح سوء الإطباق.

أهميّة البحث Research Importance:

تختلف الوسائل العلاجيّة التي تستخدم لتوسيع القوس السّنية المتضيّقة ولكن لدى مراجعة الأدبيات المتعلّقة بالتّوسيع الفكي وجدنا أن هناك دراسة تجريبيّة أجريت على الأرانب بيّنت دور الدّروع الدّهليزية في زيادة عرض القوس السّنية (Kalogirou et al.,1996) وإن الزّيادة العرضيّة الهيكليّة بالفك العلوي النّاجمة عن التّوسيع الفكي البطيء كانت ١٦-٢٠ %من كامل التّوسيع السّني على المدى الطويل، و٨٠-٨٤ % من توسيع الفك العلوي هو توسيع سني سنخي إي إمالة دهليزية لتيجان الأسنان وميلان حنكي لجذورها وبالتّالي احتماليّة النّكس كبيرة

(Nagrik et al.,2014)، كما تم ملاحظة خسارة بسماكة العظم الدّهليزي ومستوى ارتفاع العظم الحفافي للأسنان الدّاعمة بعد التّوسيع الفكي البطيء (Brunetto et al.,2013) ووجد باحثون أن التوسيع البطيء بالإطباق المختلط طريقة بديلة مناسبة للتّوسيع السريع للفك العلوي (Lanteri et al 2018)

ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث، فمن أجل تجنّب الآثار الجّانبية للتّوسيع الفكي قمنا بالتّعديل على صفيحة التّوسيع المتحركة التّقليدية بإضافة دروع خدّية للاستفادة من خاصيّة الشّد العضلي في التّوسيع العرضي للفك العلوي وتحرّي مدى فاعلية هذه الدّروع في التغلُّب على المشاكل المذكورة سابقاً وتحرّي الآثار الهيكلية النّاجمة عن استخدامها.

مبرّرات البحث Research Justifications:

لا توجد دراسة سريريّة قيّمت فعاليّة صفيحة التّوسيع القاعدي في معالجة حالات تضيّق القوس السّنية العلويّة ومن هنا تبرز أهمية هذه الدّراسة السّريريّة المضبوطة المُعَشَّاة RCT ثنائيّة الأذرع والتي تُعدّ أول دراسة تناولت صفيحة التّوسيع القاعدي ودرستها من جميع الجوانب الهيكليّة والسّنية السّنخية على الصور الشّعاعية والأمثلة الجبسيّة وقامت بتقييم هذه التّغيرات الطارئة أثناء معالجة حالات التّضيق السّنخي للفك العلوي مقارنة مع صفيحة التّوسيع التقليدية.

محدوديات البحث Research Limitations:

عدم استخدام صور ال CBCT لتشخيص الحالات ودراسة التّغيّرات الحاصلة التي تعطي معالم أكثر دقة بسبب قصر مدة التّوسيع نسبيا" مما يؤدي الى وقت زمني قريب بين المرحلتينً، كما أنه لم تتم دراسة استقرار نتائج المعالجة على المدى الطويل.

المُراجعة النّظريّة

Literature Review

١-١-تضيّق الفك العلوي:

١-١-١-:تعريف تضيّق الفك العلوي:

يعتبر تضيّق الفك العلوي أحد أكثر الاضطرابات ضررًا لنمو الوجه وسلامة المركب السّني السّنخي، حيث يمكن أن يرتبط بالعديد من المشاكل الإطباقية، الجمالية والوظيفية (Paoloni et al., 2022). مما يستدي تصحيحه حالما يتم تشخيصه، لإعادة العلاقة الهيكلية إلى طبيعتها في المستوى المعترض وهو أمر أساسي لتحقيق إطباق مرضي ومستقر(McNamara, 2000).

١-١-٢-: أسباب تضيّق الفك العلوي :

هناك العديد من العوامل المسبّبة لتضيّق الفك العلوي:

١.الأسباب الوراثيّة:

تلعب الوراثة دوراً هاماً في حدوث تضيّق الفك العلوي ، كنقص تكوّن الفك العلوي الذي يتظاهر بتضيّق فكي مترافق مع ازدحام سني ، نقص المسافة اللازمة لبزوغ الأنياب أو تضيق مترافق مع بروز القواطع وعلاقة سهمية من الصنف الثاني(Yanez & Coauthors, 2007b) ، فرط تكوّن الفك السفلي في المستوى الأمامي الخلفي أو المعترض لهذا السبب إن العضة المعكوسة الناجمة عن فرط نمو الفك السفلي غير شائعة في الصنف الأول الهيكلي ولكن تكون حقيقية في الصنف الثالث(Yanez & Coauthors, 2007b) ،أو متلازمات سوء التشكل ; مثل Treacher Collins Syndrome ,Crouzon's Syndrome, Hemi-facial Microsomia Syndrome (Bishara & Staley, 1987; Kharbanda, 2009a; Klein, 1952; Korkhaus, 1957)

٢. العوامل البيئيّة:

أحد هذه العوامل الأكثر انتشاراً والتي تؤثّر على تطور الشذوذات السّنية الوجهية هو وضعيّة الفم المفتوح المترافق مع التّنفّس الفموي ، يتميز المرضى الذين لديهم تنفّس فموي طويل الأمد بوضعيّة الفم المفتوح: بأنف مسطح، منخرين صغيرين مع تطور ضعيف وشفة علويّة قصيرة. كما يمكن أن يظهر لديهم فك علوي متضيّق بشكل حرف V مع قبة حنك مرتفعة، علاقة إطباقية من الصنف II، أو عضة معكوسة خلفيّة و ميل للعضّة المفتوحة(Yanez & Coauthors, 2016). إن وضعية الفم المفتوح (OMP) قد تكون ناتجة عن عدة أسباب تتضمن اللّوزات المتضخّمة، الزّوائد الأنفيّة ، الحساسيّة وتضخّم الغدّة، جميع هذه الأسباب تؤدي إلى خلل في أبعاد القوس السّنية(Diouf et al., 2018)، كما وجد علاقة إيجابيّة ما بين التضيّق العرضي للقوس السّنية العلوية وعدم كفاية جريان الهواء من الأنف، حيث لوحظ أن الأشخاص الذين لديهم زوائد أنفية معيقة كان لديهم زيادة إجمالية في ارتفاع الوجه الأمامي السفلي مع زيادة حدوث العضّة المفتوحة، بروز الفك العلوي، وعضة معكوسة خلفية (Graber, Vanarsdall, Vig, & Huang, 2016a). ووجد (يوسف،١٩٩٦a) زيادة نسبة حدوث تضيّق الفك العلوي وارتفاع قبة الحنك لدى المرضى ذوي التّنفس الفموي عما هو عليه الحال لدى المرضى ذوي التّنفس الأنفي.

إن العوائق المتواجدة في المجاري التنفسية و التنفس الفموي الناتج عن هذه العوائق يؤدّي إلى تغيّر وضعية اللسان و موضع الفك السفلي، فقد ذكر Linder-Aronson أن التّنفس الفموي يؤدّي إلى خفض الفك السفلي و توضع اللّسان في مستوى أمامي منخفض للسّماح بجريان الهواء عبر الفم، هذا الوضع يلغي دور اللسان في معاكسة القوى الناتجة عن الخدود و الشفاه على القوس السّنية العلويّة و بالتّالي تزداد محصّلة القوى الخارجيّة النّاتجة عن الشفاه و الخدود و هذا ما يؤدي بدوره إلى حدوث تضيّق القوس السّنيّة العلويّة(Linder-Aronson, 1970)، كما أوضح أن تضيّق القوس السّنيّة العلويّة يتراجع تدريجياً بدرجات متفاوتة في غضون خمس سنوات بعد استئصال الزوائد الأنفية و تحوّل التّنفس من تنفّس فموي إلى تنفّس أنفي(Linder-Aronson, 1973).

٣.العادات السيّئة:

- ✓ مص الإصبع : من أكثر العادات شيوعاً عند الأطفال، انعكاسات هذه العادة ممكن أن تنشأ من : التوضّع المنخفض والخلفي للسان والذي يمنعه من الضّغط على قبّة الحنك، الفعاليّة العضليّة الزّائدة للعضلة المبوّقة التي تميل إلى ضغط قبّة الحنك، الضّغط الفاعل للإصبع تجاه قبة الحنك يتسبّب بعمقها وانخماصها،كما تترافق عادة مص الإصبع مع حدوث فراغات بين القواطع العلوية، توّضع لساني للقواطع السّفلية، عضّة مفتوحة أماميّة وتضيّق القوس السّنيّة العلوية. لوحظ عند العديد من الأطفال الذين تمّت معالجة تضيّق القوس السّنيّة العلويّة لديهم بشكل مبكّر تحسّن القواطع العلويّة البارزة و العضة المفتوحة ولكن لا يمكن البدء بالمعالجة التقويميّة ما لم يقلع المريض عن عادة المص(Rakosi, Jonas, & Graber, 1993f) .
- ✓ البلع الطّفلي: استمرار البلع الطّفلي ممكن أن يكون كنتيجة لضخامة اللّوزات أو التّنفس الفموي أو عادة مص الإصبع النّفسية، يحرّض كل من نقص الضّغط الذي يطبّقه اللّسان على قبّة الحنك والضّغط القوي للعضلة المبوّقة تطوّر عرضي ناقص للفك العلوي والذي عادة ما يكون مصحوبا" مع عضّة مفتوحة أمامية (Rakosi, Jonas, & Graber, 1993e).

٤. التّداخلات الإطباقية:

الخصائص التّشريحيّة للأسنان تخدم كدليل لتأسيس إطباق صحيح لذلك أي تغيّر في تشريح الأسنان أو تسلسل بزوغها يحرّض تطوّر عضّة معكوسة خلفية، السّبب الأكثر شيوعا" للعضّة المعكوسة الخلفيّة أحادية الجانب هو الانحراف الوظيفي للفك السفلي والذي ينتج عموما" عن التّداخلات الإطباقية أو نقاط التّماس الأوّليّة .إن وجود أي تداخلات إطباقية في الأنياب المؤقتّة التي تكون شئذة ربما يكون سبب العضة المعكوسة لأن هذه الأنياب تحرض انحراف جانبي للفك السفلي أثناء الإغلاق(Karad, 2014c; Yanez & Coauthors, 2007c).

٥.الرّضوض:

يوجد ثلاثة أنماط من الرّضوض التي يمكن أن تتسبّب بعضّة معكوسة خلفيّة: الرّضوض أثناء الولادة الناتجة عن استعمال أدوات كالملاقط أو الكلّابات، الرضوض السنيّة التي تسبب انزياح الأسنان المؤقتة أو براعم الأسنان الدائمة تحرض ميلان شاذ للأسنان العلويّة باتجاه الحنك وظهور عضّة معكوسة سنيّة(Rakosi, Jonas, & Graber, 1993d; Yanez & Coauthors, 2007c)،الرّضوض التي تؤثّر على نمو الغضروف اللّقمي حيث أن شدّة الإصابة تختلف من نزف ضمن جوف المفصل الفكي الصدغي إلى كسر في اللقمة الفكية مما يسبب انحراف الذقن لينتج عنه عدم تناظر وجهي خطير عند مرضى في طور النمو(Kharbanda, 2009b; Yanez & Coauthors, 2007c).

٦.الإصابات المرضيّة:

من العوامل المسبّبة لتضيّق الفك العلوي نذكر التهاب المفاصل (arthritis)، فرط التّنسج اللقمي، و Osteochondroma (Karad, 2014a)، كما قد تؤدّي اضطرابات المفصل الفكي الصّدغي إلى إحداث سوء إطباق بين الفكّين أو عدم تناظر وجهي يؤدي إلى عضّة معكوسة أحاديّة الجانب(Graber, Vanarsdall, Vig, & Huang, 2016b).

٧. الاضطّرابات الولاديّة : بعض التّناذرات مثل تناذر كروزون وتناذر آبرت، والإصابة بشقوق الشّفّة وقبّة الحنك(Kharbanda, 2009b).

٨.أسباب علاجيّة المنشأ:

إصلاح شقوق الشّفة وقبّة الحنك كإغلاق الشّقوق في المراحل المبكّرة، حيث أن غالباً ما تترافق الحالات غير المعالجة بشكل جيد مع وجود تضيّق في الفك العلوي (Kharbanda, 2009b).

٩.أسباب أخرى:

ممكن أن تؤثّر بعض العوامل بطريقة غير مباشرة على حدوث العضّة المعكوسة الخلفيّة، من هذه العوامل اللّسان المربوط Ankyloglossia حيث يتسبّب اللّجام القصير بإبقاء اللّسان بوضع

منخفض محرّضا" بذلك على تضيّق الفك العلوي(Rakosi, Jonas, & Graber, 1993c; Yanez & Coauthors, 2007c).

١-١-٣-: أهم المظاهر السريريّة النّاجمة عن تضيّق الفك العلوي:

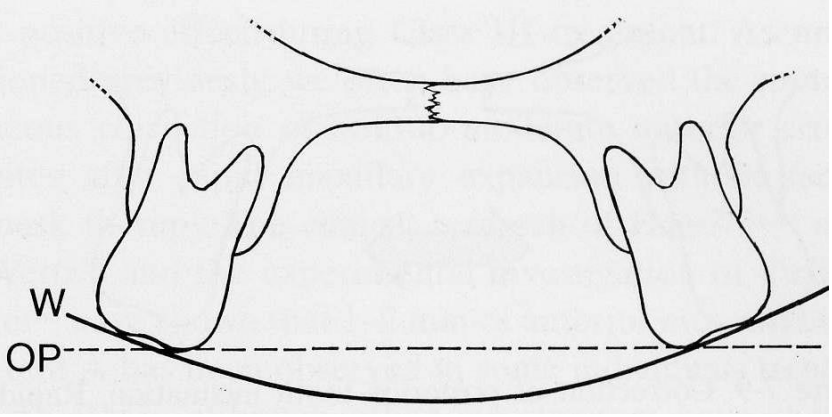
- العضّة المعكوسة الخلفيّة: قد يؤدي تضيق الفك العلوي إلى عضة معكوسة أحاديّة أو ثنائية الجانب، حيث كانت نسبة انتشارها ٦,٧٥ % حسب دراسة (يوسف، ١٩٩٦b).
- صنف ثاني نموذج أوّل : : لقد تم التطرق الى تأثير تضيّق الفك العلوي على العلاقة الفكيّة بالاتجاه السهمي من خلال تأثيره على تقدّم أو تراجع الفك السفلي منذ القرن الماضي، فقد استخدم Reichenbach و Taatz (١٩٧١) مصطلح القدم العريضة والحذاء الضيق لتوضيح العلاقة ما بين البعد المعترض للفك العلوي وسوء الإطباق من الصّنف الثاني وضرورة أخذ ذلك بعين الاعتبار عند تصحيح العلاقة الفكية (McNamara & Brudon, 1993) ويعتقد Schwarz أن تراجع الفك السفلي يحدث كرد فعل ناتج عن تضيّق القوس السنية العلوية(Varrela, 1998) ،حيث كانت نسبة انتشاره ٢٢,٥%حسب دراسة (يوسف، ١٩٩٦b).
- العضّة المعكوسة الأماميّة: حيث يعتبر عجز الفك العلوي أحد العناصر الأساسيّة المرافقة لسوء الاطباق صIII، حيث كانت نسبة انتشارها 15.82 % حسب دراسة(يوسف، ١٩٩٦b).
- العضّة المفتوحة: عند تضيّق القوس السنيّة العلويّة تتوضّع الأرحاء العلويّة بشكل عمودي على القاعدة العظمية بالاتجاه المعترض أو قد تميل نحو الحنكي مما يزيد من البعد العمودي للنتوءات السنخيّة العلويّة ويحرّض على دوران خلفي للفك السفلي نتيجة هذا التّطاول الحاصل في منطقة الأسنان الخلفيّة المرافق لفتح الفم المستمر وبالتالي حدوث عضة مفتوحة أمامية، حيث كانت نسبة انتشارها ٤,٦٣% حسب دراسة(يوسف، ١٩٩٦b).

١-١-٤-: تشخيص تضيّق الفك العلوي:

يتم عن طريق مشاركة كل من الفحص السّريري والشّعاعي وتحليل الأمثلة الجبسيّة:

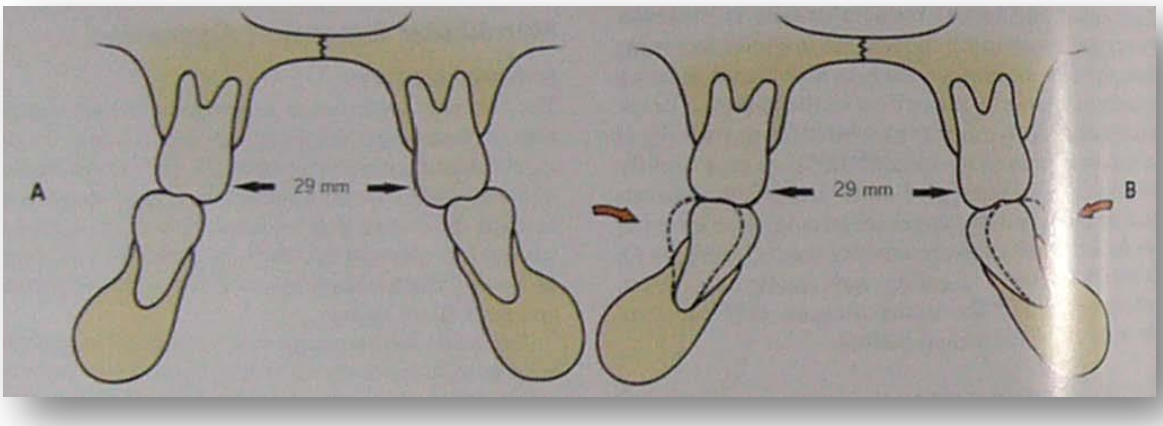
١. **الفحص السّريري Clinical examination:** يوجد العديد من المؤشّرات السّريرية لتحرّي تضيّق الفك العلوي، أهمّها العضّة المعكوسة الخلفيّة أحاديّة الجانب أو ثنائيّة الجانب(Adkins, Nanda, & Currier, 1990) ،والازدحام السّني وانفتال الأسنان والانزياح الحنكي أو الدهليزي للأسنان، حيث تعتبر العضّة المعكوسة الخلفيّة والازدحام السنيّ علامتان سريريّتان يمكن التّعرف عليهما بسهولة واللّتان قد تنجمان عن تضيّق الفك العلوي(Betts, Vanarsdall, Barber, Higgins-Barber, & Fonseca, 1995; Handelman, 1997; McNamara & Brudon, 1993). كما أن تضيّق الفك العلوي يمكن أن يترافق مع شكل مستدق للقوس السنيّة العلويّة، وقبة حنك مرتفعة وضيّقة(Handelman, 1997; McNamara & Brudon, 1993). ولكن ليس من السّهل دائماً التّعرف على التغيّرات المختلفة الناجمة عن التضيّق، بالرغم من وجوده ولكن تحدث معاوضة سنيّة سنخيّة تموه هذا الخلل في المستوى المعترض، فتميل الأسنان العلويّة الخلفيّة لتحافظ على علاقتها مع مقابلاتها السّفليّة خافية بذلك العضّة المعكوسة الخلفيّة على الرّغم من قبّة الحنك المتضيقة وبالتّالي تصبح الحدبات الحنكيّة العلويّة أخفض من الدّهليزيّة ويزيد تقعّر قوس ويلسون(McNamara, 2000; McNamara, Brudon, & Kokich, 2001e) (الشّكل١-١).

فمن المهم جدّاً أخذ ملامح القوس السنيّة العلويّة بعين الاعتبار عند تشخيص التّضيّق وليس فقط التّداخل الإطباقي نظراً إلى أن اضطّراب العلاقة الإطباقيّة بالاتجاه الأمامي الخلفي كحالات الصّنف الثّاني من سوء الإطباق بالإضافة إلى تضيّق القوس السنيّة السفليّة يمكن أن يخفي تضيقاً حقيقيّاً للقوس السنيّة العلويّة(da Silva Filho, do Prado Montes, & Torelly, 1995).



الشّكل١-١ : يبيّن المعاوضة السّنيّة السّنخيّة لإخفاء العضّة المعكوسة الخلفيّة على الرغم من قبّة الحنك المتضيّقة وزيادة تقعّر قوس ويلسون (McNamara *et al.*, 2001)

وتحدث معاوضة على مستوى الأسنان السفليّة التي تتأثّر بالفك العلوي المتضيّق فتميل لسانيّا" لتخفي العضّة المعكوسة الخلفيّة كما هو موضح (بالشّكل١-٢) (McNamara, Brudon, & Kokich, 2001c).



الشّكل١-٢ : يبيّن الاختلاف في حال حدوث المعاوضة السّنيّة السّنخيّة وعدمها لقوس سنيّة علويّة متضيّقة (McNamara, Brudon, & Kokich, 2001c)

ومن المظاهر السّريريّة لتضيّق الفك العلوي المسافات السوداء التي تظهر عند زوايا الفم عند الابتسام لدى المرضى الذين لديهم فك علوي متضيّق ومستدق ، ووجه قصير أو متوسّط، حيث أطلق عليها

Vanarsdallاسم المسافة السّلبيّة وهي تمثّل المسافة بين الأسنان والسّطح الدّاخلي للخدود(McNamara, Brudon, & Kokich, 2001d).

٢. **الفحص الشّعاعي Radiographic examination:** تساعد الصّور السّيفالومتريّة الأماميّة الخلفيّة (Posterior–Anterior Cephalogram) في حالات العضّة المعكوسة في تقييم العلاقة بين:

–الخط الأوسط السّني العلوي والسّفلي.

–الخط الأوسط السّني مع الخط الأوسط الهيكلي.

–الخط الأوسط الهيكلي العلوي والسفلي

حيث يحصل انحراف في الخط الأوسط السني أو الهيكلي السّفلي عن العلوي

ولتحقيق ذلك يتم الاستعانة بالتّحاليل التّي تجرى على الصّور السّيفالومتريّة الأماميّة الخلفيّة، من بين عدّة تحاليل يعد تحليل ريكتس Ricketts's Analysis يعرف أيضاً بتحليل Rocky) Mountain Analysis) هو الأوسع استخداماً، حيث اعتمد Ricketts ١٩٦٩ مجموعة من النّقاط والخطوط على هذه الصّورة ، ومن خلالها يتم اجراء القياسات لتقيّيم الفك العلوي في المستوى المعترض (Kharbanda, 2009d).

الخطوط المستخدمة :(Kharbanda, 2009c) (الشّكل١–٣)

- عرض الفك العلوي (J–J): هو الخط الواصل بين النّقطتين (Jugale left) JL ، (Jugale right) JR ،وهي النّقاط ثنائيّة الجانب على النّتوءات الوجنيّة عند تقاطع الحدود الخارجيّة للحدبة الفكيّة مع النّاتئ الوجني للفك العلوي.

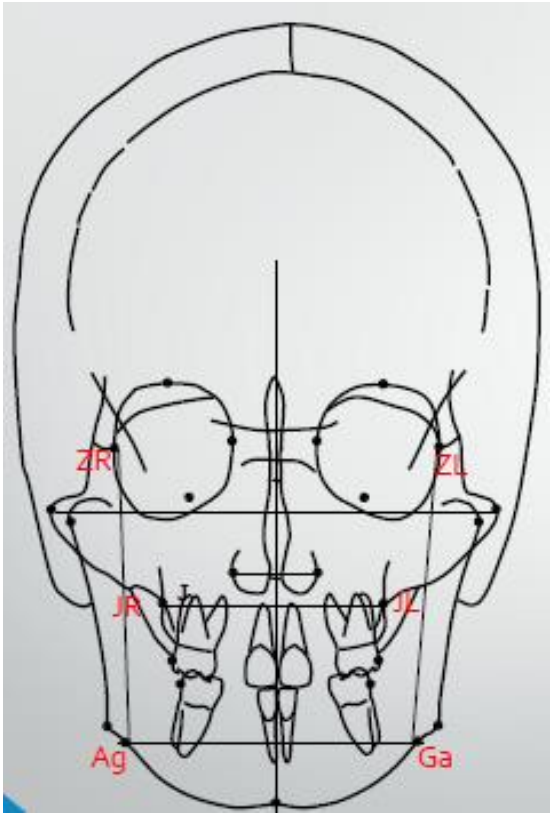
- عرض الفك السفلي(AG–GA) : هو الخط الواصل بين النقطتين GA(antigonion left)، AG (antigonion right) ; هي النّقاط ثنائيّة الجانب على الحافة السفليّة أمام زاوية الفك السفلي.
- الخطوط الوجهية الجبهية: هما خطان يمتدان على التّرتيب بين النقطتين.

ZR (Zygomatic right)، ZL(Zygomatic left) (النقاط ثنائيّة الجانب على الحدود الأنسيّة الأماميّة للدرز الجبهي الوجني) إلى النقطتين AG، GA.

- عرض القوس السنيّة العلويّة (C–C): هو الخط الواصل بين أكثر نقطة دهليزيّة على التحدّب الأكبر للرحى الأولى العلويّة بالجهتين.

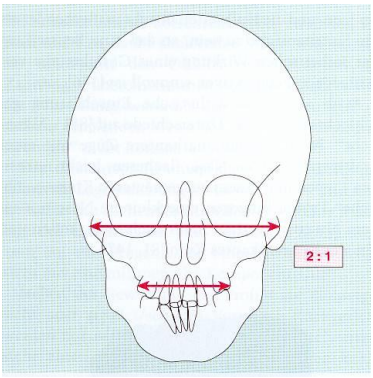
◄ **التحاليل المستخدمة:**

- قياس المسافة بين الخط الوجهي الجبهي والنّقطة J في كلا الطّرفين: المسافة الطبيعيّة 1.5 ± 10 ملم ; إذا كانت النّسبة أكبر من ذلك دلّ على وجود تضيّق في الفك العلوي كما يمكن باستخدامه معرفة جهة التضيق (Ricketts & Grummons, 2003).
- تحليل النّسبة AG–GA /J–J: وهي النّسبة المئويّة بين عرض الفك العلوي إلى عرض الفك السّفلي: النّسبة الطبيعية (78.7 ± 3) ; إذا كانت النّسبة أقل دلّ ذلك على وجود تضيّق في الفك العلوي(Ricketts & Grummons, 2003).



الشّكل١-٣ : يبيّن الخطوط والنقاط المرجعية لتقييم تضيق الفك العلوي على الصورة السيفالومترية الجبهية (Kharbanda, 2009c)

- مشعر Izard (ZA-ZA/C-C): هي النّسبة بين عرض القوس السّنيّة عند الأرحاء الأولى من جهة وعرض الوجه عند أكثر نقطة خارجيّة على القوس الوجني في إحدى الجهتين الى مثيلتها في الجهة الاخرى من جهة ثانية، بحيث يكون عرض القوس السّنيّة في الحالة الطّبيعيّة مساويا" نصف عرض الوجه عند القوسين الوجنيتين. إذا كانت النّسبة أقل من النّصف يدل ذلك على وجود تضيّق في القوس السّنيّة العلويّة وبالتّالي يمكن إجراء التّوسيع لتفادي العجز الموجود(Schopf, 2000) (الشّكل١-٤).



الشّكل١-٤ : يبيّن الخطوط والنّقاط المرجعيّة لتقييم تضيّق القوس السّنيّة العلويّة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة حسب Izard (Schopf, 2000)

٣ . دراسة التّضيّق الفكي على الأمثلة الجبسيّة:

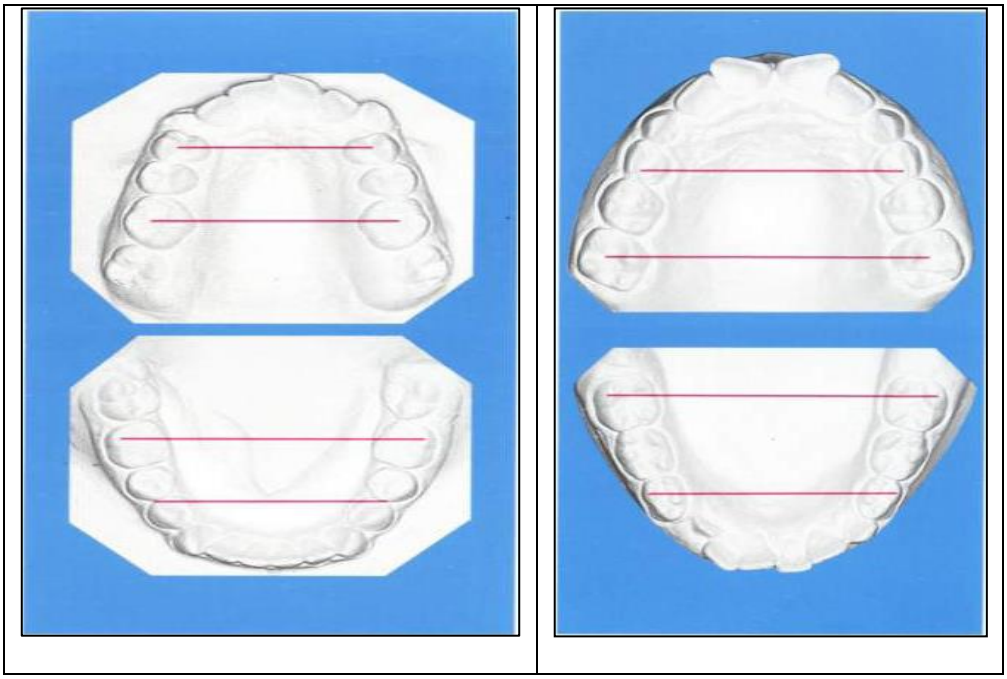
لتقييم عرض الفك العلوي على الأمثلة الجبسيّة تم اعتماد عدّة تحاليل منها:

- **تحليل بونت Pont index** (الشّكل ١-٥):

قدّم بونت عام ١٩٠٩ مؤشّره الذي أسماه Pont index لتحديد عرض القوس النّموذجي اعتمادا" على عرض القواطع العلويّة. بما أن النّقاط المرجعيّة للقوس السنيّة العلويّة والسّفليّة والأماميّة و الخلفيّة تكون متقابلة تماما" في حالة الإطباق الصّحيح ، فإن القيم المثاليّة لعرض القوس السنيّة هي نفسها في كلا الفكّين، حيث لاحظ كل من Harth , Linder , Pont وجود علاقة بين العرض الأنسي الوحشي للقواطع العلويّة وعرض القوس السنيّة في منطقة الضّواحك الأولى و الأرحاء الأولى، ووجدوا أن العرض المثالي للقوس السّنيّة يحسب وفق الصّيغة التّالية:

- في المنطقة الأماميّة: SLu*100/80
- في المنطقة الخلفيّة : SLu*100/65

حيث SLu هو مجموع العرض الأنسي الوحشي للقواطع العلويّة(Rakosi, Jonas, & Graber, 1993b).



الشّكل ١-٥ : يبيّن النّقاط السّنيّة المعتمدة في تحليل بونت (Rakosi et al 1993)

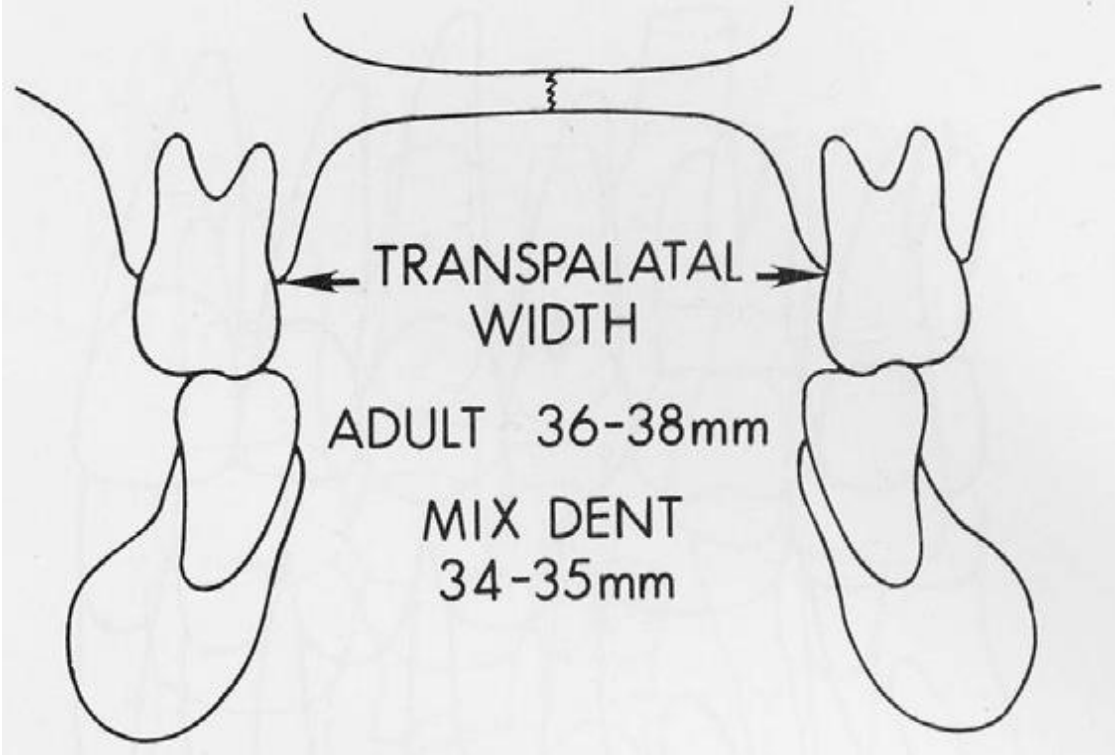
- **تحليل مكنمارا McNamara analysis** (الشّكل١-٦):

هو قياس لعرض القوس السّنيّة حيث أنه في عام ١٩٨٣ و ١٩٨٩ قام McNamara , Howe , Spillane بدراسة لتقييم العرض المثالي للقوس السّنيّة ،تم القياس بين أقرب نقطتين على السّطح الحنكي للأرحاء الأولى العلويّة الدّائمة (أو نهاية الميزاب الحنكي لكل رحى) وكانت القيمة الطّبيعيّة في حالات الإطباق الطّبيعي مع حجوم أسنان ضمن القيم الوسطيّة كما يلي :

العرض الطّبيعي في الإطباق المختلط ٣٤ – ٣٥ ملم.

العرض الطّبيعي في الإطباق الدائم ٣٦ – ٣٨ ملم .

وأضاف McNamara أن أي قوس سنيّة علويّة يقل عرضها عن ٣١ ملم بحاجة لتوسيع هيكلي أو مساعد جراحي (McNamara & Brudon, 1993).



الشّكل١-٦ : يبين العرض المثالي لقبّة الحنك عند مريض بالغ وآخر بإطباق مختلط

(McNamara and Brudon, 1993)

- **تحليل هاو (تحليل القاعدة الذّروية) Howe analysis** (الشّكل١-٧):

أجرى Howe's عام ١٩٤٧ بحثا" لتطوير صيغة تفيد في تحديد فيما إذا كانت القاعدة العظميّة تستوعب أسنان المريض بشكل مناسب، ووجد أنّه من الضّروري لأي قوس سنيّة حتى تكون ضمن المدى الطّبيعي أن يشكّل عرض الفك العلوي من الوهدة النابيّة إلى الوهدة النابيّة في الجانب المقابل حوالي ٤٤% من المادة السّنيّة التّي تمثّل حجوم الأسنان من الأرحاء الأولى إلى الأرحاء الأولى في الطّرف المقابل.

طريقة القياس:

- ✓ نقيس حجوم الأسنان من الرّحى الأولى إلى الرّحى الأولى في الطّرف المقابل T.M.
- ✓ نقيس عرض القوس القاعديّة العلوية على المثال من الوهدة النّابية إلى الوهدة النّابية أو من الحدبة الدّهليزية للضاحك الأول الأيمن إلى الحدبة الدّهليزية للضاحك الأوّل الأيسر P.M.B.A.W.

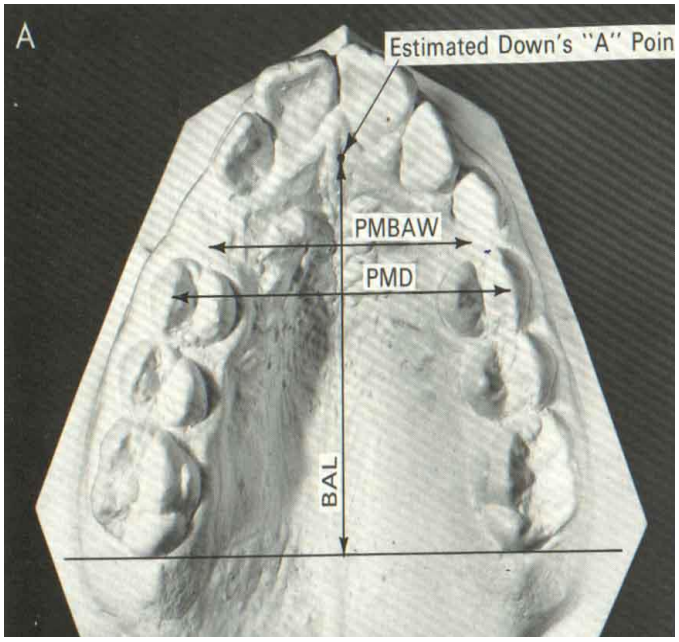
✓ نقسم عرض القوس على المادة السنية ونناقش ما يلي:

P.M.B.A.W/T.M = Premolar Basal Arch Width/Tooth Material

-النّسبة الطّبيعيّة =٤٤ % ⟸ القاعدة العظميّة كافية لاستيعاب الأسنان.

-النّسبة أقل < ٤٤% وأكبر >٣٧% ⟸ كفاية القواعد العظميّة مشكوك فيها وهنا إما أن نفكر بالتّوسيع أو لا نعالج ونقبل بعض الخلل في الارتصاف.

-النّسبة <٣٧ % ⟸ القلع إلزامي. (Premkumar, 2008)



الشّكل ١-٧ : يبيّن طريقة إجراء تحليل هاو (Premkumar., 2008)

- **<u>قياس عمق قبّة الحنك</u>** (الشّكل ١-٨):

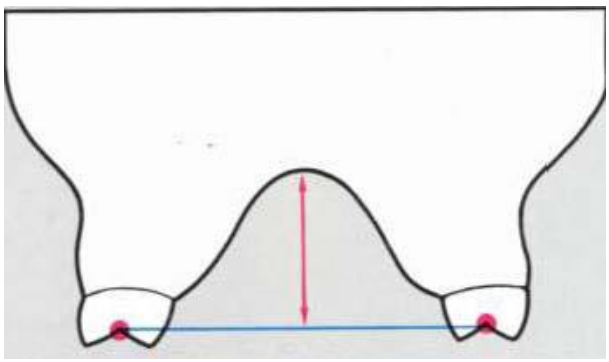
يعرّف بأنّه الارتفاع العمودي من الخط المتوسّط لقبّة الحنك على مستوى الإطباق. حيث يقاس مستوى الإطباق بالخط الواصل بين نقاط Pont على الأرحاء الأولى الدّائمة العلويّة.

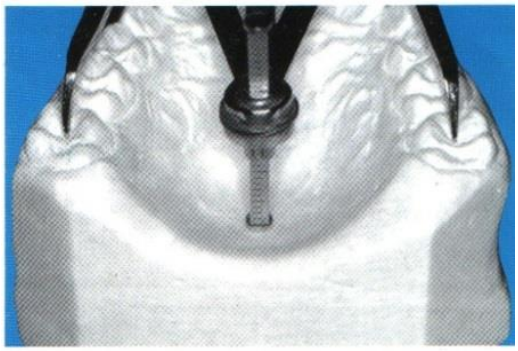
حسب Korkhaus 1939 (Rakosi, Jonas, & Graber, 1993a) فإن تقييم عمق قبّة الحنك يتم بالنّسبة التّالية:

$$\text{نسبة عمق قبة الحنك} = \frac{\text{عمق قبة الحنك} \times 100}{\text{العرض الخلفي للقوس السنية}}$$

القيمة الطّبيعيّة: ٤٢%

زيادة هذه النّسبة يعني زيادة في عمق قبّة الحنك ووجود تضيّق في الفك.





الشكل ١-٨ : يبيّن طريقة قياس عمق قبّة الحنك حسب(Korkhaus 1939)

١-١-٥- : توقيت العلاج:(Yanez & Coauthors, 2007a)

- يجب علاج تضيّق الفك العلوي باكراً لعدّة أسباب منها: .
  - ✓ لا يتصحح بشكل عفوي.
  - ✓ يؤثّر في نمو وتطوّر الأقواس السّنيّة.
  - ✓ ممكن أن يحرّض نمو غير متناظر للفك السّفلي لذلك يجب تصحيح سوء الإطباق هذا بسرعة حال اكتشافه.
- وحسب Ricketts يجب معالجة العضّة المعكوسة حالما تكتشف، وكلما انتظر الطّبيب أو ازداد عمر المريض، كلّما ازدادت صعوبة الحصول على التّغيرات المطلوبة وقلّ ثبات النّتائج .

١-١-٦- : معالجة تضيّق الفك العلوي:

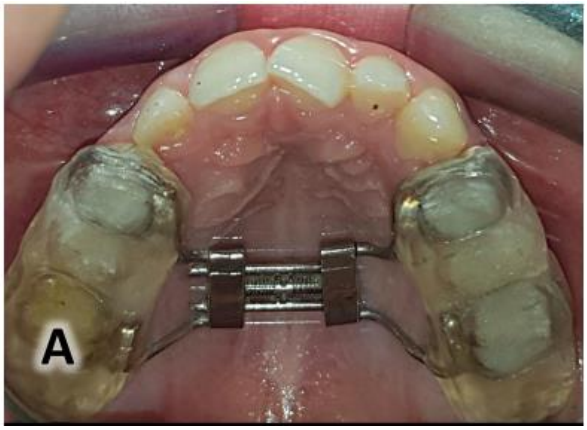
تتم معالجة التّضيّق الفكي بالتّوسيع الذي يقسّم حسب آليّة تطبيق القوّة إلى :

- **التّوسيع الفعّال Active Expansion**: حيث تختلف طرقه حسب نوع التّضيّق وعمر المريض وهي:
  - التّوسيع الفكّي السّريع Rapid Maxillary Expansion
  - التّوسيع الفكّي البطيءSlow Maxillary Expansion
- **التّوسيّع السّلبي أو الحيادي Passive Expansion**

١-١-٦-١-التّوسيع الفكّي السّريع Rapid Maxillary Expansion:

تهدف هذه التّقنيّة بشكل أساسي إلى تطبيق قوة كبيرة وبوقت قصير على الأسنان الدّاعمة الأمر الذي يؤدي إلى حدوث استحالة زجاجية مما يمنع الحركة السّنيّة التّقويميّة، وانتقال هذه القوى إلى الدّرز الحنكي النّاصف مما يؤدي إلى فتحه مع حركة بسيطة للأسنان الدّاعمة، أي حدوث تغيّرات في البنية الدّاخلية للعظم أكثر من حركة الأسنان ويستخدم في حالات التّضيّق الهيكلي للفك العلوي(McNamara, Brudon, & Kokich, 2001a)، ولإجراء فتح الدّرز الحنكي المتوسّط توجد العديد من الأجهزة المستخدمة منها: موسّعة Hyrax (الشّكل١-٩) (Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Sandikçiolu & Hazar, 1997) ، موسّعة McNamara(McNamara, Brudon, & Kokich, 2001b) (الشّكل١-١٠)، موسّعة Hass(Brunetto et al., 2013) (الشّكل١-١١).

الشكل١-٩ : موسعة Hyrax (Akkaya et al.,1998)



الشكل ١-١٠: موسعة McNamara (Rabah et al.,2022)

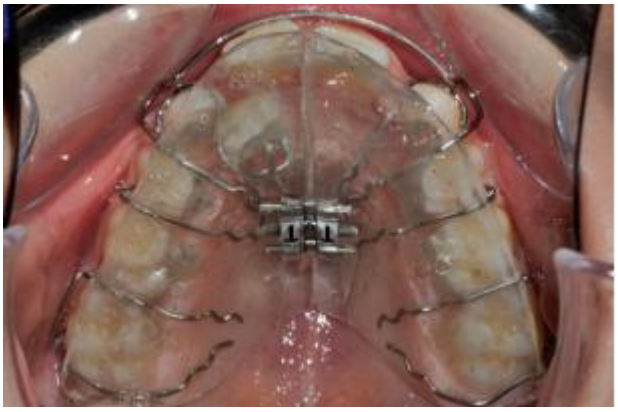
الشكل ١-١١ : موسعة Hass (Brunetto et al., 2013)

ولكن لهذا النّوع من التّوسيع عدّة مساوئ تشمل: آلام شديدة أثناء التّوسيع(Baldini et al., 2015)، امتصاص جذور الأسنان الدّاعمة(Harris, 2015)، انحسارات لثويّة على الأسنان الخلفيّة (Handelman, Wang, BeGole, & Haas, 2000)،حركة إمالة للأسنان الدّاعمة بدلاً من التّأثيرات الهيكليّة(Domann et al., 2011)، انثقاب الصّفيحة القشريّة الدّهليزيّة وحدوث كسور صغيرة ونزوف مجهريّة وتشوّه ترتيب الأوعية الدّمويّة (Lin et al., 2015) والنّكس وعدم ثبات نتائج المعالجة (C. N. Mohan, Araujo, Oliver, & Kim, 2016).

١-١-٦-٢-التّوسيع الفكّي البطيء Slow Maxillary Expansion :

يعتمد التّوسيع البطيء على تطبيق قوة خفيفة تتراوح من عدة أونصات إلى ٢باوند تؤدّي لإحداث تغيّرات فيزيولوجية على مستوى الدّرز الحنكي مع نسبة نكس أقل(Bell & LeCompte, 1981)، حيث إنّ

التّوسيع البطيء يؤدّي إلى مقاومة أقل من قبل النّسج المحيطة بالفك العلوي، كما أن نسبة الحركة الجسمية للأسنان تكون أعلى منها خلال التّوسيع الفكّي السّريع الذي يترافق مع حركة إمالة أكثر من كونها حركة جسميّة، وهذ يساعد على تقليل احتمال النّكس بعد التّوسيع(Brunetto et al., 2013)، إن تصحيح العضّة المعكوسة الخلفيّة في الأعمار المبكّرة بالتوسيع البطيء للفك العلوي يحدث نتيجة توسيع هيكلي وتوسيع سنّي معاً، حيث تختلف نسبة درجة التّوسيع السّني إلى الهيكلي حسب عمر المريض، حجم الجهاز، مرحلة التطور السني ومقدار تنشيط الجهاز، حيث ينجز عادة باستخدام صفيحة التّوسيع المتحرّكة(Van de Velde, De Boodt, Cadenas de Llano-Pérula, Laenen, & Willems, 2021) والتي تمتاز بسرعة تأقلم المريض، كما أن باستطاعته تفعيل الجهاز بنفسه في المنزل، تحافظ على الصّحة الفمويّة وتكلفتها منخفضة، في المقابل تمتلك هذه الصّفيحة مساوئ حيث أن الحركة النّاجمة عنها هي حركة إمالة أكثر منها جسمية، وإن هذه الحركة تؤدّي إلى تراجع الحافّة السنخيّة للعظم (الشّكل١-١٢).



الشّكل ١-١٢: صفيحة توسيع متحرّكة تحوي على موسّعة مركزيّة(Van de Velde et al.,2021)

كما يمكن للتّوسيع الفكي البطيء أن يتم باستخدام جهاز رباعي الحلقات Quad-helix (Petrén & Bondemark, 2008)،الذي يتميز بأن من الممكن استخدامه مع الأجهزة الثّابتة،

يستخدم للدعم وللتّثبيت ولا يحتاج لتعاون المريض، في المقابل يمكن أن يسبب إعاقة في الكلام كما قد يعيق المحافظة على الصّحة الفموية (الشّكل ١-١٣).

الشّكل ١-١٣ : منظر إطباقي لرباعي الحلقات(Petréna et al., 2008)

<u>السّلبيات المرافقة لمختلف أجهزة التّوسيع الفعّال:</u>(Brunetto et al., 2013)

١. تؤكّد غالبية الدّراسات أن معظم التّوسيع الحاصل هنا يكون سنياً أي يحصل توسع بالقوس السّنيّة نتيجة الميلان الدّهليزي للأسنان العلويّة.
٢. إن حركة الإمالة الدّهليزيّة الحاصلة لتيجان للأسنان الخلفيّة دون تصحيح التوازن الوظيفي الخاطئ تؤدّي إلى نكس التّوسيّع بدرجة عالية.
٣. تؤدي الإمالة الدّهليزية للأسنان إلى انحسار النّتوء السّنخي الدّهليزي نتيجة تعرّضه إلى الضغط من قبل السّن خلال ميلانه دهليزياً.

١-١-٦-٣-التّوسيع السّلبي أو الحيادي Passive expansion:

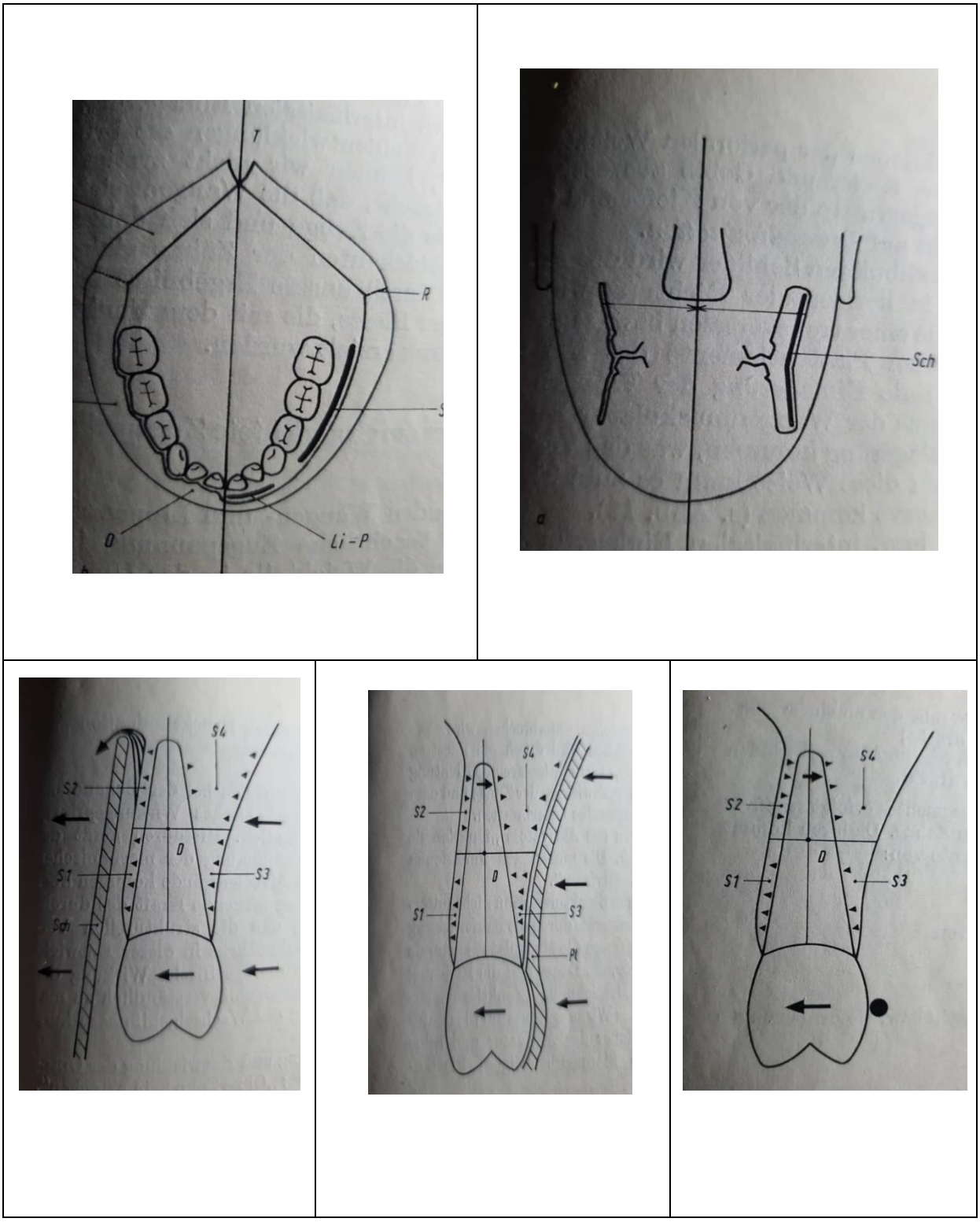
يعتمد هذا التّوسيع المنفعل (غير المباشر) على فلسفة فرانكل Rolf Fränkel المبنيّة على مبدأ الشّد العضلي السّمحاقي في إنجاز المعالجة الوظيفيّة وذلك من خلال تحريض فعاليّة توضّعية صحيحة للعضلات وإبعاد الفعاليّات العضليّة الخاطئة، حيث يرى Fränkel إمكانية التّحريض على تشكّل

عظمي سطحي من خلال الشّد العضلي السّمحاقي، ففي حالات تراجع الفك السّفلي المترافق مع نموذج نمو أفقي يعمد إلى وضع وسائد شفويّة ضمن جهازه FR–II لكي يبعد تأثير الشّفّة السّفليّة عن القوس السّنيّة من جهة ولخلق شد سمحاقي من خلال توتّر العضلات الذّقنيّة والمبوّقة للتّحريض على ترسّب عظمي على الحافّة الأماميّة للنتوء السّنخي من الفك السّفلي مع ترك حرية العمل للسان وتحقيق توازن سليم(Fränkel, 1984).

كما أكدّ فرانكل على مفهوم آخر لدور الوسائد الشّفويّة والدّهليزيّة، فبالإضافة لدورها في الوقاية من التّأثير غير الطّبيعي للعضلات والسماح للأسنان بالبزوغ نحو الخارج والأسفل، تمتد هذه الوسائد إلى عمق الميزاب الدّهليزي واضعة النّسج تحت تأثير شد بدون إحداث تخريش، ومن المعتقد به أنّ هذا الشّد يولد سحباً للنسج السّمحاقية المغطّية لعظم الفك العلوي(Owen III, 1983).

وبالتّالي اقترح فرانكل الشّد العضلي المرافق للتّوسيع كوسيلة للحصول على حركة جسميّة أكثر للأسنان خلال هذا التّوسيع بالإضافة إلى تحقيق التوازن الوظيفي السّليم وبالتّالي استقرار لنتائج المعالجة، وهذا ما أخذه بعين الاعتبار في تصميم جهازه المسمّى الضّابط الوظيفيFR –(Brieden, Pangrazio-Kulbersh, & Kulbersh, 1984; Fränkel, 1984)

أي الوسائد الشّفوية ضمن جهاز Fränkel تفيد في إزالة التّأثير الضّاغط للشفّة السّفليّة عن القوس السّنيّة، وبالتّالي تسمح بنمو طبيعي للمركّب السّني الفكّي بالمستوى السّهمي(Fränkel, 1984) (الشّكل ١-١٤).



الشّكل١-١٤: يبيّن أنواع الحركة السّنيّة النّاجمة عن مختلف أشكال التّوسيع(Fränkel, 1984)

استخدمت الوسائد الشّفويّة lip bumper في سياق المعالجات التّقويميّة بالأجهزة الثّابتة منذُ زمن بعيد لأهداف عدة، منها السّيطرة على الإرساء وحفظ المسافة وتحسين فعاليّة العضلات الشّفويّة وزيادة محيط

القوس السّنية وبالتّالي تخفيف الازدحام والتّخلص من عادة مص وعض الشّفة السّفليّة (Bergersen, 1972).

تعتمد آليّة عمل الوسائد الشّفويّةlip bumper على إعادة تأهيل التّوازن الوظيفي بين العضلات الشّفويّة والعضلات اللّسانيّة، مما يؤدّي لحدوث توسّع أمامي وجانبي للقوس السّنيّة، من خلال خلق بيئة عضليّة جديدة حول الأسنان والنّسج الدّاعمة لها مما يدفع الأسنان للتّكيّف معه.

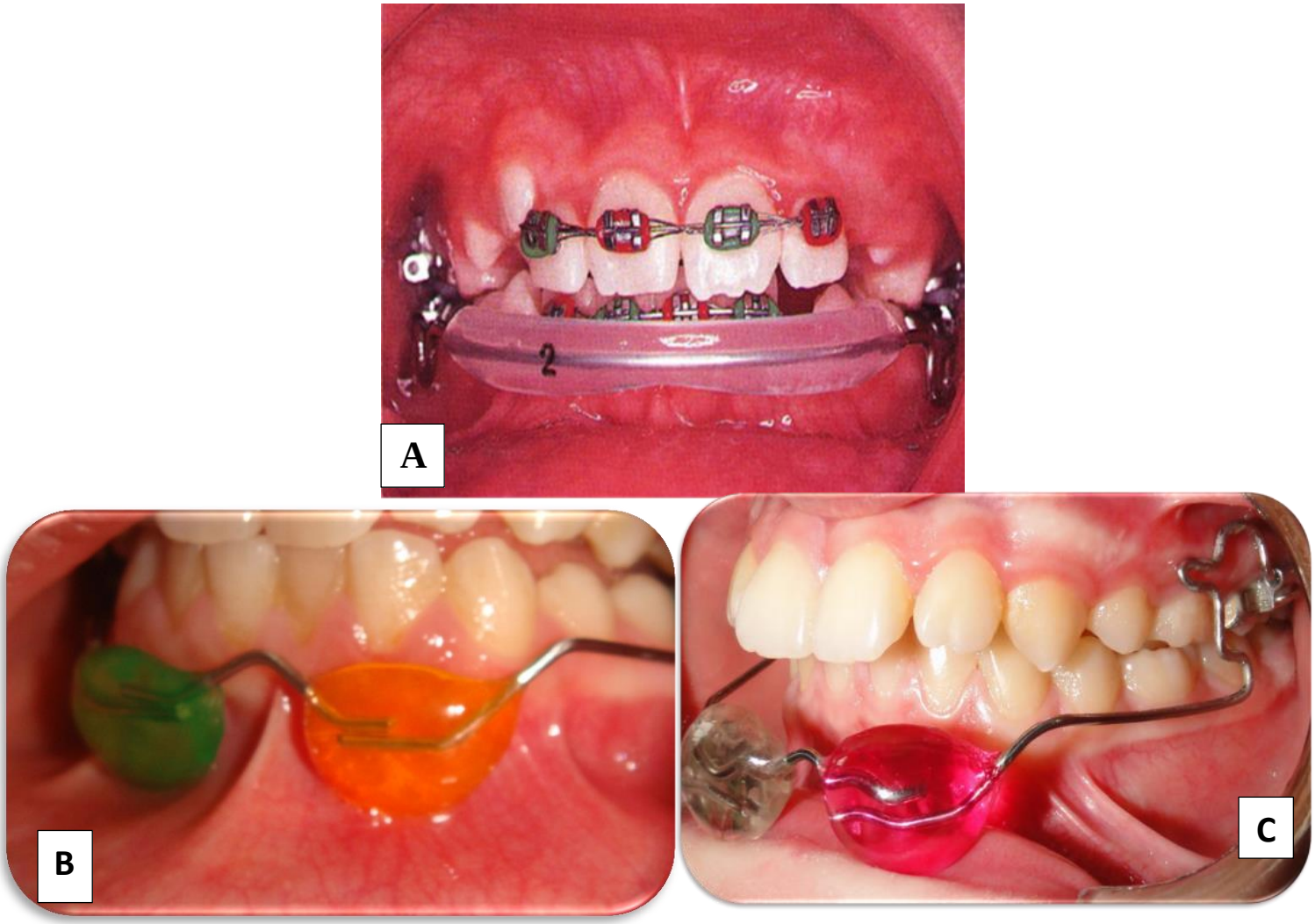
تم تعديل الوسائد الشّفويّة التّقليديّة من قبل (Halaj, H. 2006 و Youssef, M.) والذي يأخذ بعين الاعتبار مبدأFränkel في التّحريض على تشكّل عظمي تحت سمحاقي من خلال الشّد العضلي، وذلك بتصميم يماثل الوسائد الشّفويّة لجهازFränkel في آليّة توضّعه ضمن الميزاب الدّهليزي من جهة، ويمكن تطبيقه في سياق المعالجات التّقويميّة الفعّالة كالأجهزة الثّابتة من خلال إدخاله ضمن أنابيب خاصّة في أطواق الأرحاء الأولى السّفلية من جهة أخرى، وأبدت النّتائج حدوث تغيّرات هيكليّة وسنيّة سنخيّة جيدة ومشجّعة.

بعد ذلك تم تصميم الوسائد الشّفوية بين الفكيّة IMLB من قبل (Youssef, M. and Al-Dumaine 2011) بحيث يعتمد على الاستفادة من الشّد العضلي تحت السّمحاقي للتأثيّر على نمو الفك السفلي ومعالجة حالات الصّنف الثاني الهيكلي النّاجمة عن تراجع الفك السّفلي وبالتّالي تصحيح العلاقة الفكيّة الوحشيّة من خلال التّحريض على توضّع أمامي للفك السّفلي. ويؤدي الى زيادة عرض القوس السّنية من خلال إبعاد ضغط الخدّين عن الأسنان بواسطة السّلك المار من النّاحية الدّهليزية للأسنان الجانبيّة السّفليّة (WIPO 2011159261 A2).

حيث يتميّز هذا النّوع من التّوسيع بأن الشّد العضلي السّمحاقي المرافق له يقود إلى توليد ضغط سلبي في منطقة ذروة السّن مما يدفعها بالاتّجاه الدّهليزي مؤدّياً لإحداث حركة جسميّة للسّن، يحرض الشّد العضلي السّمحاقي إلى توضّع عظمي تحت سمحاقي مما يؤدّي إلى توسيّع قاعدي بالإضافة إلى توسّع القوس السّنية، كما تؤدّي عمليّة إعادة التّأهيل الوظيفي للعضلات الماضغة وتحقيق التّوازن الوظيفي

المرافق لهذا التّوسيع إلى ثبات نتائج التّوسيع وعدم حدوث النّكس (McWade, Mamandras, & Hunter, 1987) .

أما بالنّسبة لسلبيات استخدام جهاز فرانكل في التّوسيع : فتتمثّل في أن حجم الجهاز الكبير يجعله غير متقبل من قبل المريض مما يقود إلى عدم تعاونه خلال المعالجة وبما أن نجاح المعالجة يعتمد على تعاون المريض تبقى الفائدة منه محدودة.



الشكل ١-١٥: **A** الوسائد الشفوية التقليدية(Bergersen, 1972)، **B**الوسائد الشفوية المعدلة(Youssef M, Hallaj H, 2006)،**C** الوسائد الشفوية بين الفكية (Youssef, M. and Al-Dumaine2011)

١-٢- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير التّوسيع الفكّي البطيء على ارتفاع العظم السّنخي:

قيّم (Greenbaum & Zachrisson, 1982) ارتفاع العظم السّنخي حول الأرحاء الأولى سريريّا" في ثلاث نقاط من النّاحية الدّهليزية ،في دراسة لمقارنة تأثير التّوسيع الفكّي البطيء والتّوسيع الفكّي السّريع على العظم السّنخي بالنّسبة لمجموعة شاهدة غير معالجة، حيث شملت مجموعة التّوسيع البطيء ٣٣ مريضا" عولجوا باستخدام رباعي الحلقات و مجموعة التّوسيع السّريع ٢٨مريضا" عولجوا باستخدام موسعة هاس و ٢٨ مريضا" لم يخضعوا للمعالجة، و كان الفرق نقصانا" جوهريّا" من النّاحية الوحشيّة والوسطى في كلتا المجموعتين نتيجة المعالجة.

كما قام (Brunetto et al., 2013) بتجربة سريريّة مضبوطة معشّاة للمقارنة بين التّوسيع الفكّي السّريع والبطيء، تضمّنت ٣٣ مريضا" بأعمار (٧-١٠ سنوات) تمّت معالجتهم باستخدام موسّعة هاس، وكانت مجموعة التّوسيع البطيء تحوي ١٦ مريضا" (٨ذكور/٨إناث) بعمر ٩ سنوات، ومجموعة التّوسيع السّريع تحوي ١٧ مريضا"(٧ذكور/١٠إناث) بعمر ٨.٩ سنوات، حيث بيّن نقص وخسارة في ارتفاع وثخانة العظم السّنخي بشكل جوهري أثناء التّوسيع البطيء والسّريع للفك العلوي، وتمّ التّقييم باستخدام CBCT ،وكانت حركة الإمالة للأسنان خلال التّوسيع السّريع أكبر منها في التّوسيع البطيء.

١-٣- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير التّوسيع الفكي البطيء على نوع الحركة السّنية الحاصلة:

وجد(Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999) ميلان في الأرحاء بشكل جوهري بعد إجراء التّوسيع البطيء لمجموعتين تتراوح أعمارهم (٩.٣-٩.٧ سنة) (١٣ مريض تمت معالجتهم باستخدام الصفيحة التّقليديّة المتحركة و ١٤ مريض عولجوا باستخدام رباعي الحلقات Quad-Helix)حيث تم التّقييم باستخدام الصّور السّيفالومتريّة الجبهيّة.

وفي دراسة(Ciambotti, Ngan, Durkee, Kohli, & Kim, 2001) التي أجراها للمقارنة بين التّوسيع الفكي السّريع والبطيء لمرضى بأعمار(٩.٤-١١.١ سنة) والتي تألّفت من (١٣ مريض عولجوا باستخدام رباعي الحلقات QH في مجموعة التّوسيع البطيء و١٢ مريض عولجوا باستخدام موسّعة Hass في مجموعة التّوسيع السّريع) حيث تمت دراسة التّغيرات باستخدام الأمثلة الجبسيّة، و وجد زيادة في ميلان الأرحاء بشكل جوهري بعد المعالجة.

أما في دراسة (Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007) التي تضّمنت٣٥ مريضا" أعمارهم (١٠.٦ ± ١.٤سنة) تمت معالجتهم باستخدام رباعي الحلقات QH ومقارنة نتائج المعالجة مع عيّنة شاهدة غير معالجة شملت٣١مريضا" بأعمار(٩.٨±١.٦سنة)، حيث تمّت دراسة التغيّرات باستخدام الصّور السّيفالومتريّة الجبهيّة ووجد زيادة جوهريّة في زاوية ميلان السن نتيجة التوسيع.

وفي دراسة (Huynh, Kennedy, Joondeph, & Bollen, 2009) وهي دراسة تراجعيّة تضمّنت ١٣٢ مريضا" بمتوسّط أعمار٨ سنوات تمت معالجتهم بمختلف أجهزة التّوسيع الفكي البطيء، ٥٧ مريض بعمر(٨.١ ± ١.١سنة) في مجموعة معالجة بموسّعة هاس، ٣٢ مريض بعمر(٧.٨ ± ١.١سنة) في مجموعة معالجة بموسّعة هايركس، و٤٣ مريض بعمر (٨.٣ ± ١.٠سنة) في مجموعة معالجة برباعي الحلقات، حيث تمّت دراسة التّغيّرات باستخدام الأمثلة الجبسيّة وملاحظة حدوث إمالة جوهريّة للأرحاء لدى جميع مرضى المجموعات الثلاث.

في دراسة (Wong, Sinclair, Keim, & Kennedy, 2011) التي شملت١١٠ مرضى بعمر(٧سنة ± ٧ أشهر)، تمت معالجة ٥٦مريضا"(١٨ ذكر/٣٨ أنثى) بموسّعة هاس المعدّلة، ٢٦(١١ ذكر/١٥ أنثى) بموسّعة هايركس و٢٨(١٣ ذكر/١٥ أنثى) باستخدام رباعي الحلقات، حيث بيّنت النتائج أثناء دراسة التّغيّرات على الأمثلة الجبسيّة حدوث إمالة غير جوهريّة في الأرحاء.

أما (Brunetto et al., 2013) بتجربته السريريّة المضبوطة المعشّاة للمقارنة بين التّوسيع الفكّي السّريع والبطيء، والتي تضمّنت ٣٣ مريضا" بأعمار (٧-١٠ سنوات) تمت معالجتهم باستخدام موسّعة هاس ودراسة التّغيرات على صور الCBCT، حيث شملت: مجموعة التّوسيع البطيء ١٦ مريضا" (٨ذكور/٨إناث) بعمر ٩سنوات، مجموعة التّوسيع السّريع١٧ مريضا"(٧ذكور/١٠إناث) بعمر ٨.٩ سنوات، كانت النّتيجة حدوث حركة إمالة جوهريّة للأسنان الجانبيّة في كلتا المجموعتين.

في دراسة (Nagrik & Bhad, 2014) التي شملت٢٠ مريضا" أعمارهم(٩.٥-١٣سنة) بيّنت حدوث دوران للأرحاء الأولى بعد التّوسيع الفكّي البطيء عندما تمّت دراسة التّغيرات على الأمثلة الجبسية.

وفي دراسة (Pereira, Jacob, Locks, Brunetto, & Ribeiro, 2017) وهي عبارة عن تجربة سريريّة مضبوطة معشّاة للمقارنة بين التّوسيع الفكّي السّريع والبطيء، والتي تضمّنت ٣٣ مريضا" بأعمار (٧-١٠ سنوات) تمّت معالجتهم باستخدام موسّعة هاس، شملت مجموعة التّوسيع البطيء ١٦مريضا"(٨ذكور/٨إناث) بعمر ٩ سنوات ومجموعة التّوسيع السّريع١٧مريضا"(٧ذكور/١٠إناث) بعمر ٨.٩ سنوات، بيّنت النتائج حدوث حركة إمالة جوهريّة للأسنان الجانبيّة في كلتا المجموعتين من خلال دراسة التّغيرات الحاصلة على صور الCBCT.

وفي دراسة (Bukhari, Kennedy, Hannam, Aleksejūnienė, & Yen, 2018) التّراجعيّة تم معالجة٦٠ مريضا" ومقارنة تأثير التّوسيع البطيء بين مجموعة معالجة بموسّعة هاس(١١ذكر/١٩ أنثى) بأعمار(٨.٣٦± ٦.٠٧ سنة) ومجموعة شاهدة غير معالجة(١١ذكر/١٩أنثى) بأعمار(٨.٣٠± ٠.٧٥ سنة)،حيث تمّ تقييم التّغيّرات باستخدام الأمثلة الجبسيّة بعد مسحها مسحا" ثلاثي الأبعاد وأظهرت النّتائج زيادة في ميلان الأرحاء الأولى بعد التّوسيع الفكي البطيء.

١-٤- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير جهاز فرانكل على الأبعاد العرضيّة للقوس السّنيّة:

دراسة(McDougall, McNamara Jr, & Dierkes, 1982) التي شملت١٠٧مرضى يعانون من صنف ثان نموذج أول بمتوسط أعمار ٩سنوات و٥أشهر، حيث قارنت تطوّر القوس السّنيّة بتقسيم العيّنة لمجموعتين: عيّنة تجربة تضمّنت٦٠ مريضا" عولجوا باستخدام جهاز فرانكل وعيّنة شاهدة غير معالجة شملت٤٧مريضا"، حيث لوحظ بعد دراسة الأمثلة الجبسيّة زيادة جوهريّة في عرض القوس السّنيّة العلويّة والسفليّة في مجموعة التّجربة مقارنة بالشّاهدة ولم تقتصر هذه الزيادة على منطقة محدّدة ولكنّها كانت أكبر في منطقة الضّواحك والأرحاء منها في منطقة الأنياب.

وفي دراسة (Owen III, 1983) التي تضمنت ٥٠ مريضا" (٢١ذكر/٢٩أنثى) بعمر(٩.٦± ١.٥٤ سنة)،٢١ منهم لديهم صنف أول حسب آنجل، ٢٧ صنف ثاني حسب آنجل ومريضين يعانون من صنف ثالث، طبّق لهم جهاز فرانكل I أو فرانكل II، تمّت دراسة التّغيّرات الحاصلة على الأمثلة الجبسيّة والصّور السّيفالومتريّة الجبهيّة ولوحظ زيادة في عرض الفك العلوي والعرض بين الرحوي بشكل بسيط بمقدار ١.٠٧ ملم، والعرض بين النّابي بمقدار ٢.٥٥ملم.

أمّا دراسة (Brieden, Pangrazio-Kulbersh, & Kulbersh, 1984) تضمّنت ٣٩ مريضا" للمقارنة بين مجموعة تجربة تمت معالجتها بجهاز فرانكل I حيث شملت ١٦مريضا"(١٢ ذكر/٤ إناث) بمتوسّط أعمار٩.٩سنة، ومجموعة شاهدة غير معالجة ضمّت ٢٣مريضا"(١٦ذكر/٧إناث) بمتوسّط أعمار١٠.٣سنوات، حيث تمّ التّقييم باستخدام صور شعاعيّة سيفالومتريّة جبهية بفاصل زمني ٦أشهر، وكانت النّتيجة زيادة جوهريّة بعرض العظم القاعدي والسّني السّنخي لدى مجموعة التّجربة مقارنة بالمجموعة الشّاهدة.

في دراسة(McWade, Mamandras, & Hunter, 1987) التي شملت ٥٠مريضا" لديهم سوء إطباق من الصّنف الثّاني نموذج أول، قارنت بين مجموعة تألّفت من ٢٤ مريضا" طبّق لهم جهاز فرانكل II، ومجموعة شاهدة غير معالجة تضمّنت ٢٦مريضا"، حيث تمّت دراسة التّغيرات الحاصلة على

الأمثلة الجبسيّة وكانت النّتيجة زيادة جوهريّة بعرض القوس السّنيّة لدى مجموعة التّجربة مقارنة بالمجموعة الشّاهدة، مع حركة إمالة للأسنان، وكانت هذه الزّيادة أكبر في منطقة الأرحاء والضّواحك.

في تجربة (Ghafari, Jacobsson-Hunt, Markowitz, Shofer, & Laster, 1994) السّريرية المضبوطة المعشّاة والتي تضمّنت٤٣ مريضا" تتراوح أعمارهم بين(٧.٥ -١٢.٨٥ سنة) يعانون من سوء إطباق(صنف ثاني نموذج أول)،حيث قسّمت العيّنة لمجموعتين: الأولى(٢١مريضا") تمّت معالجتهم باستخدام حزام الرأس، الثّانية (٢٢مريضا") تمّت معالجتهم بجهاز فرانكل ودراسة التّغيرات الحاصلة على عرض القوس السّنيّة باستخدام الأمثلة الجبسية، حيث كانت زيادة العرض بين النابي أكبر وبشكل جوهري في مجموعة حزام الرأس أما العرض بين الرّحوي فقد زاد بشكل أكبر وجوهري في المجموعة المعالجة بجهاز فرانكل.

أما دراسة(Kalogirou, Ahlgren, & Klinge, 1996) في سياق التّحقق من التّطور العرضي للقوس السّنيّة وإعادة التّشكل العظمي على السّطح الجانبي للسّنخ العلوي باستخدام الدّروع الخدّية، أجرى تجربته على ١٠أرانب ذكور بعمر ١٢أسبوع قسّمت لمجموعتين شاهدة ومجموعة تجرية، حيث أخذت طبعات أوليّة ونهائيّة لكلتا المجموعتين وتمّ قياس التّغييرات الحاصلة على الأمثلة الجبسيّة، وكانت النتيجة توسع في القوس السّنيّة العلويّة في كلتا المجموعتين ولكن بشكل أكبر في مجموعة التّجربة ولا يوجد اختلافات جوهريّة فيما يخص التّوضع العظمي على الحافة السّنخيّة.

في دراسة (Sotiriadou & Johnston Jr, 1999) تم تقييم دور الدّروع الدّهليزيّة في التّوسيع، حيث شملت دراسته٤٤حالة قسّموا ل٤ مجموعات، المجموعة الأولى عولجت باستخدام دروع دهليزية مع وجود أرحاء سليمة، المجموعة الثّانية عولجت باستخدام دروع دهليزية مع فقدان بالأرحاء، المجموعة الثّالثة لم يتم استخدام دروع خدية ولكن مع وجود أرحاء سليمة والمجموعة الأخيرة لم يتم استخدام دروع

خدية ولكن مع فقدان أرحاء، حيث نتج عن استخدام الدروع الخدية زيادة في التوسيع السني الخلفي ولكن فقط عندما تكون تيجان الأرحاء سليمة.

١-٥- مراجعة الأدبيّات المنشورة عن تأثير جهاز كابح الشفة Lipbumper على أبعاد القوس السنية :

دراسة(Nevant, Buschang, Alexander, & Steffen, 1991) التي شملت٢٠مريضا" عولجوا باستخدام كابح الشّفة مسبق الصّنع وكابح الشّفة المصنوع على الأمثلة الجبسيّة، وتمّت دراسة التّغيرات على الأمثلة الجبسيّة والصّور السّيفالومتريّة الجانبية قبل وبعد المعالجة، حيث أظهرت النّتائج حدوث سيطرة على ميلان القواطع مع مركز دوران أقرب إلى ذروة الأسنان في كلتا المجموعتين، ولكن كان ميلان الأرحاء والتّوسيع العرضي(بين النابي-بين الضواحك والأرحاء الأولى) في مجموعة كابح الشّفة المصنوع على الأمثلة أكبر من مجموعة كابح الشّفة مسبق الصنع.

وفي دراسة(Osborn, Nanda, & Currier, 1991) التي شملت ٣٢ مريضا" بمرحلة الإطباق المختلط المتأخّر أو الإطباق الدّائم المبكر، حيث تمّت دراسة طول وعرض ومحيط القوس السّنية السّفليّة اعتمادا" على الأمثلة الجبسيّة، ودراسة ميلان القواطع الدّهليزي والحركة الوحشيّة للأرحاء باستخدام الصّور السّيفالومتريّة الجانبية، ووجد زيادة في عرض وطول ومحيط القوس السّنيّة السّفليّة وكانت الزّيادة الأساسيّة في طول القوس السّنيّة وسببها الأساسي بروز القواطع مما أدى إلى زيادة في محيط القوس، أمّا الزّيادة في عرض القوس السّنيّة كان بسيطا" وغير جوهريا".

وفي دراسة(Werner, Shivapuja, & Harris, 1994) تمّت الدّراسة أيضا" باستخدام الأمثلة الجبّسيّة والصّور السّيفالومتريّة الجانبية ل٣٢ مريضا" في مرحلة الإطباق المختلط ٩.٩ سنوات، حيث حدثت زيادة جوهريّة في العرض بين -النابي، الضواحك الأولى، الضواحك الثانية(الأكثر زيادة)-، والعرض بين الرحوي، كما كان تعميد للأرحاء ناتج عن حركة إمالة وليس حركة جسمية.

وكذلك الأمر في دراسة(Grossen & Ingervall, 1995) على٤٠ طفلا" بأعمار ٩-١٢سنة، بعد المعالجة بكابح الشّفة لمدة ٧-١٠أشهر، حيث تمّت دراسة المتغيّرات على الأمثلة الجبسيّة والصّور السّيفالومتريّة الجانبية لمعرفة تأثيره على أبعاد القوس السّنية وموقع السن، ووجد زيادة في عرض القوس السّنية(عرض بين نابي-ضاحكي ورحوي)، كما كان هناك زيادة في طول القوس بسبب بروز القواطع و تعميد الأرحاء.

أما في دراسة(Hasler & Ingervall, 2000)حول تأثير كابح الشّفة المستخدم في الفك العلوي على موقع السن، حيث تضمنت٢٢مريضا" بأعمار بين ٩-١٤سنة لديهم نقص في المسافة على القوس العلويّة، تمت دراسة التّغيّرات على الأمثلة الجبسيّة و الصور السّيفالومتريّة الجانبية ووجد زيادة في العرض بين الضاحكي للقوس السّنية بشكل جوهري وزيادة طول القوس السّنية بشكل جوهري أيضا" نتيجة حركة الإمالة للقواطع والحركة الوحشية للأرحاء.

وفي دراسة(Teng & Sun, 2005)التي شملت١٢مريضا" في فترة الإطباق المختلط ولديهم ازدحام خفيف إلى متوسّط، درست التّغيّرات على الأمثلة الجبسيّة والصّور السّيفالومتريّة الجانبية بعد معالجة دامت لمدة٨ أشهر باستخدام كابح الشفة على القوسين السّنيين العلوي والسّفلي، حيث كانت حركة القواطع هي حركة إمالة دهليزية للتّاج أمّا بالنّسبة لحركة الجذر فقد كان ثابت في موضعه حيث أن مركز الدوران قريب لذروة السن، وحصل تعميد للأرحاء العلوية والسّفليّة، كما زاد العرض بين الرحوي على الفك العلوي أكثر من الفك السّفلي بينما كانت الزّيادة في طول القوس السّنيّة في الفك السفلي أكبر منه في الفك العلوي.

في دراسة(Moin & Bishara, 2007) لتقييم التّأثيرات قصيرة الأمد للدّروع الخديّة المضافة على كابح الشفة التّقليدي على محيط القوس السّنيّة السّفليّة، تضمّنت الدّراسة٤٥ مريضا"(٢٩ أنثى،١٦ ذكر)في فترة الإطباق المختلط، حيث تمّت دراسة التّغيّرات الحاصلة باستخدام الأمثلة الجبسيّة والصور

السّيفالومتريّة الجانبية، حيث كانت الزّيادة جوهرية في عرض وطول القوس السّنيّة السّفليّة نتيجة بروز القواطع السّفليّة والحركة الدّهليزية للأسنان الجانبية.

أمّا(Hashish & Mostafa, 2009) بمراجعته المنهجيّة والتي هدفها دراسة تأثير المعالجة باستخدام كابح الشّفة على أبعاد القوس السّنيّة السّفلية، شملت٥٢ دراسة واحدة منها فقط من استوفت معايير التّضمين حيث كان هناك زيادة في محيط القوس السّنيّة السّفلية نتيجة زيادة في طول القوس بسبب تبريز القواطع وتعميد الأرحاء، أمّا بالنّسبة لعرض القوس السّنيّة فقد زاد العرض بين النابي، بين الرحوي المؤقت والعرض بين الضاحكي.

أيضا" في دراسة(Raucci et al., 2016) لتقييم التّغيرات طويلة وقصيرة الأمد في القوس السّنيّة السّفليّة على الأمثلة الجبسيّة والصّور السّيفالومتريّة الجانبية عند استخدام كابح الشّفة في مرحلة الإطباق المختلط، حيث شملت الدراسة١١ مريضا" طبّق لديهم كابح الشّفة كمجموعة تجربة ومجموعة شاهدة ذات مواصفات قريبة لعّينة التّجربة، حيث وجد تغيّر جوهري في طول وعرض ومحيط القوس السّنيّة السّفلية كما ازداد ميلان القواطع السّفلية .

وفي دراسة(Quinzi et al., 2020)لمقارنة التّغيّر في أبعاد القوس السّنيّة السّفلية والازدحام السّني قبل وبعد المعالجة بكابح الشفة، مقابل المعالجة بصفيحة شفارتز، حيث شملت كل مجموعة١٠ مرضى لديهم صنف أول أو ثان هيكلي وازدحام خفيف إلى متوسط(٤-٦ملم) في فترة الإطباق المختلط، ساهم كل من الجهازين في تقليل الازدحام بشكل جوهري ولكن ازداد عرض القوس السّنيّة في المجموعة المعالجة بجهاز شفارتز أكثر من المجموعة المعالجة بكابح الشفة بينما ازداد طول القوس السنية في مجموعة كابح الشفة أكثر من المجموعة الثّانية.

أمّا دراسة(Santana et al., 2020) وهي مراجعة منهجيّة لتقييم آثار كابح الشّفة على أبعاد القوس السّنيّة السّفلية عند الأطفال واليافعين، شملت ٦ دراسات(1RCT,5non-RCT)، وقدّمت دليل لزيادة

ميلان القواطع السّفليّة وتوحيش الأرحاء الدّائمة السّفليّة مما سبب زيادة في طول ومحيط القوس السّنيّة، بينما ازداد عرض القوس السّنيّة في منطقة الضّواحك أو الأرحاء المؤقتة، بشكل أكبر منه في منطقة الأنياب والأرحاء الدّائمة. أي أن الزيادة في محيط وعرض القوس السّنيّة كانت نتيجة تبريز القواطع، توحيش الأرحاء وإمالة الأسنان الجانبيّة دهليزيّا".

وفي دراسة(Orr et al., 2023)وهي دراسة تراجعيّة لتقييم التّغيرات العرضيّة الهيكليّة والسّنيّة السّنخيّة على الفك السفلي المرتبطة باستخدام كابح الشّفة المتزامن مع التّوسيع السّريع للفك العلوي، حيث تمّ دراسة التّغييرات باستخدام صور الCBCT وشملت٣ مجموعات: الأولى المجموعة الشّاهدة(٢٣ مريضا":١٤ أنثى،٩ ذكر بأعمار٩.١٣- ١١.٢٤ سنة)، المجموعة الثّانية: توسيع سريع (٢٢ مريضا":٩ أنثى،١٣ ذكر بأعمار٨.٧٣- ١٢.٠٤ سنة)، المجموعة الثّالثة: توسيع سريع بمشاركة كابح شفة على الفك السفلي(٢٣ مريضا":١٦أنثى،٧ ذكر بأعمار٩.٤٥- ١٢.١٨ سنة)، وجد أن التّوسيع السّريع لا يزيد من عرض القوس السّفلية لوحده، أما التّوسيع السّريع بالمشاركة مع كابح الشّفة أدى إلى زيادة جوهريّة في عرض القوس السّنيّة السّفلية وتعميد الأرحاء السّفليّة وتقليل ميلان العظم السّنخي مقارنة مع كلتا المجموعتين.

ودراسة(Palone et al., 2024)لتقييم الآثار السّنيّة السّنخيّة قصيرة الأمد على القوس السّنيّة السّفليّة باستخدام كابح الشّفة التّجميلي المعدّل، حيث شملت٢٣ مريضا"(١٣ذكر،١٠إناث) في فترة الإطباق المختلط وبمتوسط أعمار(٩.٥± ١.٨ سنة)، تم إجراء مسح رقمي داخل فموي للفك السّفلي قبل المعالجة، بعد -٣ ،٦، ٩-أشهر وبعد الانتهاء من المعالجة، ولوحظ زيادة جوهريّة في كل من ميلان الأسنان وعرض القوس السّنيّة السّفليّة كما قل الازدحام السّفلي في منطقة القواطع.

وفي تجربة (كيّالي & يوسف،٢٠٢٣)التي كانت من نوع التّجربة السّريريّة المضبوطة المعشّاة وتألّفت من ٦٠مريضا" تراوحت أعمارهم بين ١٠ و١٤سنة تم توزيعهم بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات

متساوية(الأولى: المجموعة المعالجة بجهاز الوسائد الشّفويّة بين الفكيّة، الثّانية: المجموعة المعالجة بالمطّاط بين الفكي من الصّنف الثّاني والمستند على أقواس اليوتيليتي، الثّالثة: مجموعة المعالجة بالمنشط الوظيفي)، حيث أدّت المعالجة التّقويميّة باستخدام الوسائد الشّفوية بين الفكيّة إلى تغيّرات سنيّة سنخيّة وهيكليّة مشابهة لتلك التغيرات الحاصلة باستخدام المنشّط الوظيفي .

أما في دراسة(الصّالح & يوسف،٢٠٢٣) السّريرية المضبوطة المعشّاة التي أجريت لتقييم فعاليّة الوسائد الشّفوية بين الفكيّة في علاج مرضى الصّنف الثّالث الهيكلي بالمقارنة مع مرجع الفك السفلي المتحرّك، حيث تألّفت العيّنة من٣٤ مريضا" تراوحت أعمارهم بين (٩-١٢سنة) لديهم صنف ثالث هيكلي قسموا عشوائيّا" إلى مجموعتين، المجموعة الأولى تألّفت من١٧ مريضا"(١٢ ذكر،٥إناث) عولجوا باستخدام الوسائد الشّفويّة بين الفكيّة، والمجموعة الثّانية من١٧مريضا"(١١ذكر، ٦إناث)عولجوا باستخدام مرجع الفك السفلي المتحرّك، حيث أجريت صور سيفالومتريّة جانبيّة وأخذت طبعات قبل المعالجة وبعد الوصول إلى درجة قاطعة سهميّة إيجابيّة أو مرور١٢شهرا" من بداية المعالجة، حيث بيّنت النّتائج ازدياد كل من العرض بين النّابي، بين الضواحك وبين الرّحوي في مجموعة الوسائد الشّفويّة بين الفكيّة المعدّلة بشكل جوهري مقارنة مع مجموعة مرجع الفك السّفلي المتحرك.

١-٦- تبرير قيام البحث:

لدى مراجعة الأدبيّات المتعلّقة بالتّوسيع الفكّي وجدنا أن هناك دراسة تجريبيذة أجريت على الأرانب بيّنت دور الدّروع الدّهليزية في زيادة عرض القوس السنية(Kalogirou et al.,1996) وإن الزيادة العرضيّة الهيكليّة للفك العلوي النّاجمة عن التّوسيع الفكّي البطيء كانت ١٦-٢٠ %من كامل التّوسيع السني على المدى الطويل و٨٠-٨٤ %من توسيع الفك العلوي هو توسيع سني سنخي إي إمالة دهليزية لتيجان الأسنان وميلان حنكي لجذورها وبالتالي احتماليّة النّكس كبيرة

(Nagrik et al.,2014)، كما تم ملاحظة خسارة بسماكة العظم الدّهليزي ومستوى ارتفاع العظم الحفافي للأسنان الدّاعمة بعد التّوسيع الفكي البطيء(Brunetto et al.,2013) ووجد باحثون أن التّوسيع الفكّي البطيء في مرحلة الإطباق المختلط طريقة بديلة مناسبة لتوسيع الفك العلوي السّريع(V Lanteri et al 2018).

ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث، فمن أجل تجنّب الآثار الجّانبيّة للتّوسيع الفكي قمنا بالتّعديل على صفيحة التّوسيع المتحرّكة التّقليديّة بإضافة دروع خديّة للاستفادة من خاصيّة الشّد العضلي في التّوسيع العرضي للفك العلوي وتحرّي مدى فاعليّة هذه الدّروع في التغلُّب على المشاكل المذكورة سابقاً وتقييم الآثار الهيّكلية النّاجمة عن استخدامها.

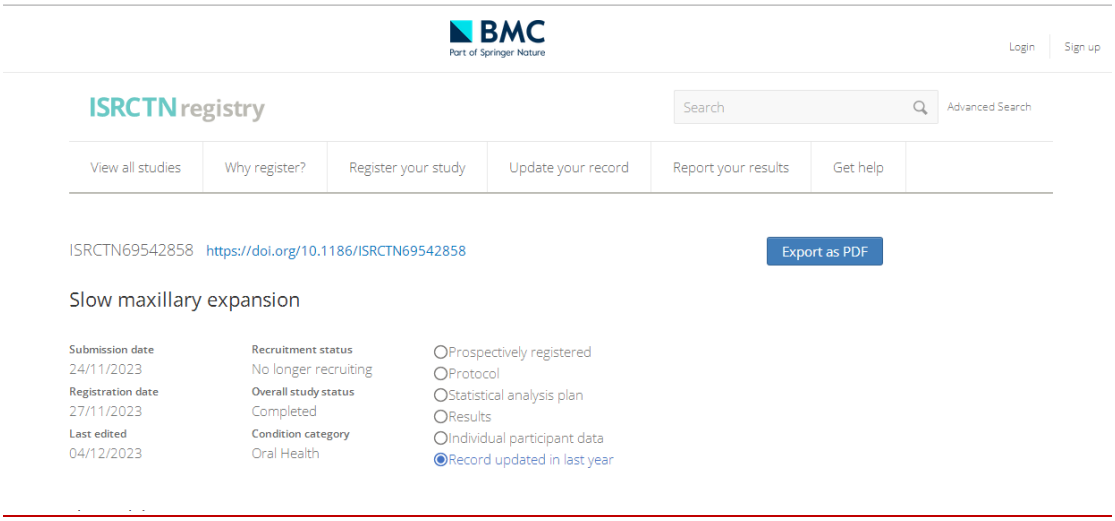
المواد و الطّرائق

Materials & Methods

١.٢ تسجيل الدّراسة:

تماشياً مع توصيات اللّجنة الدّولية لمحرري المجلاّت الطّبيّة International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) تمّ تسجيل هذه الدّارسة في منصة سجل التّجارب السّريريّة الدّولي لمنظّمة الصّحة العالميّة WHO International Clinical Trials Registry Platform، وعلى وجه التّحديد تمّ تسجيلها كتجربة سريريّة مضبوطة معشّاة RCT في قاعدة البيانات البريطانيّة الخاصّة بتسجيل التّجارب السريريّة BMC–ISRCTN Registry، حيث تحمّل الرقم (ISRCTN69542858)(الشّكل ١,٢). يمكن الاطّلاع عليها عبر الرابط:

https://doi.org/10.1186/ ISRCTN69542858



الشّكل١,٢: تسجيل الدّراسة في قاعدة البيانات البريطانيّة الخاصّة بتسجيل التّجارب السريريّة BMC– ISRCTN Registry

٢.٢ مكان البحث:

تم انتقاء ومعالجة المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكّين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق.

٣.٢ تصميم الدّراسة:

دراسة سريريّة مضبوطة معشّاة Randomized Controlled Clinical Trail ، ثنائيّة الأذرع Two-Arm بنظام المجموعتين المتوازيتين Parallel-Group .

حيث أن المجموعة الأولى هي المجموعة المعالجة بصفيحة التّوسيع القاعدي (**Basal Expansion Plate**).

والمجموعة الثّانية هي المجموعة المعالجة بصفيحة التّوسيع التّقليدي (**Traditional Expansion Plate**).

٤.٢ عيّنة البحث:

١.٤.٢ تقدير حجم العيّنة

تم حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.9.7 اعتماداً على الفرضيّات التالية:

- مستوى الدّلالة a=٠.٠٥ (احتمال حدوث خطأ من النمط الأول)
- قوة الدّراسة B=٠.٩٠ (احتمال حدوث خطأ من النمط الثاني).

–الاختبار الإحصائي المستخدم: اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلة (على فرض أن البيانات متوزعة بشكل طبيعي).

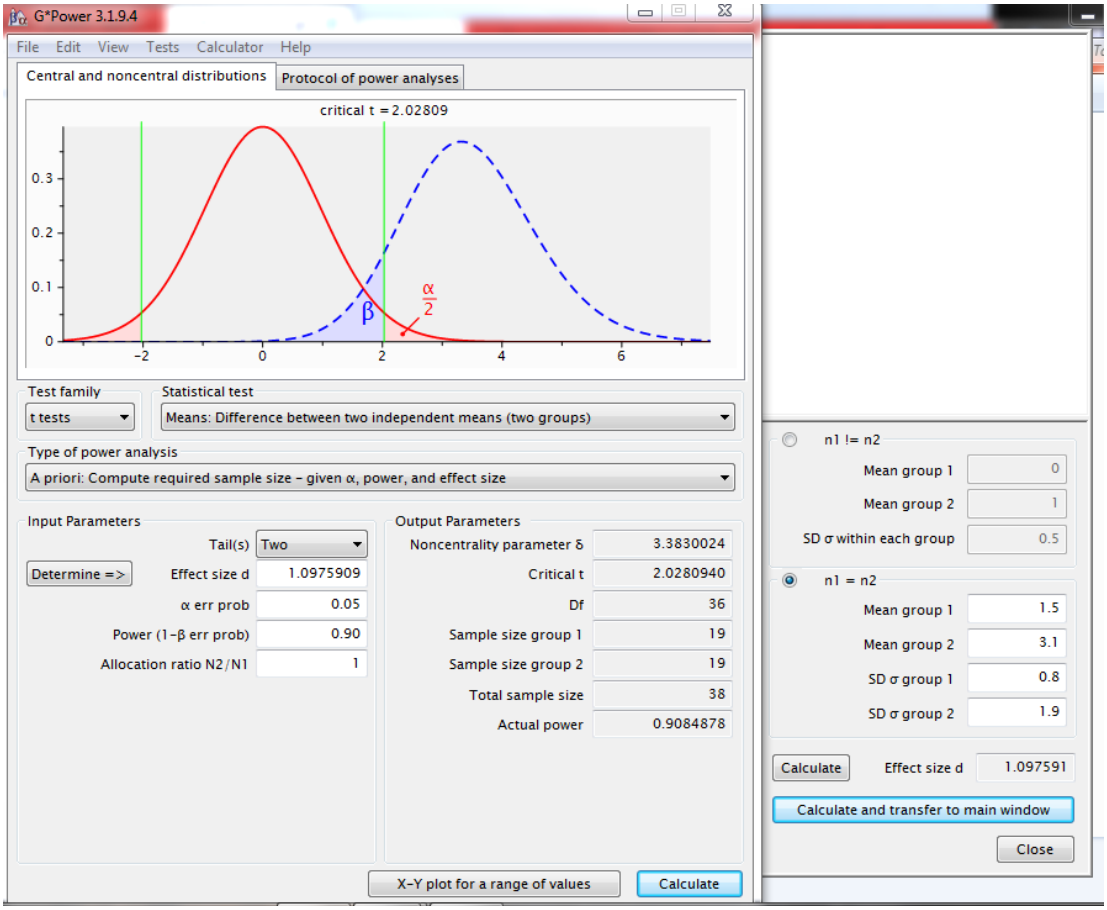
وبناءً على الأهداف الرئيسية في الدراسة قُدِرَ حجم العينة ٤ مرات:

١– في حال كان الهدف تحرّي تراجع الحافّة السّنخيّة كانت دراسة(Brunetto et al., 2013) والتي تمّ فيها تقييم تغيّر ارتفاع العظم السّنخي بعد التّوسيع، كان حجم العينة ١٨ مريض (أي ٩ مرضى في كل مجموعة).

٢– في حال كان الهدف دراسة العرض بين الرّحوي كانت دراسة(Shundo et al.,2012) التي تمّ فيها تقييم العرض بين الرّحوي بعد التّوسيع البطيء بلغ حجم العينة المقترح ١٦(أي ٨ مرضى في كل مجموعة).

٣– في حال كان الهدف دراسة العرض بين النّابي كانت دراسة(Erdinç et al.,1999) التّي تمّ فيها تقييم العرض بين النّابي بعد التّوسيع البطيء بلغ حجم العّينة المقترح ٣٨(أي ١٩ مرضى في كل مجموعة).

٣– في حال كان الهدف دراسة عرض الفك العلوي كانت دراسة(Defraia et al.,2008) التي تمّ فيها تقييم عرض الفك العلوي بعد التّوسيع البطيء بلغ الحجم المقترح للعيّنة ٢٨(أي ١٤ مرضى في كل مجموعة) (الشّكل ٢,٢).



الشّكل ٢,٢: حساب حجم العيّنة باستخدام برنامج G*Power 3.1.9.7 بهدف تحرّي العرض بين النّابي

تم أخذ العدد الأعلى المقترح لحجم العيّنة من الحسابات السّابقة وهو٣٨ مريضاً(١٩ مريض في كل مجموعة) وبعد إضافة نسبة انسحاب ٥% أصبح العدد الكلي لأفراد العيّنة المطلوب هو ٤٠ مريضاً، (٢٠ في كل مجموعة).

٢.٤.٢ معايير انتقاء أفراد العيّنة:

- **معايير التّضمين: Inclusion Criteria**

✓ المرضى التي تتراوح أعمارهم بين ٨-١٢ سنة لكلا الجنسين.

✓ المرضى ذوي نموذج نمو طبيعي أو أفقي.

✓ المرضى الذين لديهم علاقة هيكليّة من الصّنف الأول أو الثّاني خفيف ANB=0-6.

- ✓ المرضى الذين لديهم تضيّق قوس سنيّة علويّة وبحاجة للتّوسيع (تضيّق معمم أكبر من ٢ملم حسب مشعر Pont).
- ✓ المرضى الذين لديهم نسبة عرض القوس السّنيّة حسب Izard: C–C: Z–Z أقل من 0.5.
- ✓ صيغة سنيّة كاملة.
- ✓ المريض يبدي استعداداً لقبول المعالجة بجهاز متحرّك.

- **معايير الاستبعاد Exclusion Criteria :**

- ✖ صنف ثالث هيكلي.
- ✖ عضة معكوسة أماميّة أو خلفيّة.
- ✖ تضيق هيكلي متوسط أو شديد للفك العلوي (J: Z–AG > 13).
- ✖ المرضى الذين خضعوا لعلاج تقويمي سابق.
- ✖ مرضى لديهم إصابة بأية متلازمات قحفية وجهية مثل شق الشّفة أو قبّة الحنك أو أمراض جهازية أو رضوض وجهيّة سابقة.
- ✖ مرضى لديهم عناية فموية سيّئة.
- ✖ المرضى الذين لديهم ندبات وجهيّة.

٣.٤.٢ جمع أفراد العينة Sample Gathering:

أجريت مراجعة لسجلّات قسم تقويم الأسنان والفكّين في كليّة طب الأسنان بجامعة دمشق ثم الاتّصال واستدعاء المرضى الذّين تراوحت أعمارهم بين ٨–١٢ سنة والذين كان التّشخيص الأولي لهم عضة حدبة لحدبة أو صنف ثان أو ازدحام أو انفتال في أسنان القطّاع الجانبي، كما تمّت متابعة ورود المرضى المراجعين للقسم في الفترة الممتدة ما بين شهر آب ٢٠٢٢ حتى شهر كانون الثّاني ٢٠٢٣ بهدف استكمال بناء العينة.

تم فحص المرضى في قسم تقويم الأسنان والفكّين فحصا" سريريّا" ووظيفيا" دقيقا" لتكوين فكرة سريريّة واضحة عن العلاقات الهيكليّة والإطباقية النّابية والرّحوية لانتقاء المرضى المناسبين للدّراسة. ثم أخذت السّجلات التّقويمية قبل العلاجية المطلوبة(الصّور الضوئية داخل وخارج فمويّة، أمثلة جبسيّة أوليّة، صورة سيفالومترية جبهية) وتمت دراستها بشكل تفصيلي كما يلي:

- ✓ تم اجراء تحليل ريكتس على الصّورة السيفالومتريّة الجبهية لنفي وجود تضيق هيكلي متوسط أو شديد للفك العلوي حيث تم تحديد نقاط ثنائية الجانب :
  - JR–JL : النقطة على الناتئ الوجني للفك العلوي عند التّقاطع مع الحدود الخارجيّة للحدبة الفكية.
  - AG–GA: النقطة الأعلى بمنطقة أمام زاوية الفك السفلي (الثلمة أمام نقطة الزاويةGonion).
  - AZ–ZA: مركز القسم المعترض للقوس الوجنية.
  - C–C: النقطة على التّحدب الأعظمي للرّحى الأولى العلويّة الدذائمة.

ثم أجريت التحاليل التالية:

١–قياس المسافة بين الخط الوجهي الجبهي والنقطة J في كلا الطرفين ; المسافة الطّبيعية 10±1.5mm كبر هذه المسافة يدل على وجود تضيق هيكلي للفك العلوي وجهة التّضيق.

٢–النّسبة J–J/AG–GA : هي النّسبة المئوية بين عرض الفك العلوي إلى عرض الفك السفلي وتساوي 78.7±3% ; تناقص هذه النّسبة يدل على وجود تضيق هيكلي للفك العلوي.

٣–النّسبة C–C/ZA–AZ: هي النّسبة بين عرض الوجه إلى عرض القوس السّنيّة العلوية وتساوي 0.5 ; نقصان هذه النّسبة تدل على وجود تضيق في القوس السذنية العلوية.

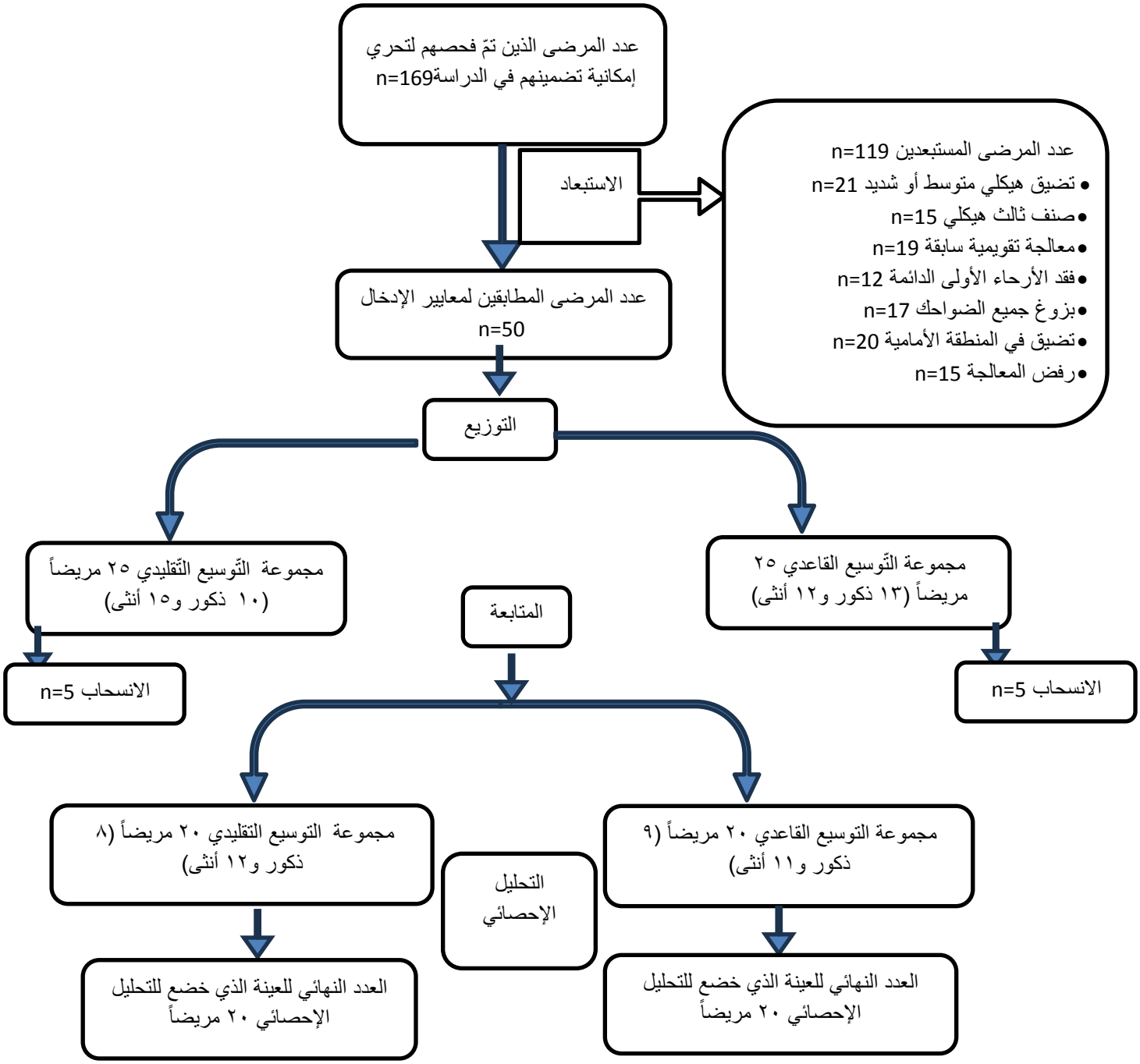
- ✓ تم الاستعانة بالأمثلة الجبسيّة لتقييم تضيّق القوس السّنية العلويّة، وذلك من خلال:
  - تقييم ميلان الأسنان الخلفية حيث تعتبر من العوامل الهامة في تحديد طبيعة تضيق الفك العلوي.

- كما تم قياس العرض الأمامي والخلفي للقوس السّنيّة العلويّة الموجود ومقارنته مع العرض الواجب تواجده حسب تحليل بونت(Pont<2mm)(Rakosi, Jonas, & Graber, 1993b).
- وأيضا" تم قياس المسافة بين بين أقرب نقطتين(أو نهاية الميزاب الحنكي لكل رحى) على السّطح الحنكي للأرحاء الأولى العلوية الدائمة، حيث أن القيمة الطّبيعة في مرحلة الإطباق المختلط هي 34-35mm (McNamara & Brudon, 1993)

وضمن هذه المعايير تم تشخيص كل مريض قبل إدخاله في عينة البحث بعد تحقيقهم للمعايير السّريريّة تم التأكّد من تحقيقهم للمعايير على الصّور الشّعاعية وعلى الأمثلة الجبسية.

- ومن ثم تم استدعاءهم وإعلامهم بالإجراءات والمراحل التي سيتم العمل عليها خلال المعالجة وتمّ اطلاعهم على ورقة المعلومات informed sheet ملحق(١)، ومن ثمّ أُخِذَت الموافقة المستنيرة، ملحق(٢).

تم فحص ١٦٩ مريضاً مُسجّلين في أرشيف قسم تقويم الأسنان والفكّين ومراجعين للقسم خلال فترة جمع العينة وذلك بعد استدعائهم، تبيّن أنّ ١١٩مريضاً منهم غير موافقين لمعايير الإدخال فبلغ عدد المرضى المطابقين لمعايير الإدخال ٥٠ مريضاً، وُزِّعوا عشوائيّاً وبالتساوي إلى مجموعتين، ٢٥مريضاً (١٣ ذكور و١٢ أنثى) في مجموعة التّوسيع القاعدي، (١٠ ذكور و١٥ أنثى) في مجموعة التّوسيع التّقليدي، تم تطبيق الأجهزة لجميع المرضى ولكن بعد ذلك تم استبعاد ٥ مرضى من كل مجموعة بسبب عدم الالتزام بارتداء الأجهزة وبمواعيد الزيارة المقرّرة لهم، ليصبح العدد النّهائي الذي تم تحليل بياناته هو٤٠ مريض ، ٢٠ مريضا" في كل مجموعة، عدد العيّنة ٤٠ مريضاً، ٢٠ مريضاً (٩ ذكور و١١ أنثى) في مجموعة التّوسيع القاعدي (و٨ ذكور و١٢ أنثى) في مجموعة التّوسيع التّقليدي، تمّ توضيح ما سبق بالمخطط التّدفقي التّالي (المخطّط١,٢).



المخطط ١,٢: المخطط التّدفقي لاختيار أفراد العينة وتوزيعهم ومتابعتهم

٤.٤.٢ التّوزيع العشوائي لأفراد العيّنة والتّخصيص والتّعمية

تم استخدام العشوأة البسيطة مع نسبة التّخصيص١:١، حيث تم الطّلب من كل مريض مشارك في البحث بالتقاط ظرف غير شفاف موضوع داخل صندوق بلاستيكي بحيث يحوي هذا الصّندوق على ٤٠ مغلف:

-٢٠ ظرف يحمل حرف C أي المجموعة الشّاهدة (Control group)،

-٢٠ ظرف آخر يحمل الحرفE أي مجموعة التّجربة (Experiment group)

لم يكن من الممكن تعمية الباحثة والمرضى أثناء البحث، ولكن تمت تعمية الباحثة في مرحلة استخلاص النتائج والتحليل الإحصائي، من خلال إعطاء الأمثلة الجبسية والاستبيانات أرقاماً، وتغطية اسم المريض في الصور الشعاعية.

٥.٢ الأدوات والمواد والأجهزة المستخدمة في الدراسة

١- أدوات التّشخيص (مسبر، مرآة، ملقط) (الشّكل٣,٢).

٢- أدوات أخذ الطّبعة: كجة، ملوقة، طوابع تقويميّة بلاستيكيّة خاصة، ألجينات من شركة Zhermack (Zhermack Co. Hydrogum ,Polesine,Italy).

٣- الشمع الصّف الأحمر لتسجيل العضّة الشمعيّة (Tenatex Red Modelling,Kemdent,Swindon,Englang) الشّكل(٣,٢).

–الشّكل ٣,٢: أدوات الفحص السّريري وأخذ الطبعة وتسجيل العضّة الشمعية

٦.٢ طرائق البحث

١.٦.٢ طرائق المعالجة

تم استدعاء المرضى بعد التأّكد من إجراءهم كافة المعالجات السّنيّة عند اللّزوم وطلب صورة سيفالومترية جانبية مع اعتبار الطّبعات والصّور التي تم أخذها للتّأكد من تشخيص الحالة هي الزمن (T0)، أخذت طبعات العمل باستخدام الألجينات ثم تسجيل العلاقة الفكيّة بواسطة العضّة الشمعيّة . وحسب نوع الصّفيحة المستخدمة في التّوسيع تم تقسيم العيّنة إلى مجموعتين متساويتين بشكل عشوائي.

١.١.٦.٢ المجموعة الأولى(صفيحة التّوسيع القاعدي Basal expansion plate)

- ✓ تم تطبيق الصّفيحة القاعديّة حيث عدّلت الصّفيحة المتحرّكة التّقليدية لتحتوي على دروع خديّة من شرائط إكريليّة تستند في عمق الميزاب الّدهليزي تمتد من وحشي الناب إلى وحشي الرّحى الأولى العلويّة الدّائمة بكلا طرفي الفك العلوي، وتبتعد عن السّطح الدّهليزي للسنخ ٣ملم،

وتتصل بالصفيحة بواسطة قوس معدني مصنوع من الفولاذ القاسي اللاصدئ بقطر ١ ملم وعرى سلكية حاملة للدروع الخدية تسمح بتعديل توضع الدّروع، موسعة مركزية بالإضافة إلى العناصر المثبّتة والفعّالة التّقليدية: قوس هولي ٠,٧ ملم، ضمات أدمز ٠,٨ ملم وضمات مثلّثية ٠,٨ ملم جميعها مصنوعة من الفولاذ القاسي اللاصدئ (stainless steel) ورفع عضة خلفي أملس ثنائي الجانب سماكته محددة بشكل يحافظ على المسافة الاسترخائية لكل مريض، ويجب أن يمس جميع الأسنان المقابلة من الفك السفلي تجنبا" لحدوث أي تطاول للأسنان(الشكل٤,٢).

- ✓ **حيث تم في البداية إجراء دراسة أوليّة Pılot study، لتطبيق الصفيحة القاعديّة على حالتين سريريتين** و تم الحصول على براءة اختراع رقم (٦٣٥٤).

الشّكل٤,٢: صفيحة التّوسيع القاعدي

٢.١.٦.٢ المجموعة الثّانية(صفيحة التّوسيع التّقليدي Traditional expansion plate)

- ✓ التي تتألفّ من موسعة مركزية ،عناصر مثبّتة وفعّالة: قوس هولي ٠,٧ ملم، ضمات أدمز ٠,٨ ملم وضمات مثلّثية ٠,٨ ملم جميعها مصنوعة من الفولاذ القاسي اللاصدئ (stainless steel)

ورفع عضة خلفي أملس ثنائي الجانب سماكته محددة بشكل يحافظ على المسافة الاسترخائية لكل مريض، ويجب أن يمس جميع الأسنان المقابلة من الفك السفلي تجنبا" لحدوث أي تطاول للأسنان (الشكل٥,٢).

الشّكل ٥,٢: صفيحة التّوسيع التّقليدي

–في كلتا المجموعتين: بعد أسبوع من أخذ الطّبعات، تم استدعاء المريض لتطبيق الجهاز، ثم التأكد من توضّع الجهاز بشكل صحيح وثباته وتعديل الضّامات والقوس الشّفوي في حال تطلب الأمر، وسحل نقاط التّماس المبكر، ثم البدء بالتّوسيع مباشرة، حيث تم اتباع نفس منهج التّوسيع في المجموعتين مرة أسبوعيّا" (٠.٢٥ملم).

أما بالنّسبة لمجموعة التّجربة فقد تم تعديل العرى السلكية الحاملة للدّروع الخديّة لتبتعد عن السطح الدّهليزي للسّنخ ٣ملم وتتوضّع في عمق الميزاب الدّهليزي.

تم إعطاء التّعليمات لمرضى مجموعتي المعالجة بضرورة ارتداء الصّفيحة حوالي ١٦–١٨ ساعة يوميا"، وذلك بوجود ولي أمر الطفل الذي سيطلب منه التأكّد من هذا المعدل اليومي لارتداء الجهاز والمحافظة عليه طيلة المرحلة الفعّالة من العلاج، ونزع الجهاز أثناء تناول الطعام وأوقات ممارسة التّمارين الرّياضيّة، مع التّأكيد على إغلاق الفم بشكل مستمر أثناء ارتداء الجهاز والمحافظة على

التّماس الشّفوي بالإضافة إلى العناية بنظافة الجهاز وحمايته من الانكسار أو تشوه العناصر السّلكية، وتم هذا بوجود ولي أمر الطفل أيضا"، كما تم إعطاء التّعليمات لوليّ الأمر على فتح الموسّعة المركزيّة مرة واحدة أسبوعيّا" أي بمقدار ٠.٢٥ ملم.

٢.٦.٢ فترة متابعة المرضى

بدأت فترة متابعة المرضى بدءا" من لحظة وضع الجهاز بالنّسبة لمجموعتي المعالجة بزيارات دوريّة وفق التّسلسل:

- الزّيارة الأولى: بعد أسبوع من تطبيق الجهاز
- الزّيارة الثانية: بعد شهر من تطبيق الجهاز
- الزّيارة الثالثة: بعد شهرين من تطبيق الجهاز
- الزّيارة الرابعة: بعد ثلاثة أشهر من تطبيق
- الزّيارة الخامسة: بعد أربعة أشهر من تطبيق الجهاز
- الزّيارة السادسة: بعد خمسة أشهر من تطبيق الجهاز
- الزّيارة السابعة: بعد ٦ أشهر من تطبيق الجهاز.

_وكانت أهداف زيارات المتابعة ما يلي:

- الاطمئنان على سلامة الجهاز والعناصر السّلكية.
- التّأكد من الثّبات الجيد للجهاز داخل الفم وزيادة مقدار ثباته من خلال تعديل ضمات آدمز عند الحاجة.
- التّأكد من التزام الطفل أو الطفلة بارتداء الجهاز بالمعدّل المطلوب اليومي.
- التّأكيد على العناية الفموية الجيدة.
- ملء الاستبيان المخصّص من أجل الدّراسة.

أي تم مراقبة المرضى كل شهر، حتى تم تصحيح تضيّق القوس السّنيّة، ثم إجراء الصّور الشّعاعيّة السّيفالومتريّة الجبهية والجانبيّة وأخذ طبعات الزّمن الثاني(T1).

٣.٦.٢ طريقة دراسة الصّور الشّعاعية

١.٣.٦.٢ طريقة دراسة الصّور السّيفالومتريّة الجبهيّة

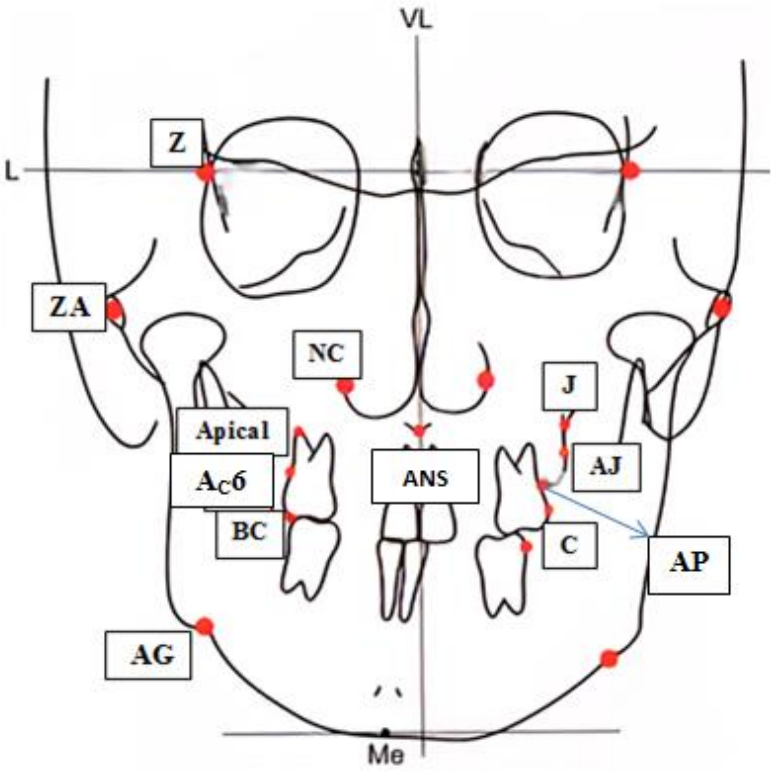
تم أخذ صورة سيفالومتريّة جبهيّة قبل البدء بالمعالجة (T0)، وعند التخلص من تضيق القوس السّنيّة العلويّة(حسب مشعر بونت) أو بعد ٦أشهر من بداية المعالجة كحد أقصى (T1).

تم أخذ الصّور باستخدام جهاز(Pax-i3D Green, vatech, Seoul, Korea) حيث يتكون الجهاز الرّئيسي من الجملة المثبّتة للرّأس ومصدر الأشعّة السّينية وحامل المحفظة الحاوية على الفيلم الشّعاعي. تم التّأكيد على وضعيّة المريض أن تكون عموديّة، إما واقفاً أو جالساً و مواجهاً للفيلم (المسافة بين منبع الأشعّة ورأس المريض ١٥٠سم والمسافة بين رأس المريض وفيلم الأشّعة ١٥سم)، مع تحقيق التّوازي بين مستوى فرانكفورت والأرض وإطباق المريض بوضعية التّشابك الحدبي الأعظمي، بحيث تخترق الأشعّة الرأس من الخلف للأمام وبالتالي تحقّق الظّهور الأفضل للعناصر الوجهية ذات الأهميّة الخاصّة في التّشخيص التّقويمي، وذلك على أن يكون الاتصال بين منبع الأشعة وحامل محفظة الفيلم متيناً و ثابتاً، بحيث يتم الحفاظ على علاقة ثابتة بين حزمة الأشعّة وسطح محفظة الفيلم والتي تخترقها بشكل عمودي (الشّكل٦,٢).

الشكل ٦,٢: جهاز Pax-i3D Green في دار الأشعّة التي تم أخذ الصّور فيها للمرضى، والذي كان موحّدا" لجميع المرضى

١,١.٣.٦.٢.المتغيّرات المدروسة على الصّور السيفالومتريّة الجبهيّة

-النقاط المستخدمة في تحليل الصور السيفالومتريّة الجبهيّة :يوضح (الشكل٢-٧)و(الجدول٢-١) النقاط والمستويات التي تم تحديدها على الصورة السيفالومترية الجبهية لإجراء القياسات اللازمة:



الشكل٢-٧: النقاط التي تم تحديدها على الصورة السيفالومترية الجبهية لإجراء القياسات اللازمة

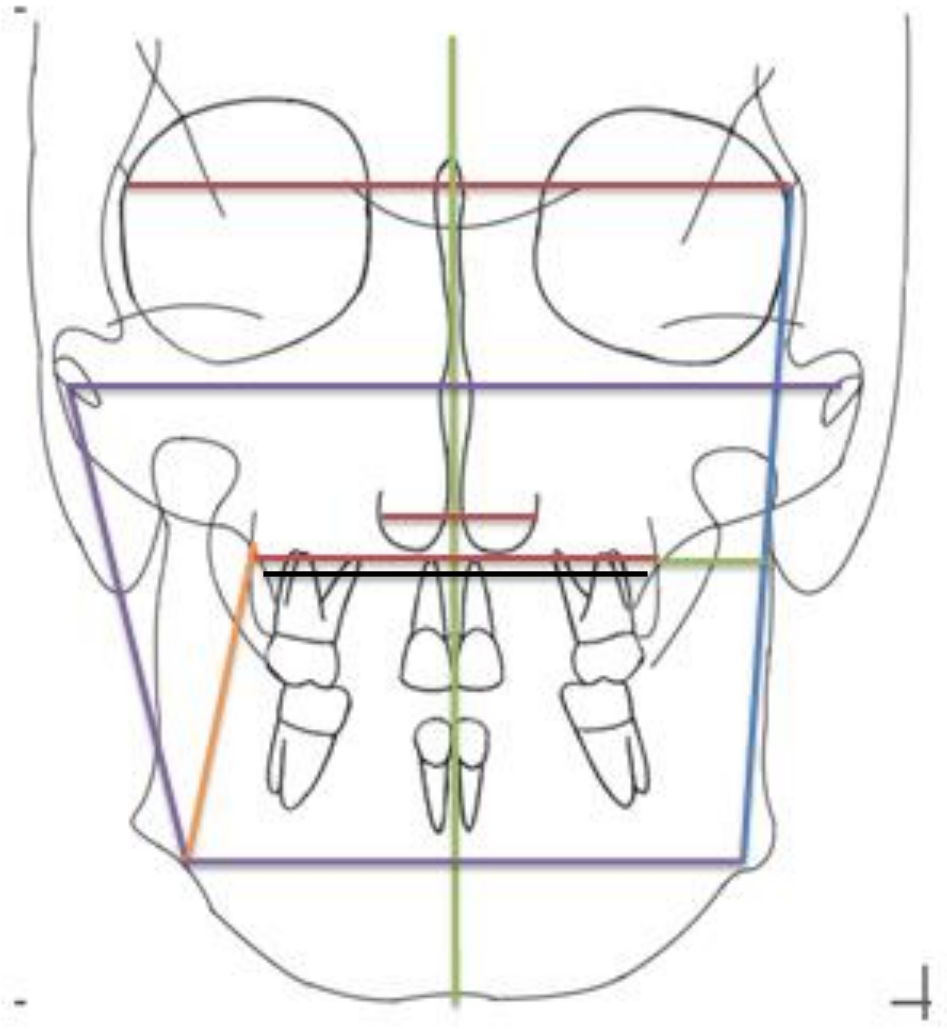
الجدول ٢-١: النّقاط والمستويات على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة المستخدمة في البحث	
Z	تقع هذه النّقطة على الحدود الأنسيّة والأماميّة للدّرز الجبهي الوجني، وهي النّقطة الأكثر أنسيّة للحافة الوحشيّة للحجاج.
Nc/Cg	عنق عرف الدّيك هو النقطة الأكثر تضيّقا" من نتوء الصّفيحة العمودية للعظم الغربالي.
ZA	مركز القسم المعترض للقوس الوجنية.
Nc	النّقطة الأكثر وحشيّة لمحيط الحفرة الأنفيّة.
ANS	شوك الأنف الأمامي.
J	النّقطة على الناتئ الوجني للفك العلوي عند التّقاطع مع الحدود الخارجيّة للحدبة الفكيّة.
AJ	النّقطة الأكثر تقعّرا" على الفك العلوي أمام النقطة J.
AG	النّقطة الأعلى بمنطقة أمام زاوية الفك السفلي (الثّلمة أمام نقطة الزّاوية Gonion).
AP	قمّة الناتئ السنخي .
Apical 6	ذروة الجذر الدهليزي للرحى الأولى الدائمة العلوية.
A_c6	النقطة العنقية الدهليزية على الرحى الأولى الدائمة العلوية.
C (Um)	أكثر نقطة وحشيّة على السّطح الدّهليزي للرّحى الأولى الدّائمة العلويّة في المستوى الجبهي.
BC (A6)	ذروة الحدبة الدّهليزية للرّحى الأولى الدّائمة العلوية.
Lm	أكثر نقطة وحشيّة على السّطح الدّهليزي للرّحى الأولى الدّائمة السّفلية في المستوى الجبهي.
Z-Z	المستوى القاعدي المنشأ على العظم الجبهي ويدعى بالمستوى Z.
MSR	الخط النّاصف.
AZ-ZA	مستوى فرانكفورت الجبهي.

J–AG	المستوى بين الفكين.

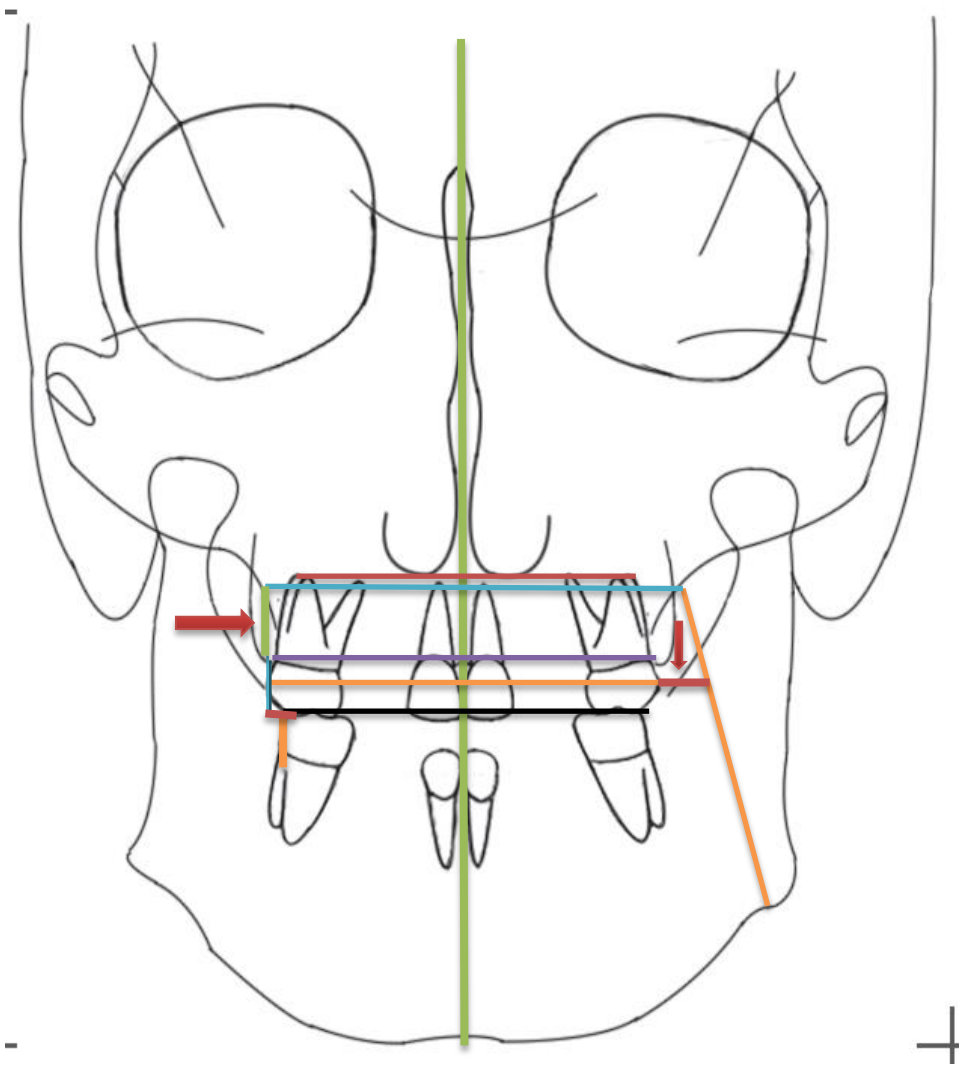
المستويات المدروسة على الصّور السيفالومتريّة الجبهيّة

بعد تحديد النّقاط والمستويات السّابقة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة وترسيم الخط النّاصف الجبهي ثمّ قياس المتغيّرات التّالية لكلّ مريض قبل وبعد المعالجة:

حيث يبيّن(الشّكل٢–٨) المتغيّرات الهيكلية ويبيّن(الشّكل٢–٩) المتغيّرات السّنية التي تمّت دراستها على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية، كما يوضّح (الجدول ٢–٢) هذه المتغيّرات المدروسة:



الشّكل ٢–٨ : المتغيّرات الهيكليّة التي تمّت دراستها على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة



الشّكل ٢-٩: المتغيّرات السّنية التي تمّت دراستها على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة

الجدول ٢-٢: المتغيرات التي تمّت دراستها على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة	
AZ-ZA	عرض الوجه.
Nc-Nc	عرض التّجويف الأنفي.
J-J	عرض الفك العلوي.
AJ-AJ	عرض العظم القاعدي.
A_c6- A_c6	العرض بين الرحوي عند منطقة العنق.

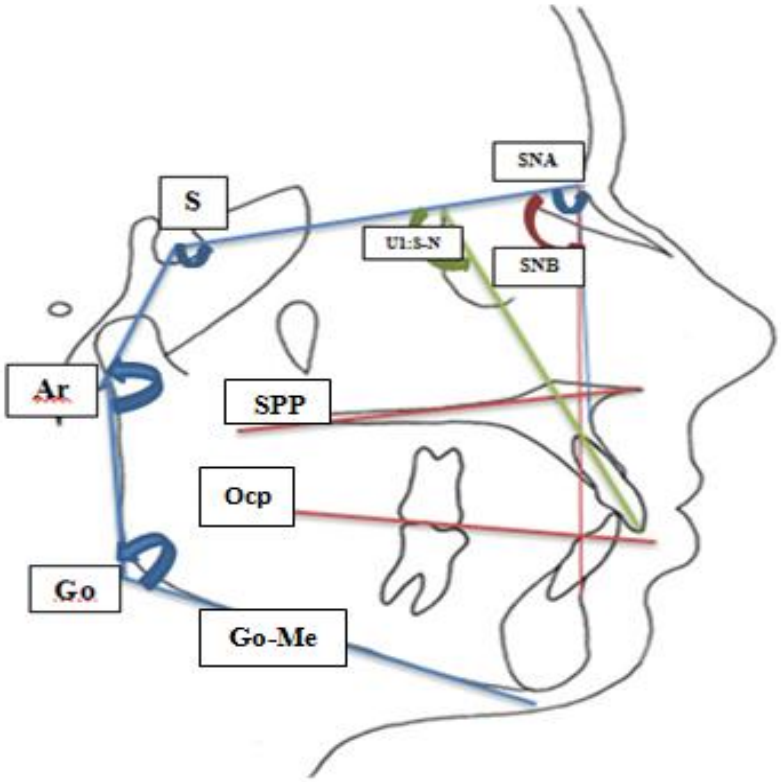
C–C (Um–Um)	عرض القوس السّنيّة.
AG–AG	عرض الفك السفلي.
R/L: AP:J–J	المسافة بين قمّة النّاتئ السّنخي ومستوى الفك العلوي في كلا الجانبين(ارتفاع العظم السنخي).
R/L : C: J–AG	المسافة بين النّقطة الأكثر تحدّبا" على الرّحى الأولى الدّائمة العلويّة والمستوى بين الفكّين العلوي والسفلي.
R/L:Apical6:MSR	المسافة بين ذروة الجذر الدّهليزي للرّحى الأولى الدّائمة العلويّة والخط النّاصف في كلا الجانبين.
R Apical–L Apical	العرض بين الجذري.
R/L:BC:MSR	المسافة بين ذروة الحدبة الدّهليزيّة للرّحى الأولى الدّائمة العلويّة والخط النّاصف في كلا الجانبين.
RBC–LBC	العرض بين الرّحوي عند قمّة الحدبة.
Um–Lm	علاقة الأرحاء في كلا الجانبين.

٢.٣.٦.٢ طريقة دراسة صور السيفالومترية الجانبية

تم أخذ صورة سيفالومتريّة جانبيّة قبل البدء بالمعالجة (T0)، وعند تصحيح تضيّق القوس السّنيّة العلويّة أو بعد ٦ أشهر من بداية المعالجة كحد أقصى.

١,٢.٣.٦.٢.المتغيّرات المدروسة على الصّور السيفالومتريّة الجانبية

الزوايا والمستويات المستخدمة في تحليل الصور السيفالومتريّة الجانبية :يوضح (الشكل٢–١٠) و(الجدول٢–٣) النقاط والزوايا والمستويات التي تم تحديدها ودراستها على الصورة السيفالومترية الجانبية لإجراء القياسات اللازمة:



(الشكل٢-١٠) الزوايا والمستويات التي تم دراستها على الصورة السيفالومترية الجانبية

حيث يوضّح (الجدول٢-٣) المتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية :

الجدول٢-٣: المتغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومترية الجانبية	
SNA	الزّاوية بين مستوى قاعدة القحف وأخفض نقطة على السّنخ الأمامي العلوي في المستوى السهمي
SNB	الزّاوية بين مستوى قاعدة القحف وأخفض نقطة على السّنخ الأمامي السفلي في المستوى السهمي
ANB	الزّاوية بين الفكّين بالمستوى السهمي
N –S –Ar	الزاوية السرجية
S –Ar– Go	الزّاوية المفصلية
Ar– Go– Me	زاوية الفك السفلي
Bjork	مجموع بيورك

زاوية مستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف	**N–S : spp**
زاوية مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف	**N–S :GoMe**
زاوية مستوى الإطباق مع قاعدة القحف	**N–S : Ocp**
الزّاوية بين المحور الوجهي ومستوى قاعدة القحف	**محور Y**
الزّاوية القاعديّة	**B**
زاوية محور القاطعة العلويّة مع قاعدة القحف	**U1 : S–N**

٣.٣.٦.٢ طريقة دراسة الأمثلة الجبسيّة

تم أخذ طبعات باستخدام الألجينات وصبها ودراستها بالأزمنة التّالية:

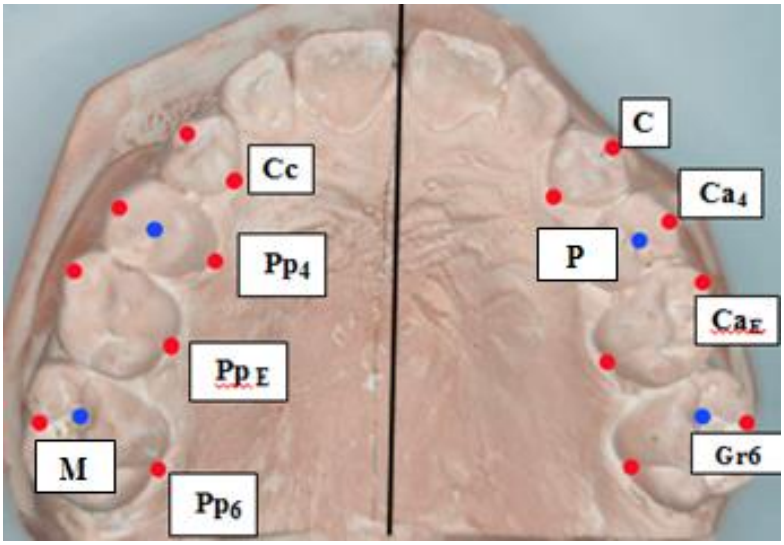
–زمن التّقييم الأول : قبل تطبيق الأجهزة والبدء بالمعالجة(T0).

–زمن التّقييم الثّاني : عند تصحيح تضيّق القوس السنيّة العلويّة أو بعد ٦ أشهر من التوسيع (T1) كحد أقصى.

قبل إجراء القياسات تم تحديد الخط المتوسط بنقطتين أماميّة وخلفيّة: النقطة الأمامية تكون بمنتصف المسافة بين التجعيدتين الحنكيتين الثّانية والثّالثة بكل طرف، والنقطة الخلفية بين الغؤورات الحنكية الخلفية.

٢–٦–٣–٣–١–المتغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة:

<u>النقاط المستخدمة في الدراسة:</u> يوضح (الشكل٢-١١) النقاط التي تم تحديدها على الفك العلوي لإجراء القياسات اللازمة :



(الشّكل٢-١١) النقاط التي تم تحديدها على الفك العلوي لإجراء القياسات اللازمة

-C: ذروة الناب

-Cc: النّقطة الحنكية العنقيّة الأكثر انخفاضا" للنّاب.

-Ca_4/ Ca_D: قمة الحدبة الدّهليزية للرّحى الأولى العلويّة المؤقتة أو قمّة الحدبة الدّهليزية للضّاحك الأوّل العلوي.

-Pp_4/ Pp_D: النّقطة الحنكيّة العنقيّة للرّحى الأولى العلويّة المؤقتّة أو للضاحك الأول العلوي.

-Ca_5/ Ca_E: قمّة الحدبة الأنسيّة الدّهليزية للرّحى الثّانية العلويّة المؤقتة أو قمّة الحدبة الدّهليزية للضّاحك الثّاني العلوي.

-Pp_5/ Pp_E: النّقطة الحنكيّة العنقية للرّحى الثّانية العلويّة المؤقتة أو للضّاحك الثاني العلوي.

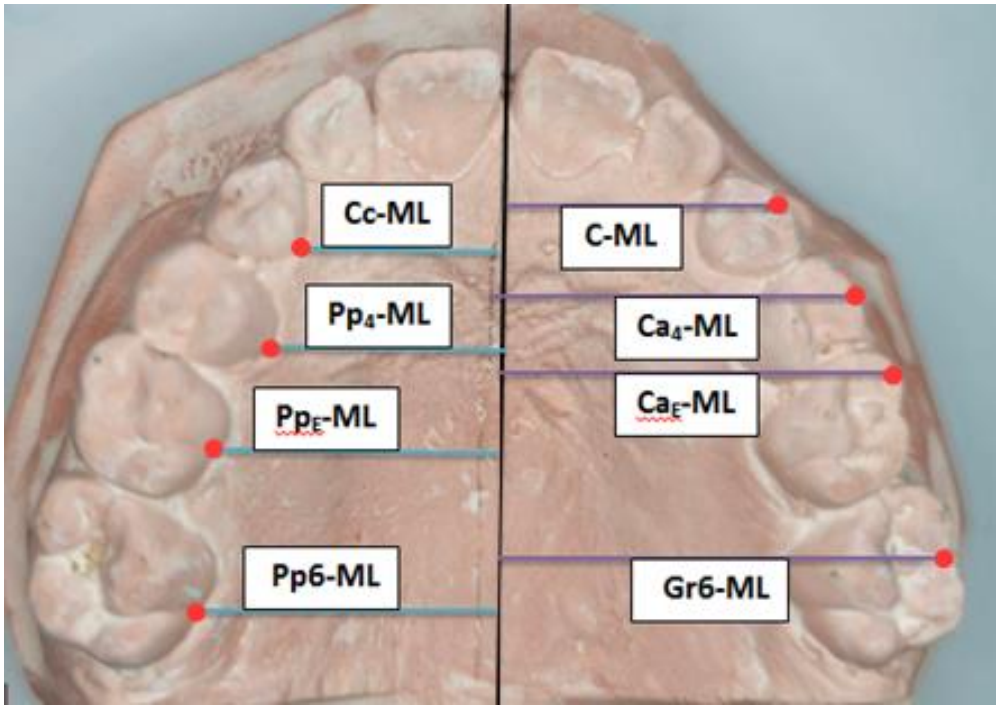
-Gr_6: نهاية الميزاب الدّهليزي للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة.

-Gr'_6: نهاية الميزاب الحنكي للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة.

-P: نقطة عند الوهدة الوحشية للرّحى الأولى العلويّة المؤقّتة، وفي حال بزوغ الضّاحك الأول: نقطة عند منتصف الميزاب المركزي لكل ضاحك أول علوي.

-M: نقطة عند الوهدة المركزيّة لكل رحى أولى علويّة.

المستويات المستخدمة في الدراسة: يوضح (الشكل٢-١٢)المستويات التي تم تحديدها على الفك العلوي لإجراء القياسات اللازمة :



الشّكل ١٢,٢: المستويات التي تم تحديدها على الأمثلة الجبسية لإجراء القياسات اللازمة

-**العرض بين النّابي C-C**: تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من ذروة الناب الأيمن حتى الخط الناصف ومن ذروة الناب الأيسر حتى الخط الناصف (الشّكل ١٢,٢).

C-C =RC-ML+LC-ML

- **العرض بين النّابي حنكيا" Cc–Cc:** تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من النقطة الحنكية العنقية الأكثر انخفاضا" للناب الأيمن حتى الخط الناصف ومن النقطة الحنكية العنقية الأكثر انخفاضا" للناب الأيسر حتى الخط الناصف(الشّكل ١٢,٢).

$$Cc–Cc = R\ Cc–ML + L\ Cc–ML$$

- **العرض بين الرّحوي للأرحاء المؤقتة $Ca_{D/E}–Ca_{D/E}$ أو العرض بين الضّاحكي $Ca_4/_5–Ca_{4/5}$:** تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من قمّة الحدبة الأنسيّة الدّهليزية للرّحى الأولى/الثانية العلوية المؤقتة اليمنى حتى الخط النّاصف ومن قمّة الحدبة الأنسيّة الدّهليزية للرّحى الأولى/الثانية العلوية المؤقتة اليسرى حتى الخط الناصف(الشّكل ١٢,٢).

$$Ca_{D/E} – Ca_{D/E} = RCa_{D/E}–ML + LCa_{D/E}–ML$$

وفي حال بزوغ إحدى الضواحك في إحدى الجهات أو كلتيهما نستبدل $Ca_{D/E}–Ca_{D/E}$ ب $Ca_4/_5–Ca_{4/5}$ أي قمة الحدبة الدهليزية للضاحك حسب الضاحك البازغ مثلا": في حال بزوغ الضاحك الأول العلوي الأيمن نقوم باستبدال Ca_D ب Ca_4.

- **العرض بين الرّحوي للأرحاء المؤقتة $Pp_{D/E}–Pp_{D/E}$ أو العرض بين الضّاحكي $Pp_{4/5}–Pp_{4/5}$ حنكيا"** : تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من النّقطة الحنكيّة العنقيّة الأكثر انخفاضا للرحى الأولى/الثّانية العلويّة المؤقتة اليمنى حتى الخط النّاصف ومن النقطة الحنكية العنقية الأكثر انخفاضا" للرحى الأولى/الثّانية العلويّة المؤقتة اليسرى حتى الخط النّاصف(الشّكل ١٢,٢).

$$Pp_{D/E}–Pp_{D/E} = RPp_{D/E}–ML + LPp_{D/E}–ML$$

وفي حال بزوغ إحدى الضّواحك في إحدى الجهات أو كلتيهما نستبدل $Pp_{D/E}$–$Pp_{D/E}$ب –$Pp_{4/5}$ $Pp_{4/5}$ أي النقطة الحنكية العنقية الأكثر انخفاضا" للضاحك حسب الضاحك البازغ مثلا": في حال بزوغ الضاحك الثاني العلوي الأيمن نقوم باستبدال Pp_E ب Pp_5.

–**العرض بين الرّحوي للأرحاء الدائمة Gr_6–Gr_6** : تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من نهاية الميزاب الدهليزي للرحى الأولى العلويّة الدّائمة اليمنى حتى الخط النّاصف ومن نهاية الميزاب الدّهليزي للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة اليسرى حتى الخط النّاصف(الشّكل ١٢,٢).

$$Gr_6–Gr_6 = RGr_6–ML+LGr_6–ML$$

–**العرض بين الرّحوي للأرحاء الدّائمة حنكيّا" Pp_6–Pp_6** : تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من نهاية الميزاب الحنكي للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة اليمنى حتى الخط النّاصف ومن نهاية الميزاب الحنكي للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة اليسرى حتى الخط النّاصف(الشّكل ١٢,٢).

$$Pp_6– Pp_6 = R\ Pp_6–ML+L\ Pp_6–ML$$

–**عرض القوس الأمامي حسب بونت mm (pont) P–P**: وذلك بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من نقطة بونت الأماميّة P بالجهة اليمنى حتى الخط الناصف ومن نقطة بونت الأمامية P بالجهة اليسرى حتى الخط النّاصف$RP–ML+LP–MI = P–P$ (الشّكل ١٢,٢).

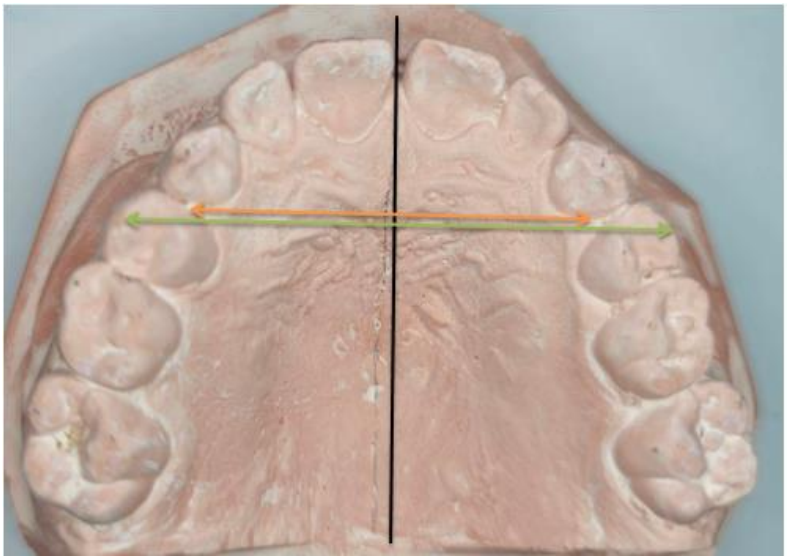
–**العرض القوس الخلفي حسب بونت mm (Pont) M–M**: وذلك بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من نقطة بونت الخلفية M بالجهة اليمنى حتى الخط الناصف ومن نقطة بونت الخلفية M بالجهة اليسرى حتى الخط الناصف$RM–ML+LM–MI = M–M$ (الشّكل ١٢,٢).

-**تحليل MC-Namara:** تم قياسه بجمع المسافة الحاصلة بالميليمتر من نهاية الميزاب الحنكي للرحى الأولى العلوية الدائمة اليمنى حتى الخط الناصف ومن نهاية الميزاب الحنكي للرحى الأولى العلوية الدائمة اليسرى حتى الخط الناصف. وذلك لمعرفة مقدار التضيق السني السنخي (الشكل ١٢,٢).

- **تحليل القواعد الذرويّة <<تحليل هاو HOWE>>:** ذلك بقياس حجوم الأسنان من الرحى الأولى إلى الرحى الأولى في الطّرف المقابل (Tooth material) TM، ثم قياس عرض القوس القاعدية العلوية على المثال من الوهدة النّابية إلى الوهدة النّابية أو من الحدبة الدهليزية للضاحك الأول الأيمن إلى الحدبة الدّهليزية للضّاحك الأول الأيسر (PreMolar Basal Arch Width) P.M.B.A.W، ومن بعدها تقسيم عرض القوس على المادة السنية PMBAW/TM ثم مناقشة ما يلي:

- النسبة الطبيعية = ٤٤% ⟵ القاعدة العظمية كافية لاستيعاب الأسنان
- النسبة أقل من ٤٤% وأكبر من ٣٧% ⟵ كفاية القواعد العظمية مشكوك فيها، نفكر بالتّوسيع أو لا نعالج و نقبل بعض الخلل في الارتصاف.

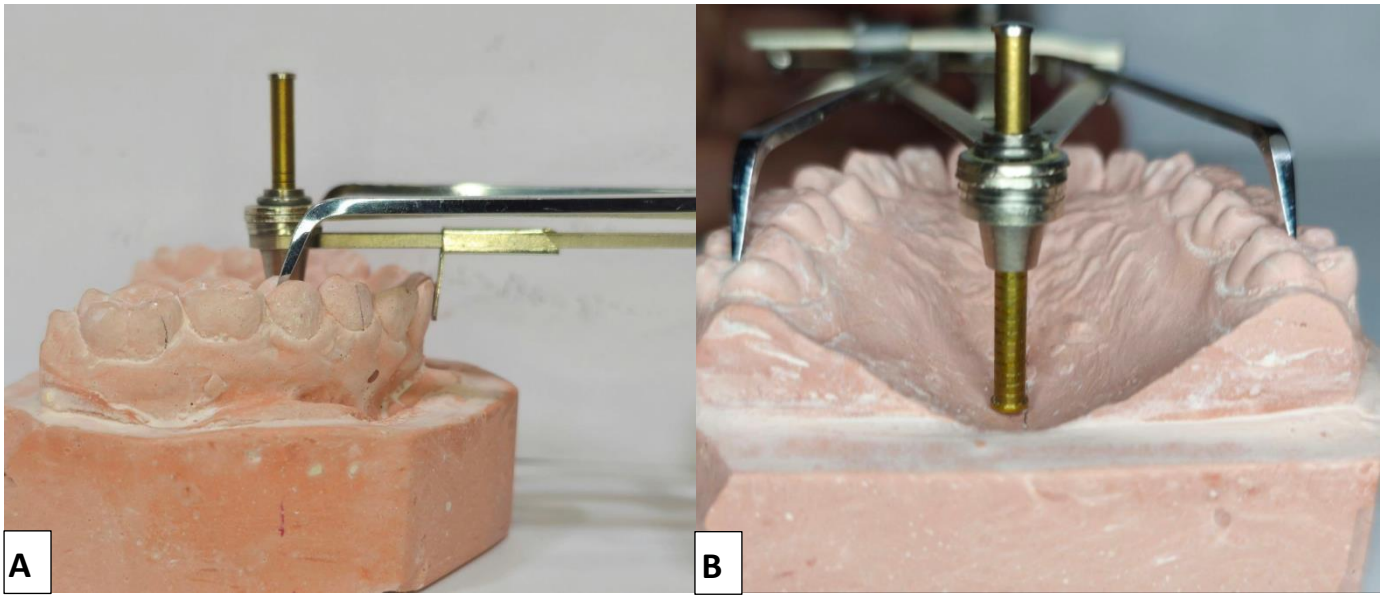
النسبة أقل من ٣٧% ⟵ القلع إلزامي (الشّكل ١٣,٢).



الشّكل ١٣,٢: النّقاط المرجعيّة التي تمّ تعيينها لإجراء تحليل هاو

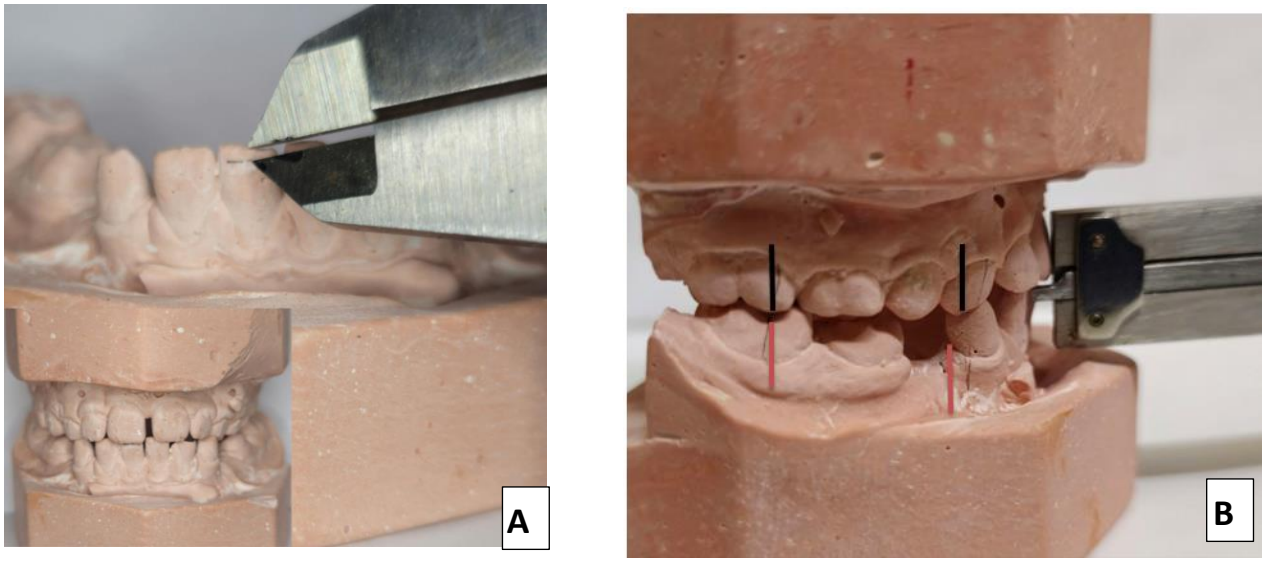
-**طول القوس الأمامي العلوي حسب كوركهاوس(Korkhaus) Lu mm:** المسافة من الخط الوهمي الواصل بين ميزابي الضواحك الأولى العلوية أو الوهدة الوحشية للأرحاء الأولى المؤقّتة حتّى السّطح الدّهليزي للقواطع العلويّة (الشكل ١٤,٢).

-**ارتفاع قبّة الحنك (mm) P.H** : تم القياس عبر فرجار كوركهاوس ثلاثي الأبعاد بتثبيت ملقطي الفرجار على الوهدة المركزية للرحى الأولى العلوية بكل طرف وإنزال العمود الخاص بقياس ارتفاع قبة الحنك حتى يمس قبة الحنك، تم أخذ القراءة من العمود النّازل من قبة الحنك (الشكل ١٤,٢).



الشّكل ١٤,٢: A قياس الطول الأمامي للقوس السنية وB قياس عمق قبة الحنك بفرجار كوركهاوس ثلاثي الأبعاد

- كما تم إجراء قياسات متعلقة بعلاقة الفكين معا كماً هو موضح (الشّكل ١٥,٢):



الشّكل ١٥,٢: البياكوليس و طريقة قياس: A: التّغطية، B: الدرجة القاطعة السّهمية، وتحديد العلاقات الإطباقية حسب انجل.

-**الدّرجة القاطعة السّهمية (OJ)**: تمّ القياس والتّسجيل بالميلمتر(الشّكل ١٥,٢).

-**التّغطية (OB)**. تم القياس والتّسجيل بالميلمتر. (الشّكل ١٥,٢)

-**العلاقة السّهمية حسب Angle بالطّرفين الأيمن والأيسر للأنياب:** تم القياس والتسجيل بالميليمتر كما يلي:

- (٠) في حال **الصّنف الأول** أي انطبقت ذروة الناب على نقطة التماس بين الناب والضاحك الأول السفلي (أو الرحى الأولى السفلية).
- (+) قيمة موجبة: في حال العلاقة الوحشيّة **(صنف ثان)** أي كانت ذروة النّاب للأمام من نقطة التّماس بين النّاب والضّاحك الأوّل السفلي(أو الرحى الأولى السّفلية).

- (–) قيمة سالبة: في حال العلاقة الأنسيّة **(صنف ثالث)** أي كانت ذروة النّاب للخلف من نقطة التّماس بين النّاب والضّاحك الأول السّفلي(أو الرحى الأولى السفلية)(الشّكل ١٥,٢).

-العلاقة السّهمية حسب Angle بالطّرفين الأيمن والأيسر للأرحاء: تمّ القياس والتّسجيل بالميليمتر حسب المبدأ الذي تمّ سابقاً للأنياب(الشّكل ١٥,٢).

وسيلة القياس في التّحاليل السّابقة هي البياكوليس (vernier caliper).

٤.٦.٢ تقييم مقدار الألم والانزعاج ، ومستويات التّقبل والإعاقات الوظيفيّة الفمويّة:

استخدمت الاستبيانات لدراسة مستويات الإحساس بالألم والانزعاج ومدى تقبّل المرضى في كلتا مجموعتي التوسيع. حيث تمّ استخدام مقياس التقييم الرّقمي (Numerical Rating Scale) NRS، وطرح أسئلة الاستبيان على المرضى، وشرحت الأسئلة بلغة قريبة من فهم المريض، كما شرحت الخيارات المتاحة لكل سؤال. أجيب على الأسئلة من قبل المرضى أنفسهم على كرسي المعالجة وفق الخيار الذي يراه المريض مناسبا له حيث تم الاختيار وفق مقياس رقمي من ٠ إلى ١٠، وفي حال وجود أيّ تساؤل فإن الباحثة قامت بالإجابة عليه من دون التّأثير على إجابة المريض.

حيث يكون الجهاز الأكثر تقبلاً هو الأقل ألماً والأقل إزعاجاً. تمّت مراقبة شكوى المريض (الشّد، والضّغط، الألم، وإعاقة الكلام، إعاقة البلع، ونقص الثّقة أمام المجتمع) وفق مقياس رقمي (من ٠ إلى ١٠)، وذلك بفواصل (أسبوع ،شهر، ٣أشهر، ٦ أشهر) من تاريخ التطبيق الملحق رقم (٣).

الاستبيان عبارة عن ٦ أسئلة على التّرتيب التّالي:

١_هل تعاني من إحساس شد على النّسج الرّخوة الفمويّة من جراء ارتداء الجهاز التّقويمي؟

٢_ هل تعاني من إحساس بوجود ضغط على النّسج الرّخوة داخل الفم من جرّاء ارتداء الجهاز التّقويمي؟

٣_هل تعاني من ألم لدى ارتداء الجهاز؟

٤_ هل يسبب وضعك للجهاز إحساسك بنقص الثّقة أمام المجتمع المحيط؟

٥_ هل تعاني من إعاقة في الكلام خلال ارتداء الجهاز؟

٦_ هل تعاني من إعاقة في البلع خلال ارتداء الجهاز؟

٥.٦.٢ طريقة دراسة مدّة التّوسيع:

تم حساب المدّة المستغرقة لإنهاء التوسيع بين الزمنين (T0) و (T1) وفي كلتا مجموعتي الدّراسة بالأيام.

٧.٢. طريقة الدّراسة الإحصائيّة

تمّت الدّارسة الإحصائيّة باستخدام برنامج (SPSS) The Statistical Package for the Social Science.(SPSS for Windows, version 19.0; SPSS, Chicago, USA)

حيث أعطي المرضى أرقاما" تسلسليّة خاصّة مع إخفاء توزيع المرضى خلال مرحلة التّحليل الإحصائي لضمان التّعمية (Blinding of statistician) وتجنّب الانحياز في التّحري (Detection Bias). في البداية حسب الإحصاء الوصفي لكل متغيّر من متغيّرات الدّراسة وتضمّن وصفا" للمتغيّرات الإحصائية المحسوبة ثم طبّقت التّحاليل الإحصائيّة.

وتم تقييم النّتائج بمجال ثقة ٩٥%، وعُيّنت الدّلالة الإحصائيّة عند مستوى دلالة أقل أو يساوي ٠.٠٥ ($P\leq0.05$) لتحديد وجود اختلافات دالّة إحصائيّاً فإذا كانت القيمة المحسوبة أقل أو تساوي مستوى الدلالة نقرر وجود فروق جوهريّة، أمّا إذا كانت القيمة أكبر من مستوى الدّلالة فليس هناك فروق جوهريّة.

- **اختبار الاستقلال:** دراسة الاستقلال عن طريق اختبار (Chi-Square Independence Tests)ويستخدم لتقييم العلاقة بين متغيرين نوعيين (تقييم الاختلافات في النسب)، حيث يمكن أن يكون المتغيّران مستقلان أو مرتبطان.

- **اختبار التّوزع الطّبيعي:** عن طريق اختبار Shapiro–Wilk عندما يكون حجم العيّنات أصغر من ٥٠، وذلك لمعرفة الاختبارات الأنسب للدراسة، فإذا كانت قيمة ($P\leq0.05$) حسب هذا التحليل سيكون التوزع غير طبيعي، وستستخدم لاحقاً الاختبارات اللاّمعلمية (Non Parametric Tests)، أما بحال كانت القيمة أكبر من ٠.٠٥ سيكون التّوزع طبيعيّاً، وستستخدم لاحقاً الاختبارات المعلميّة (Parametric Tests) .
- **اختبارات الفرق:**
  - ففي حال كان توزّع البيانات طبيعيّاً نستخدم اختبار T **للعيّنات المترابطة** (Paired T–Test) لدراسة دلالة الفروق في المتّوسطات ضمن المجموعة الواحدة، ونستخدم بديله اللاّمعلمي (Wilcoxon signed rank matched pairs test) في حال كان التّوزع غير طبيعي.
  - ونستخدم اختبار (Independent T–test) **للعيّنات المستقلّة** في حال التّوزع الطّبيعي، وبديله اللاّمعلمي (Mann–Whitney) في حال التّوزع غير الطّبيعي عند الفترات الزمنية المدروسة في المجموعتين من أجل المقارنة بينهما.

٨.٢ خطأ الطّريقة

- تم اختيار ١٠ حالات بشكل عشوائي (بنسبة ٢٥% من كامل العينة)، وتم إعادة تحديد النقاط والمستويات المرجعية وإعادة القياسات بنفس الطّريقة والمعايير الأولية.
- تم استخدام اختبار Paired sample T–test للكشف عن وجود أي خطأ جهازي بين القياسين الأول والثاني (والذي ينتج عن قيام نفس الشخص بإجراء القياسات ولكن بزمنين منفصلين) أي تحري **الصّلاحية validity**، كما تم حساب معامل الارتباط ضمن الفئوي Intra–class Correlation Coefficients (ICCs) و معادلة دالبيرغ لتقييم الأخطاء

العشوائية (والتي تنتج عن عدم الدقة في القياس وعدم التوافق بين قياسين) أي تحرّي **الموثوقية reliability**.

النّتائج

Results

٣-١-وصف العيّنة Sample description:

-عينّة الدراسة:

تألفت عينة البحث من 40 مريضا" تم توزيعهم عشوائيا" بنسبة ١:١ إلى مجموعتين بحيث تتألف كل مجموعة من ٢٠ مريضا".

بلغ عدد المرضى الذّكور 17 مريضا"(٤٢.٥%) بينما كان عدد الإناث 23 مريضة (٥٧.٥%). كما تراوحت أعمارهم بين 8 و 12 سنة بعمر وسطي (1.65 ± 10.28).

حيث كان 55% من مجموعة التّجربة إناث و45% ذكور بمتوسط أعمار(1.8± 10.41 سنة) في حين كانت نسبة الإناث في المجموعة الشّاهدة 60% مقابل 40% ذكور بمتوسط أعمار(10.15 ±1.5) دون فروق جوهرية بين مجموعتي الدّراسة في كل من توزّع الجنس(P=0.343)أو العمر(P=0.263) (الجدول٣-١).

الجدول ٣-١: الإحصاء الوصفي للجنس والعمر وفق مجموعتي الدّراسة، وجوهريّة الفرق بين المجموعتين فيه

		مجموعة التجربة		المجموعة الشاهدة		عينة الدراسة		P-value	الجوهرية الإحصائية
		عدد الحالات	النسبة %	عدد الحالات	النسبة %	عدد الحالات	النسبة %		
الجنس	ذكور	9	45.00	8	40.00	17	42.50	0.343[a]	NS
	إناث	11	55.00	12	60.00	23	57.50		
	المجموع الكلي	20	100.00	20	100.00	40	100.00		
العمر	Mean ± SD	10.41 ±1.8		10.15 ±1.5		10.28 ±1.65		0.263[b]	NS

a. Chi-Square, b. Independent T-test, NS.لا توجد فروق جوهرية إحصائياً

٣-٢- طبيعة توزّع البيانات بين المجموعتين Normality of data distribution among groups of sample :

خضعت جميع البيانات في كلتا المجموعتين لاختبار Shapiro-Wilk لتحرّي توزعها، حيث تكون البيانات ذات توزع طبيعي في حال كانت قيمة الاحتماليّة P-value أكبر من ٠.٠٥، وعندها تستخدم الاختبارات المعلمية لتحليلها. في حين تكون البيانات ذات توزع غير طبيعي إذا كانت قيمة الاحتماليّة P-value أقل من ٠.٠٥ عندها تستخدم الاختبارات اللامعلمية لتحليلها، وقد أُشير إلى الاختبار المستخدم لكل متغير ضمن الجدول الخاص به.

حيث أظهرت نتائج اختبار Shapiro-Wilk أن متغيّرات الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية تتبع التّوزّع الطّبيعي ماعدا العلاقة الرّحوية في الاتجاه المعترض في كلتا المجموعتين.

والمتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية تتّبع التّوزع الطّبيعي أيضا" ماعدا زاوية مستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف في كلتا المجموعتين.

وتوزّع بيانات الأمثلة الجبسيّة كان طبيعيا" ماعدا العرض بين النّابي، العرض بين الضّاحكي من الجهة الحنكيّة وعرض بونت الخلفي في مجموعة التّجربة، العلاقة الرّحوية في الطّرف الأيمن والعرض بين النّابي من النّاحية الحنكيّة في المجموعة الشّاهدة، أمّا مقدار الدّرجة القاطعة السّهمية، قيمة العلاقة النّابية في كلا الطّرفين والرّحوية في الطّرف الأيسر فكان توزّعها غير طبيعيّا" في كلتا المجموعتين.

٣-٣- دراسة خطأ الطّريقة وموثوقيّة القياسات

٣-٣-١ الخطأ الجهازي Systematic error

تم حساب موثوقيّة القياس ومدى التّوافق في القيم المقاسة على الصّورة الشّعاعية بعد شهر واحد بين القراءتين الأولى والثّانية باستخدام برنامج (Paried sample t- test) أو بديله اللّامعلمي اختبار

(Wilcoxon) بدراسة الفروق بين متوسّط كل المتغيّرات المدروسة ل10 حالات متضمّنة (الصّورة الشعاعيّة السّيفالومتريّة الجبهيّة والجانبية والأمثلة الجبسيّة) والتّي أخذت بشكل عشوائي كما هو موضّح في (الجدول٣-٢).

الجدول ٣-٢: حساب موثوقيّة القياس بطريقة دراسة دلالة الفروق بين القراءتين الأولى والثانية

المتغيّر المدروس	القياس الأولي n=10		بعد شهر من القياس الأولي n=10		الفرق بين المتوسطات	P.value	الجوهرية الإحصائية
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري			
Az-Az	119.65	3.52	119.45	3.40	0.20	0.89	NS
Nc-Nc	23.75	2.70	23.85	2.68	0.10	0.93	NS
J-J	61.70	1.75	61.70	1.75	0.00	1	NS
AJ-AJ	60.05	2.19	59.95	2.06	0.00	1	NS
A_c6- A_c6	57.05	2.45	57.05	2.45	0.00	1	NS
C-C	58.10	2.48	58.10	2.48	0.00	1	NS
AG-GA	80.85	4.91	80.75	4.89	0.10	0.96	NS
RAP:J-J	6.20	1.76	6.20	1.76	0.00	1	NS
LAP:J-J	6.45	1.53	6.45	1.53	0.00	1	NS
RC:J-AG	5.75	1.23	5.75	1.23	0.00	1	NS
LC:J-AG	5.20	1.29	5.20	1.29	0.00	1	NS
RApical: MSR	26.05	2.62	26.05	2.62	0.00	1	NS
LApical: MSR	25.35	1.27	25.35	1.27	0.00	1	NS
RApical-LApical	51.4	1.58	51.4	1.58	0.00	1	NS
RBC:MSR	28.50	2.26	28.50	2.26	0.00	1	NS
LBC:MSR	26.55	1.58	26.50	1..56	0.05	0.94	NS
RBC- LBC	55.05	1.89	55.00	1.87	0.05	0.94	NS
R Um-Lm	0.50	0.52	0.50	0.52	0.00	1	NS
L Um-Lm	0.80	0.75	0.80	0.75	0.00	1	NS

NS	0.96	0.10	3.91	79.70	3.96	79.80	SNA
NS	1	0.00	4.24	75.40	4.24	75.40	SNB
NS	0.34	0.10-	1.49	4.30	1.50	4.40	ANB
NS	1	0.00	7.08	130.40	7.08	130.40	N-S-Ar
NS	1	0.00	7.54	134.70	7.54	134.70	S-Ar-Go
NS	1	0.00	4.64	131.50	4.64	131.50	Ar-Go-Me
NS	1	0.00	6.43	396.60	6.43	396.60	Bjo rk
NS	0.34	0.05	4.18	10.25	4.23	10.20	S-N:Spp
NS	0.97	0.10	6.46	21.85	6.45	21.95	S-N:Ocp
NS	1	0.00	5.08	36.25	5.08	36.25	S-N:Go-Me
NS	1	0.00	4.08	70.40	4.08	70.40	Y
NS	0.34	-0.05	4.73	26.85	4.68	26.90	B
NS	1	0.00	7.83	101.65	7.83	101.65	U:S-N
NS	1	0.00	1.19	2.10	1.19	2.10	Overjet
NS	1	0.00	1.88	2.35	1.88	2.35	Overbite
NS	1	0.00	1.23	1.77	1.23	1.77	$\underline{3}\vert$
NS	1	0.00	1.06	0.75	1.06	0.75	$\vert\underline{3}$
NS	1	0.00	1.65	1.23	1.65	1.23	$\underline{6}\vert$
NS	1	0.00	1.47	0.73	1.47	0.73	$\vert\underline{6}$
NS	1	0.00	1.60	18.45	1.60	18.45	Lu
NS	0.34	-0.008	4.305	42.890	4.307	42.898	Palatal height
NS	1	0.00	2.17	31.30	2.17	31.30	C-C
NS	1	0.00	1.70	23.65	1.70	23.65	Cc-Cc
NS	1	0.00	2.21	37.35	2.21	37.35	$Ca_{4/D} - Ca_{4/D}$
NS	0.34	0.01	2.75	25.40	2.79	25.30	$Pp_{4/D} - Pp_{4/D}$
NS	1	0.00	1.47	43.80	1.47	43.80	$Ca_{5/E}- Ca_{5/E}$
NS	0.16	0.20	1.52	29.10	1.52	28.90	$Pp_{5/E} - Pp_{5/E}$
NS	1	0.00	1.44	50.55	1.44	50.55	Gr6 - Gr6
NS	0.16	-0.10	1.95	32.55	1.90	32.65	Pp6 - Pp6
NS	1	0.00	1.82	33.70	1.82	33.70	P-P
NS	1	0.00	1.33	44.00	1.33	44.00	M-M

NS	1	−0.06	1.87	41.06	1.77	41.12	HOWE
NS	0.16	−0.10	1.95	32.55	1.90	32.65	McNamara

أظهرت نتائج الاختبارين عند مستوى الثقة 95% لجميع المتغيرات الهيكليّة والسّنيّة السّنخيّة أنّه لا توجد فروق جوهريّة دالّة إحصائيّا" بين القياسين وبالتّالي عدم وجود أخطاء مع إمكانية الاعتماد على قراءة واحدة فقط للقياسات.

٣-٣-٢- الخطأ العشوائي

تم دراسة موثوقيّة القياس بطريقة حساب قيم معامل الارتباط البيني ICC بين القراءتين الأولى والثّانية بهدف تقييم الأخطاء العشوائية حيث يبين(الجدول٣-٣) أن قيم معاملات الارتباط البينية ICC كانت مرتفعة وقريبة من العدد واحد، مما يعني ثبات القيم في القراءتين الأولى والثّانية لكل المتغيّرات المدروسة، وبالتّالي يمكن الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيم كل المتغيّرات المدروسة في عينة الدّراسة كما يوضح(الجدول٣-٣).

في حين تراوحت قيمة خطأ الطريقة بحسب معادلة دالبيرغ بين 0.001788 و 0.044721(الجدول٣-٣)، وهذا يعني أن الأخطاء الجهازيّة والعشوائيّة في حدودها الدنيا لذلك يمكن اعتماد قراءة واحدة فقط للقياسات

الجدول ٣,٣: نتائج اختبارات الجوهريّة الإحصائيّة لدراسة الارتباط بين القياسين للتغيّرات المدروسة على الصّور الشّعاعيّة السيّفالومترية والأمثلة الجبسيّة بهدف تقييم الأخطاء العشوائيّة عبر اختبار ICC، بالإضافة إلى اختبار دالبرغ

المتغير المدروس	عدد الحالات	الارتباط ضمن الصفي Intraclass Correlation	مستوى الثقة ٩٥%		قيمة F	P.value	متوسط خطأ القياس لدالبرغ
			الحد الأدنى	الحد الأعلى			
Az-Az	20	**0.996**[c]	0.983	0.999	269.313	**<0.001**	0.044721
Nc-Nc	20	**0.997**[c]	0.987	0.999	289.333	**<0.001**	0.022360

الجدول ٣,٣: نتائج اختبارات الجوهريّة الإحصائيّة لدراسة الارتباط بين القياسين للتغيّرات المدروسة على الصّور الشّعاعيّة السيّفالومترية والأمثلة الجبسيّة بهدف تقييم الأخطاء العشوائيّة عبر اختبار ICC، بالإضافة إلى اختبار دالبرغ

المتغير المدروس	عدد الحالات	الارتباط ضمن الصفي Intraclass Correlation	٩٥% مستوى الثقة		قيمة F	P.value	متوسط خطأ القياس لدالبرغ
			الحد الأدنى	الحد الأعلى			
J-J	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
AJ-AJ	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
A_c6- A_c6	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
C-C	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
AG-GA	20	0.999[c]	0.996	1.000	960.444	**<0.001**	0.022360
RAP:J-J	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
LAP:J-J	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
RC:J-AG	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
LC:J-AG	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
RApical: MSR	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
LApical: MSR	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
RApical –	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
RBC:MSR	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
LBC:MSR	20	0.997[c]	0.990	0.999	396.556	**<0.001**	0.035355
RBC- LBC	20	.999[c]	0.998	1.000	1609.88	**<0.001**	0.035355
R Um-Lm	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
L Um-Lm	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
SNA	20	0.998[c]	0.994	1.000	620.556	**<0.001**	0.022360
SNB	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
ANB	20	0.989[c]	0.958	0.989	89.000	**<0.001**	0.022360
N-S-Ar	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
S-Ar-Go	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Ar-Go-Me	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Bjo rk	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
S-N:Spp	20	1.000[c]	0.999	1.000	2836.55	**<0.001**	0.035355
S-N:Ocp	20	0.999[c]	0.998	1.000	1668.44	**<0.001**	0.022360
S-N:Go-Me	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Y	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
B	20	.1.000[c]	0.999	1.000	3549.44	**<0.001**	0.035355
U:S-N	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Overjet	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Overbite	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
3	20	1.000[c]	–	–	–	–	–

الجدول ٣,٣: نتائج اختبارات الجوهريّة الإحصائيّة لدراسة الارتباط بين القياسين للتغيّرات المدروسة على الصّور الشّعاعيّة السيّفالومترية والأمثلة الجبسيّة بهدف تقييم الأخطاء العشوائيّة عبر اختبار ICC، بالإضافة إلى اختبار دالبرغ

المتغير المدروس	عدد الحالات	الارتباط ضمن الصفي Intraclass Correlation	٩٥% مستوى الثقة		قيمة F	P.value	متوسط خطأ القياس لدالبرغ
			الحد الأدنى	الحد الأعلى			
3	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
6	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
6	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Lu	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Palatal height	20	1.000[c]	1.000	1.000	115921.	<0.001	0.001788
C–C	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Cc–Cc	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
$Ca_{4/D}$ – $Ca_{4/D}$	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
$Pp_{4/D}$ – $Pp_{4/D}$	20	0.997[c]	0.988	0.999	306.778	<0.001	0.002236
$Ca_{5/E}$– $Ca_{5/E}$	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
$Pp_{5/E}$ – $Pp_{5/E}$	20	0.981[c]	0.924	0.995	58.750	<0.001	0.154992
Gr6 – Gr6	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
Pp6 – Pp6	20	0.997[c]	0.986	0.999	332.750	<0.001	0.022360
P–P	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
M–M	20	1.000[c]	–	–	–	–	–
HOWE	20	0.997[c]	0.990	0.999	6.500	<0.001	0.013416
McNamara	20	0.997[c]	0.986	0.999	332.750	<0.001	0.022360

٣–٤–: دراسة مدى تجانس مجموعتي الدراسة قبل البدء بالمعالجة:

٣–٤–١–: مقارنة المتغيرات المقاسة على الصورة السيفالومترية الجبهية:

أظهرت نتائج اختبار Levene test تجانس العينة إحصائيا" وعدم وجود فروق جوهريّة بين مجموعتي الدّراسة فيما يخص المتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة باستثناء العلاقة الرحوية في الجهة اليمنى(الجدول٣–٤).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيرات الصّور الشّعاعيّة السّيفالومتريّة الجبهيّة حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول٣-٤: اختبار تجانس العيّنات بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيّرات الصّور الشّعاعيّة السّيفالومتريّة الجبهيّة

المتغيّر	مجموعة التّجربة		المجموعة الشّاهدة		الفرق بين المتوسطين	P-value
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
Az-Az	119.60	4.07	119.37	4.97	0.23	0.45[a]
Nc-Nc	22.70	3.72	24.52	3.33	-1.82	0.53 [a]
J-J	61.32	61.32	62.02	3.23	-0.7	0.11 [a]
AJ-AJ	57.35	2.47	59.92	2.62	-1.57	0.38 [a]
A_c6- A_c6	55.95	2.53	55.77	5.80	0.18	0.18 [a]
C-C	56.97	2.45	57.90	2.46	-0.93	0.81 [a]
AG-GA	79.92	4.27	81.55	4.77	-1.63	0.60 [a]
RAP:J-J	6.55	1.99	7.02	1.39	-0.47	0.10 [a]
LAP:J-J	6.85	1.85	7.12	1.69	-0.27	0.79 [a]
RC:J-AG	6.20	1.60	6.17	1.75	0.03	0.53 [a]
LC:J-AG	5.62	1.97	5.62	1.51	0.00	0.26 [a]
RApical: MSR	25.05	2.19	25.97	2.72	-0.92	0.55 [a]
LApical: MSR	25.87	2.34	25.57	2.30	0.30	0.82 [a]
RApical -LApical	50.92	4.53	51.54	5.02	-0.62	1.37 [a]
RBC:MSR	27.15	1.69	27.62	2.16	-0.47	0.71 [a]
LBC:MSR	26.15	2.17	26.75	1.75	-0.60	0.23 [a]
RBC- LBC	53.30	3.86	54.37	3.91	-1.07	0.94 [a]
R Um-Lm	0.25	0.53	0.95	0.36	-0.70	**0.05** [b]
L Um-Lm	0.27	0.71	1.25	0.71	-0.98	0.83 [b]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

***. significant at the 0.05 level.**

٣-٤-٢-: مقارنة المتغيّرات المقاسة على الصّورة الشّعاعية السيفالومتريّة الجانبية:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين مجموعتي الدّراسة في زاوية القواطع العلويّة مع مستوى قاعدة القحف قبل البدء بالمعالجة (الجدول ٣-٥).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيّرات الصّورة السيفالومتريّة الجانبيّة حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول٣-٥: اختبار تجانس العينات بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيّرات الصّورة السيفالومتريّة الجانبيّة:

المتغيّر	مجموعة التّجربة		المجموعة الشّاهدة		الفرق بين المتوسطين	P-value
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
SNA	80.82	4.00	79.17	3.70	1.65	0.52[a]
SNB	75.85	3.71	73.13	3.78	2.72	0.97 [a]
ANB	4.97	2.33	6.02	2.43	-1.05	0.64 [a]
N-S-Ar	125.75	5.09	130.25	6.65	-4.50	0.51 [a]
S-Ar-Go	143.50	6.55	139.10	8.04	4.40	0.72 [a]
Ar-Go-Me	130.15	5.94	131.15	4.57	-1.00	0.37 [a]
Bjork	399.40	5.38	400.75	5.99	-1.35	0.38 [a]
N-S:Spp	7.67	3.97	9.90	3.64	-2.23	0.84[b]
N-S:Ocp	21.85	4.40	25.45	6.19	-3.60	0.10 [a]
N-S:Go-Me	39.77	4.92	37.97	4.26	1.80	0.55 [a]
Y	72.12	4.19	70.37	3.38	1.75	0.84 [a]
B	32.1	4.60	28.07	6.18	4.03	0.18 [a]
U:S-N	102.52	7.26	101.12	4.33	1.40	**<0.001** [a]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

***. significant at the 0.05 level.**

٣-٤-٣-: مقارنة المتغيّرات المقاسة على الأمثلة الجبسيّة:

أظهرت النّتائج عدم وجود فروق جوهريّة بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة أي وجود تجانس في جميع المتغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة (الجدول ٣-٦).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيرات الأمثلة الجبسيّة حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول ٣-٦: اختبار تجانس العّينات بين مجموعتي الدّراسة قبل البدء بالمعالجة لمتغيّرات الأمثلة الجبسيّة

المتغيّر	مجموعة التّجربة		المجموعة الشّاهدة		الفرق بين المتوسطين	P-value
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
Overjet	2.10	1.18	2.52	2.15	-0.42	0.14[b]
Overbite	2.20	1.64	2.38	2.16	-0.18	0.35[a]
$\underline{3}$|	1.07	1.23	1.75	1.36	-0.68	0.96[b]
|$\underline{3}$	1.72	1.84	1.77	1.94	-0.05	0.37[b]
$\underline{6}$|	1.87	1.44	1.17	1.59	0.70	0.71[b]
|$\underline{6}$	1.67	1.82	2.07	2.23	-0.40	0.10[b]
LU	18.40	2.28	18.80	2.01	-0.40	0.36[a]
Palatal height	43.69	4.61	41.68	4.74	2.01	0.63[a]
C-C	30.65	2.37	31.45	2.25	-0.80	0.86[b]
Cc-Cc	23.45	2.44	24.00	2.17	-0.55	0.28[b]
$Ca_{4/D} - Ca_{4/D}$	37.27	2.17	37.72	2.51	-0.45	0.68[a]
$Pp_{4/D} - Pp_{4/D}$	25.17	2.07	25.45	3.45	-0.28	0.47[b]
$Ca_{5/E} - Ca_{5/E}$	42.15	2.08	42.92	2.65	-0.77	0.12[a]
$Pp_{5/E} - Pp_{5/E}$	27.87	1.87	28.70	2.44	-0.83	0.23[a]
Gr6-Gr6	49.15	3.04	49.50	2.89	-0.35	0.77[a]
Pp6-Pp6	31.55	2.67	32.42	2.51	-0.87	0.70[a]
P-P	33.15	2.43	33.32	2.22	-0.17	0.46[a]
M-M	43.07	2.78	43.60	2.03	-0.53	0.45[b]

HOWE	40.47	1.53	41.15	3.22	−0.68	0.15 [a]
MCnamara	31.55	2.67	32.42	2.51	−0.87	0.70 [a]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

***. significant at the 0.05 level.**

٣-٥-: مدّة المعالجة:

يوضح (الجدول٣-٧) التّالي نتائج اختبار Mann-Whitney لدراسة الفرق بين المجموعتين في الزّمن اللّازم للمعالجة:

الجدول ٣-٧: الإحصاء الوصفي للزّمن اللّازم للمعالجة وفق مجموعتي الدّراسة، وجوهريّة الفرق بين المجموعتين فيه

	مجموعة التجربة				المجموعة الشاهدة				الفرق بين المتوسطين	P-value[a]
	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الزمن	20	173.55	11.67		20	174.78	12.51		-1.23	0.698[a]
a: Mann-Whitney U test.										

بلغ متوسّط الزّمن اللّازم للمعالجة في مجموعة التّجربة(التّوسيع القاعدي) 173.55يوماً وهو أقل مقارنة مع متوسطه في المجموعة الشّاهدة(التّوسيع التّقليدي) 174.78يوماً، وللتّحقق من معنويّة الاختلاف في الزّمن اللّازم للمعالجة بين المجموعتين تبيّن أن معنويّة الاختبار أكبر من مستوى الدلالة 0.05، أي أنه لا يوجد فرق جوهري بين المجموعتين في الزّمن اللّازم للمعالجة.

٣-٦- دراسة التغيّرات الحاصلة:

٣-٦-١- دراسة التّغيرات الحاصلة لدى المجموعة الأولى (مجموعة التّوسيع القاعدي):

٣-٦-١-١-التّغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين زمنيّ التّقييم ضمن مجموعة التّجربة حيث ازداد كل من: عرض الوجه، عرض الحفرة الأنفيّة، عرض الفك العلوي، عرض العظم القاعدي، العرض بين الرّحوي، عرض الفك السفلي، ارتفاع النّتوء السّنخي، بعد كل من ذروة الجذر الدّهليزي وقمة الحدبة الدّهليزيّة للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة عن الخط النّاصف، وتحسّنت علاقة الأرحاء الأولى العلويّة مع السّفليّة الدّائمة حيث ازدادت الدّرجة الإيجابية في الطّرفين الأيمن والأيسر بفارق جوهري دال إحصائيا"

(1.47, 1.75 mm)، أمّا بالنّسبة لزيادة بعد الرّحى الأولى العلويّة الدّائمة عن المستوى بين الفكين العلوي والسّفلي كان الفرق بين زمني المعالجة غير جوهري(0.32, 0.15 mm) (الجدول ٣-٨).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة للمتغيّرات المدروسة على الصّور الشّعاعيّة السّيفالومتريّة الجبهية بين زمنيّ التّقييم ضمن مجموعة التّجربة والتي ضمت 20 مريضاً:

الجدول٣-٨: نتائج اختبار المقارنة بين زمنيّ التّقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التّوسيع للمتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية ضمن مجموعة التّجربة

المتغيّر	T0		T1		الفرق بين المتوسطين	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
Az-Az	119.60	4.07	121.30	5.43	1.70	2.33	<0.001 a*
Nc-Nc	22.70	3.72	26.60	2.72	3.90	2.54	<0.001 a*
J-J	61.32	2.13	64.60	2.32	3.27	1.51	<0.001 a*
AJ-AJ	57.35	2.47	59.97	2.71	2.62	1.32	<0.001 a*
A_c6- A_c6	55.95	2.53	58.45	2.86	2.50	1.48	<0.001 a*
C-C	56.97	2.45	60.15	2.61	3.17	1.69	<0.001 a*
AG-GA	79.92	4.27	81.95	3.80	2.02	1.80	<0.001 a*
RAP:J-J	6.55	1.99	8.32	1.96	1.77	1.65	<0.001 a*
LAP:J-J	6.85	1.85	8.22	1.93	1.37	1.22	<0.001 a*
RC:J-AG	6.20	1.60	6.52	1.79	0.32	1.87	0.44a
LC:J-AG	5.62	1.97	5.77	1.75	0.15	1.74	0.70 a

<0.001 [a]*	1.21	2.17	1.86	27.22	2.19	25.05	**RApical: MSR**
<0.001 [a]*	1.19	1.53	2.26	27.40	2.34	25.87	**LApical: MSR**
0.01[a]*	2.4	3.7	4.12	54.62	4.53	50.92	**RApical –LApical**
<0.001 [a]*	0.99	1.95	1.66	29.10	1.69	27.15	**RBC:MSR**
<0.001[a]*	1.25	2.10	2.32	28.25	2.17	26.15	**LBC:MSR**
0.02 [a]*	2.14	4.05	3.98	57.35	3.86	53.3	**RBC– LBC**
<0.001 [b]*	0.92	1.47	1.00	1.72	0.53	0.25	**R Um–Lm**
<0.001 [b]*	0.70	1.75	0.87	2.02	0.71	0.27	**L Um–Lm**

a: Paired Samples T–test, b: Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

T0: قبل البدء بالمعالجة، T1: بعد انتهاء التوسيع

٣–٦–١–٢–التّغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومترية الجانبية:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين زمني التّقييم ضمن مجموعة التّجربة في الزّاوية بين: قاعدة القحف والفك السفلي في المستوى السّهمي، الفكين العلوي والسفلي في المستوى السّهمي، مستوى الإطباق مع قاعدة القحف و القاطعة العلويّة مع قاعدة القحف. حيث ازدادت الزّاوية بين قاعدة القحف وكل من الفك السفلي و مستوى الإطباق زيادة جوهريّة، ونقصت الزّاوية بين الفكين العلوي والسفلي وزاوية القاطعة العلويّة مع قاعدة القحف نقصانا" جوهريّا" أيضا". أما بالنّسبة للمتغيرات الأخرى فكانت الزيادة أو النقصان فيها بشكل غير جوهري (الجدول٣–٩).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة للمتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية بين زمني التّقييم ضمن مجموعة التّجربة والتي ضمت 20 مريضاً:

الجدول٣–٩:نتائج اختبار المقارنة بين زمني التّقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التّوسيع للمتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية ضمن مجموعة التّجربة

المتغيّر	T0		T1		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
SNA	80.82	4.00	80.30	3.51	-0.52	1.86	0.22[a]
SNB	75.85	3.71	76.72	3.58	0.87	1.38	**0.01** [a]*
ANB	4.97	2.33	3.58	1.56	-1.39	1.49	**<0.001** [a]*
N-S-Ar	125.75	5.09	125.67	5.41	-0.08	3.22	0.91 [a]
S-Ar-Go	143.50	6.55	144.20	7.81	0.70	6.21	0.62 [a]
Ar-Go-Me	130.15	5.94	129.5	5.52	-0.65	4.29	0.87 [a]
Bjork	399.40	5.38	399.37	5.96	-0.03	2.88	0.24 [a]
N-S:Spp	7.67	3.97	7.35	2.83	-0.32	2.51	0.57 [b]
N-S:Ocp	21.85	4.40	23.87	4.95	2.02	3.77	**0.02** [a]*
N-S:Go-Me	39.77	4.92	39.74	5.69	-0.03	3.02	0.94 [a]
Y	72.12	4.19	71.42	5.16	-0.70	3.41	0.37 [a]
B	32.1	4.60	32.39	5.36	0.29	3.36	0.53 [a]
U:S-N	102.52	7.26	100.10	7.04	-2.42	3.34	**<0.001** [a]*

a: Paired Samples T-test, b: Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

T0: قبل البدء بالمعالجة، T1: بعد انتهاء التوسيع

٣-٦-١-٣-التّغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسية:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين زمني التّقييم ضمن مجموعة التّجربة في جميع المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة باستثناء الدّرجة القاطعة السّهمية والتّغطية، حيث انخفضت قيمة الدّرجة القاطعة السّهمية بفارق غير جوهري وازدادت قيمة التّغطية بفارق غير جوهري أيضا". في المقابل نقص طول القوس الأمامي وعمق قبة الحنك ولكن بشكل جوهري (0.87-,4.92-) على الترتيب، كما

تغيّرت العلاقة النّابية والرّحوية بشكل جوهري أيضا" من صنف ثان إلى صنف أول تقريبا" في كلا الطّرفين .

أما بالنّسبة للعرض بين –النابي، الضاحي، الرحوي– ،بونت الأمامي والخلفي، مكنمارا وعرض القاعدة الذّروية حسب HOWE فقد ازدادوا زيادة جوهريّة من النّاحية الإحصائية (الجدول٣–١٠).

يبيّن الجدول التالي نتائج اختبار المقارنة للمتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة بين زمني التّقييم ضمن مجموعة التّجربة والتي ضمت 20 مريضاً:

الجدول٣–١٠: نتائج اختبار المقارنة بين زمني التّقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التّوسيع للمتغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة ضمن مجموعة التجربة

المتغير	T0		T1		الفرق بين المتوسطين	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P–value
Overjet	2.10	1.18	1.77	0.93	−0.33	0.83	0.06[b]
Overbite	1.50	1.66	1.67	0.38	0.17	1.03	0.52 [a]
3|	1.07	1.23	0.17	0.89	−0.90	0.98	**<0.001** [b]*
|3	1.72	1.84	0.65	1.26	−1.07	1.00	**<0.001** [b]*
6|	1.87	1.44	0.55	0.82	−1.32	0.96	**<0.001** [a]*
|6	1.67	1.82	0.87	1.50	−0.80	1.20	**<0.001** [b]*
LU	18.40	2.28	17.52	2.26	−0.87	1.08	**<0.001** [a]*
Palatal height	43.69	4.61	38.77	4.01	−4.92	3.80	**<0.001** [a]*
C–C	30.65	2.37	33.02	2.24	2.37	1.14	**<0.001** [b]*
Cc–Cc	23.45	2.44	26.02	2.40	2.57	1.64	**<0.001** [a]*
$Ca_{4/D}$ – $Ca_{4/D}$	37.27	2.17	39.90	2.75	2.62	1.52	**<0.001** [a]*
$Pp_{4/D}$ – $Pp_{4/D}$	25.17	2.07	27.22	2.41	2.05	1.68	**<0.001** [b]*
$Ca_{5/E}$– $Ca_{5/E}$	42.15	2.08	44.75	2.18	2.60	1.35	**<0.001** [a]*
$Pp_{5/E}$ – $Pp_{5/E}$	27.87	1.87	30.69	2.15	2.82	1.37	**<0.001** [a]*
Gr6–Gr6	49.15	3.04	51.80	3.16	2.65	1.14	**<0.001** [a]*

Pp6-Pp6	31.55	2.67	34.32	2.66	2.77	1.11	**<0.001 a***
P-P	33.15	2.43	35.30	2.47	2.15	0.77	**<0.001 a***
M-M	43.07	2.78	45.82	2.88	2.75	1.03	**<0.001 b***
HOWE	40.47	1.53	44.73	3.41	4.25	3.37	**<0.001 a***
MCnamara	31.55	2.67	34.32	2.66	2.77	1.11	**<0.001 a***

a: Paired Samples T-test, b: Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

T0: قبل البدء بالمعالجة، T1: بعد انتهاء التوسيع

٣-٦-٢- دراسة التّغيرات الحاصلة لدى المجموعة الثّانية (مجموعة التّوسيع التّقليدي):

٣-٦-٢-١-التّغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين زمنيّ التّقييم ضمن المجموعة الشّاهدة بالنّسبة لجميع المتغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية، حيث ازداد كل من: عرض الوجه، عرض الحفرة الأنفيّة، عرض الفك العلوي، العرض بين الرّحوي، عرض الفك السفلي، بعد قمّة الحدبة الدّهليزية للرّحى الأولى العلويّة عن الخط النّاصف في كلتا الجهتين زيادة جوهريّة، وتبعها في ذلك زيادة الدّرجة الإيجابية بين الرّحتين الأولى العلويّة والسفلية، أمّا بالنّسبة لارتفاع العظم السّنخي وعرض العظم القاعدي، بعد الرّحى الأولى العلويّة الدّائمة عن المستوى بين الفكين العلوي والسفلي، وبعد ذروة الجذر الدّهليزي للرحى الأولى العلويّة الدّائمة عن الخط النّاصف فقد نقص بفارق جوهري من النّاحية الإحصائيّة في كلتا الجهتين (الجدول٣-١١).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة للمتغيّرات المدروسة على الصّور الشّعاعية السّيفالومترية الجبهية بين زمني التّقييم ضمن المجموعة الشّاهدة والتي ضمت 20 مريضاً:

جدول٣-١١: نتائج اختبار المقارنة بين زمني التقييم قبل المعالجة وبعد انتهاء عملية التوسيع للمتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجبهية ضمن المجموعة الشاهدة

المتغير	T0		T1		الفرق بين المتوسطين	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
Az-Az	119.37	4.97	121.32	5.06	1.95	1.78	<0.001 [a]*
Nc-Nc	24.52	3.33	27.40	2.44	2.87	3.18	<0.001 [a]*
J-J	62.02	3.23	64.32	3.76	2.30	1.73	0.04 [a]*
AJ-AJ	59.92	2.62	58.05	3.30	-1.87	1.82	0.03 [a]*
A_c6- A_c6	55.77	5.80	56.70	4.90	0.92	2.32	0.03 [a]*
C-C	57.90	2.46	61.67	5.66	3.77	5.00	<0.001 [a]*
AG-GA	81.55	4.77	83.00	4.73	1.45	1.73	<0.001 [a]*
RAP:J-J	7.02	1.39	6.20	1.41	-0.82	0.81	<0.001 [a]*
LAP:J-J	7.12	1.69	6.12	1.58	-1.00	0.84	<0.001[a]*
RC:J-AG	6.17	1.75	5.35	1.90	-0.82	1.01	0.01[a]*
LC:J-AG	5.62	1.51	4.57	1.53	-1.05	1.66	0.01[a]*
RApical: MSR	25.97	2.72	24.87	2.65	-1.10	1.87	0.01 [a]*
LApical: MSR	25.57	2.30	24.45	2.16	-1.12	1.76	<0.001 [a]*
RApical –Lapical	51.54	5.02	49.32	4.81	-2.22	3.63	0.01[a]*
RBC:MSR	27.62	2.16	29.22	1.94	1.60	1.08	<0.001 [a]*
LBC:MSR	26.75	1.75	28.60	1.79	1.85	1.15	<0.001 [a]*
RBC- LBC	54.37	3.91	57.82	3.73	3.45	2.23	0.02[a]*
R Um-Lm	0.95	0.36	2.35	1.05	1.43	1.28	0.04 [b]*
L Um-Lm	1.25	0.71	2.17	1.00	0.92	1.12	<0.001 [b]*

a: Paired Samples T-test, b: Wilcoxon signed ranks test.

*. significant at the 0.05 level.

T0: قبل البدء بالمعالجة، T1: بعد انتهاء التوسيع

٣-٦-٢-٢-التّغيرات المدروسة على الصورة السّيفالومتريّة الجانبية:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين زمني التّقييم ضمن المجموعة الشّاهدة في الزّاوية بين قاعدة القحف وكل من: الفك العلوي والفك السّفلي في المستوى السّهمي، والزّاوية بين الفك العلوي والسّفلي في المستوى السّهمي، حيث نقصت الزّاوية SNA و ANB وازدادت الزّاوية SNBجوهريا". أمّا بالنّسبة للمتغيّرات الأخرى فكان التّغير فيها غير جوهري سواء زيادة أو نقصان(الجدول ٣-١٢).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة في المتّغيرات المدروسة على الصّورة السيفالومتريّة الجانبيّة بين زمنيّ التّقييم ضمن المجموعة الشّاهدة والتي ضمّت 20 مريضاً:

الجدول ٣-١٢: نتائج اختبار المقارنة بين زمني التّقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التّوسيع للمتغيّرات المدروسة على الصّورة السيفالومتريّة الجانبية ضمن المجموعة الشّاهدة

المتغير	T0		T1		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
SNA	79.17	3.70	78.40	3.37	-0.77	1.28	**0.01[a]***
SNB	73.15	3.78	74.02	3.89	0.87	1.06	**<0.001 [a]***
ANB	6.02	2.43	4.38	1.80	-1.64	1.56	**<0.001 [a]***
N-S-Ar	130.25	6.65	130.22	7.01	-0.03	3.01	0.97 [a]
S-Ar-Go	139.10	8.04	138.67	8.56	-0.43	6.25	0.76 [a]
Ar-Go-Me	131.50	4.57	131.96	6.41	0.46	4.16	0.63 [a]
Bjork	400.85	5.99	400.85	7.90	0.00	4.65	0.92 [a]
N-S:Spp	9.90	3.64	9.87	3.42	-0.03	1.69	0.73 [b]
N-S:Ocp	25.45	6.19	24.15	5.51	-1.30	5.00	0.25 [a]
N-S:Go-Me	37.97	4.26	38.37	5.29	0.40	3.36	0.60 [a]
Y	70.37	3.83	70.47	3.21	0.10	1.88	0.81 [a]
B	28.07	6.18	28.5	6.75	0.43	3.44	0.58 [a]

0.73 [a]	4.28	−0.32	5.04	100.80	4.33	101.12	**U:S−N**

a: Paired Samples T−test, b: Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

T0: قبل البدء بالمعالجة، T1: بعد انتهاء التوسيع

٣−٦−٢−٣−التّغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة:

أظهرت النّتائج وجود فروق جوهريّة بين زمني التّقييم ضمن المجموعة الشّاهدة في جميع المتغيّرات المدروسة باستثناء الدّرجة القاطعة السّهمية، حيث تناقصت قيمتها بشكل غير جوهري (−0.55mm)، كما تناقصت قيمة: التّغطية، طول القوس الأمامي وعمق قبّة الحنك ولكن بشكل جوهري(−0.04,−1.02,−4.08mm)، كما تغيّرت العلاقة النّابية والرّحوية من صنف ثان إلى صنف أول تقريبا" بشكل جوهري أيضا". أمّا بالنّسبة للعرض بين النّابي ،بين الضّاحكي، بين الرّحوي، بونت الأمامي والخلفي، مكنمارا وعرض القاعدة الذّروية حسبHOWE فقد ازدادوا زيادة جوهريّة من النّاحية الإحصائيّة (الجدول ٣−١٣).

يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة في المتّغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة بين زمني التّقييم ضمن المجموعة الشّاهدة والتي ضمت 20 مريضاً:

الجدول (٣−١٣): نتائج اختبار المقارنة بين زمني التّقييم قبل المعالجة وبعد الانتهاء من التّوسيع للمتغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة ضمن المجموعة الشّاهدة

المتغيّر	T0		T1		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P−value
Overjet	2.52	2.15	1.97	1.34	−0.55	1.67	0.32[b]
Overbite	1.85	0.56	1.81	0.60	−0.04	0.00	**0.03** [a]*
3	1.75	1.36	0.87	1.33	−0.88	1.11	**<0.001** [b]*

<0.001 [b]*	1.06	−1.17	1.40	0.60	1.94	1.77	**3**
<0.001 [b]*	0.99	−0.82	1.34	0.35	1.59	1.17	**6**
<0.001 [b]*	1.39	−1.37	1.58	0.70	2.23	2.07	**6**
<0.001 [a]*	0.86	−1.02	2.19	17.77	2.01	18.80	**LU**
<0.001 [a]*	3.11	−4.08	4.81	37.60	4.74	41.68	**Palatal height**
<0.001 [a]*	1.16	2.12	2.13	33.57	2.25	31.45	**C−C**
0.01 [b]*	1.81	1.27	2.42	25.27	2.17	24.00	**Cc−Cc**
<0.001 [a]*	2.40	3.20	2.83	40.92	2.51	37.72	**$Ca_{4/D}$ – $Ca_{4/D}$**
<0.001 [a]*	2.99	1.82	2.64	27.27	3.45	25.45	**$Pp_{4/D}$ – $Pp_{4/D}$**
<0.001 [a]*	1.87	3.42	2.93	46.35	2.65	42.92	**$Ca_{5/E}$– $Ca_{5/E}$**
<0.001 [a]*	2.30	2.40	2.78	31.10	2.44	28.70	**$Pp_{5/E}$ – $Pp_{5/E}$**
<0.001 [a]*	2.04	3.17	2.29	52.67	2.89	49.50	**Gr6−Gr6**
<0.001 [a]*	1.63	2.22	2.40	34.65	2.51	32.42	**Pp6−Pp6**
<0.001 [a]*	1.66	2.87	2.57	36.20	2.22	33.32	**P−P**
<0.001 [a]*	1.54	3.20	2.33	46.80	2.03	43.60	**M−M**
<0.001 [a]*	1.94	3.49	2.82	44.65	3.22	41.15	**HOWE**
<0.001[a]*	1.63	2.22	2.40	34.65	2.51	32.42	**MCnamara**

a: Paired Samples T−test, b: Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

T0: قبل البدء بالمعالجة، T1: بعد انتهاء التوسيع

٣−٦−٣−مقارنة التّغيرات الحاصلة بين المجموعتين:

٣−٦−٣−١−مقارنة التّغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة:

لم تبد فروق متوسطات المتغيّرات على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة بين المجموعتين أي اختلاف جوهري باستثناء عرض العظم القاعدي حيث ازداد جوهريا" في المجموعة الأولى(مجموعة التّوسيع القاعدي) وتناقص جوهريا" أيضا" في المجموعة الثّانية (مجموعة التّوسيع التّقليدي) مما أدى إلى اختلاف جوهري بين المجموعتين(P= 0.03)، كما ازداد ارتفاع النّتوء السّنخي في المجموعة الأولى في

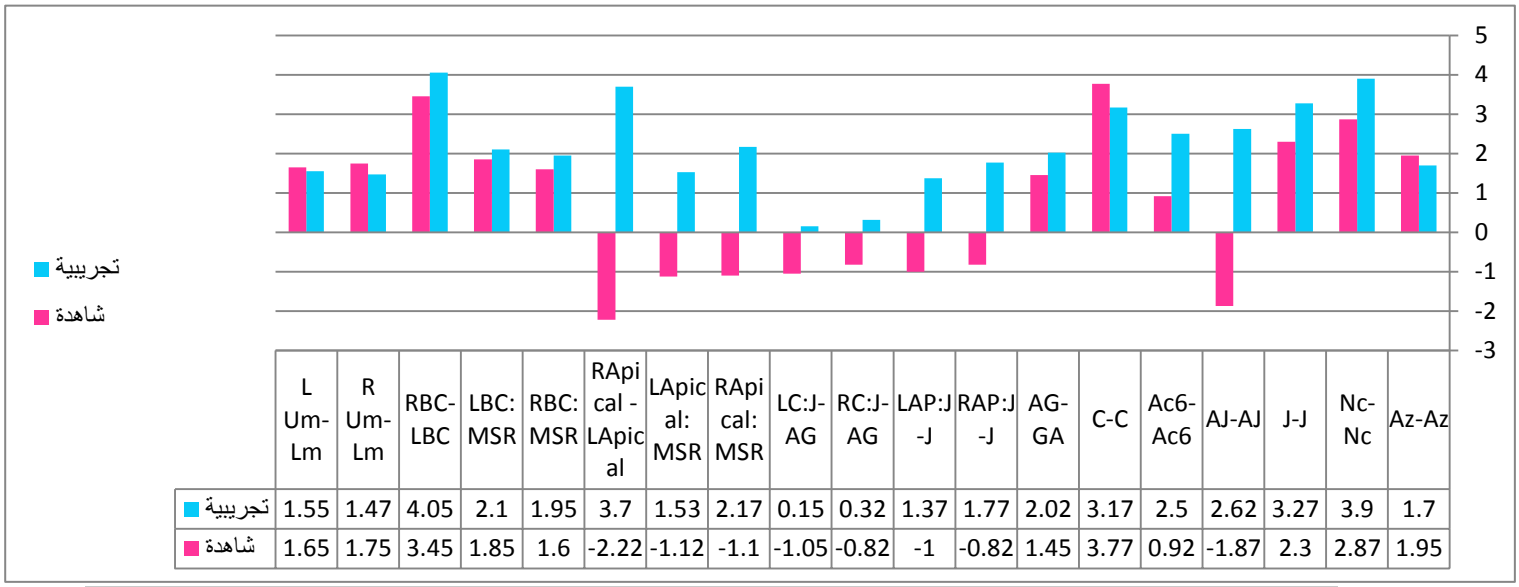
كلتا الجهتين وتناقص في المجموعة الثّانية في كلتا الجهتين أيضا" وكلاهما بشكل جوهري من النّاحية الإحصائيّة وبذلك كان الفرق الحاصل نتيجة المعالجة جوهريا" (P= 0.04, <0.001)،أمّا بالنّسبة للمسافة بين ذروة الجذر الدّهليزي للرّحى الأولى العلويّة اليمنى ونظيرتها اليسرى فقد ازدادت في المجموعة الأولى وتناقصت في المجموعة الثّانية بشكل جوهري مما أدى إلى حدوث فرق جوهري من النّاحية الإحصائيّة بين المجموعتين(الجدول٣-١٤)(الشّكل٣-١).

يبيّن الجدول التّالي نتائج تقييم التّغيرات الحاصلة على الصّور الشّعاعية السّيفالومتريّة الجبهية لدى مجموعتي الدّراسة خلال فترة المعالجة والمقارنة بينها، حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول ٣-١٤: المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصّور الشّعاعية السّيفالومترية الجبهية خلال الزمن (T1-T0) بين المجموعتين

المتغيّر	مجموعة التجربة		المجموعة الشاهدة		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
Az-Az	1.70	2.33	1.95	1.78	-0.25	0.56	0.77 [a]
Nc-Nc	3.90	2.54	2.87	3.18	1.03	1.17	0.85 [a]
J-J	3.27	1.51	2.30	1.73	0.97	2.25	0.54 [a]
AJ-AJ	2.62	1.32	-1.87	1.82	4.49	2.05	**0.03** [a*]
A_c6- A_c6	2.50	1.48	0.92	2.32	1.58	0.36	0.81 [a]
C-C	3.17	1.69	3.77	5.00	-0.60	1.95	0.38 [a]
AG-GA	2.02	1.80	1.45	1.73	0.57	0.03	0.96 [a]
RAP:J-J	1.77	1.65	-0.82	0.81	2.59	0.08	**0.04** [a*]
LAP:J-J	1.37	1.22	-1.00	0.84	2.37	0.00	**<0.001** [a*]
RC:J-AG	0.32	1.87	-0.82	1.01	1.14	0.95	0.83 [a]
LC:J-AG	0.15	1.74	-1.05	1.66	1.2	0.69	0.55 [a]
RApical: MSR	2.17	1.21	-1.10	1.87	3.27	1.22	**0.01** [a*]
LApical: MSR	1.53	1.19	-1.12	1.76	2.65	0.68	**0.03** [a*]
RApical –Lapical	3.7	2.4	-2.22	3.63	5.92	1.23	**0.02** [a*]

0.65 [a]	0.30	0.35	1.08	1.60	0.99	1.95	**RBC:MSR**
0.25 [a]	0.10	0.25	1.15	1.85	1.25	2.10	**LBC:MSR**
0.40 [a]	0.09	0.60	2.23	3.45	2.14	4.05	**RBC- LBC**
0.08 [b]	0.05	0.04	1.28	1.43	0.92	1.47	**R Um-Lm**
0.34 [b]	0.22	0.83	1.12	0.92	0.70	1.75	**L Um-Lm**



	L Um-Lm	R Um-Lm	RBC-LBC	LBC:MSR	RBC:MSR	RApical - LApical	LApical:MSR	RApical:MSR	LC:J-AG	RC:J-AG	LAP:J-J	RAP:J-J	AG-GA	C-C	Ac6-Ac6	AJ-AJ	J-J	Nc-Nc	Az-Az
تجريبية	1.55	1.47	4.05	2.1	1.95	3.7	1.53	2.17	0.15	0.32	1.37	1.77	2.02	3.17	2.5	2.62	3.27	3.9	1.7
شاهدة	1.65	1.75	3.45	1.85	1.6	-2.22	-1.12	-1.1	-1.05	-0.82	-1	-0.82	1.45	3.77	0.92	-1.87	2.3	2.87	1.95

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

*. significant at the 0.05 level.

الشّكل٣,١: رسم بياني يوضّح مقدار التّغيرات الحاصلة المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة بين المجموعتين

٣-٦-٣-٢-مقارنة التّغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية:

أيضا" لم تبد فروق متوسّطات المتغيّرات بين المجموعتين أي اختلاف جوهري باستثناء التغيير الحاصل في زاوية مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف(0.43-)، حيث تناقصت الزّاوية بشكل بسيط وغير جوهري في المجموعة الأولى(مجموعة التّوسيع القاعدي)، في حين ازدادت هذه الزّاوية بشكل غير جوهري في المجموعة الثّانية(مجموعة التّوسيع التّقليدي)، ولكن أبدت المقارنة بين التّغيرات الحاصلة عند المجموعتين اختلافا" جوهريا"" ($P<0.001$) (الجدول٣-١٥)(الشّكل٣-٢).

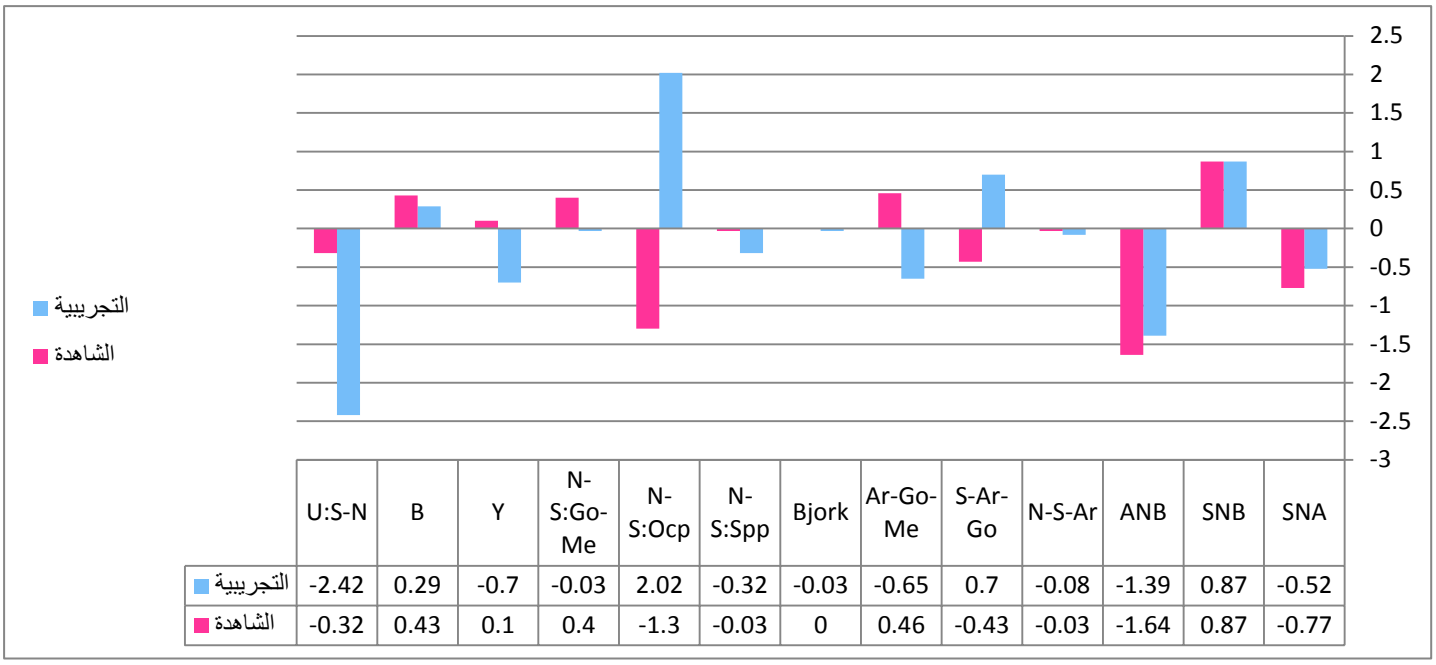
يبيّن الجدول التّالي نتائج تقييم التّغيرات الحاصلة على الصّور الشّعاعية السّيفالومتريّة الجانبية لدى مجموعتي الدّراسة خلال فترة المعالجة والمقارنة بينها، حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول٣-١٥: المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصّور الشّعاعية السّيفالومترية الجانبية خلال الزمن (T1-T0) بين المجموعتين

المتغيّر	مجموعة التّجربة		المجموعة الشّاهدة		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
SNA	-0.52	1.86	-0.77	1.28	0.25	0.58	0.76 [a]
SNB	0.87	1.38	0.87	1.06	0.00	0.22	0.50 [a]
ANB	-1.39	1.49	-1.64	1.56	0.25	0.05	0.22 [a]
N-S-Ar	-0.08	3.22	-0.03	3.01	0.05	0.11	0.35 [a]
S-Ar-Go	0.70	6.21	-0.43	6.25	1.13	0.21	0.59 [a]
Ar-Go-Me	-0.65	4.29	0.46	4.16	-1.11	0.30	0.76 [a]
Bjork	-0.03	2.88	0.00	4.65	-0.03	1.18	0.48 [a]
S-N:Spp	-0.32	2.51	-0.03	1.69	-0.29	0.36	0.27 [b]
S-N:Ocp	2.02	3.77	-1.30	5.00	3.32	1.38	0.83 [a]
S-N:Go-Me	-0.03	3.02	0.40	3.36	-0.43	0.00	**<0.001** [a*]
Y	-0.70	3.41	0.10	1.88	-0.80	0.65	0.26 [a]
B	0.29	3.36	0.43	3.44	-0.14	0.55	0.58 [a]
U:S-N	-2.42	3.34	-0.32	4.28	-2.10	2.14	0.76 [a]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

*. significant at the 0.05 level.



	U:S-N	B	Y	N-S:Go-Me	N-S:Ocp	N-S:Spp	Bjork	Ar-Go-Me	S-Ar-Go	N-S-Ar	ANB	SNB	SNA
التجريبية	-2.42	0.29	-0.7	-0.03	2.02	-0.32	-0.03	-0.65	0.7	-0.08	-1.39	0.87	-0.52
الشاهدة	-0.32	0.43	0.1	0.4	-1.3	-0.03	0	0.46	-0.43	-0.03	-1.64	0.87	-0.77

الشّكل٣,٢: رسم بياني يوضّح مقدار التّغيرات الحاصلة المدروسة على الصّورة السّيفالومترية الجانبية بين المجموعتين

٣-٦-٣-٣-مقارنة التّغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة:

كما هو الحال بالنّسبة لما سبق فإن فروق متوسّطات المتغيّرات بين المجموعتين لم تكن جوهريّة ماعدا الفرق في قياس عرض بونت الخلفي، حيث ازداد في كلتا المجموعتين بشكل جوهري ولكن كانت هذه الزّيادة في المجموعة الثّانية(مجموعة التّوسيع التّقليدي) أكبر بفارق جوهري من النّاحية الإحصائيّة منها في المجموعة الأولى(مجموعة التّوسيع القاعدي)(P=0.03) (الجدول٣-١٦)(الشّكل٣-٣).

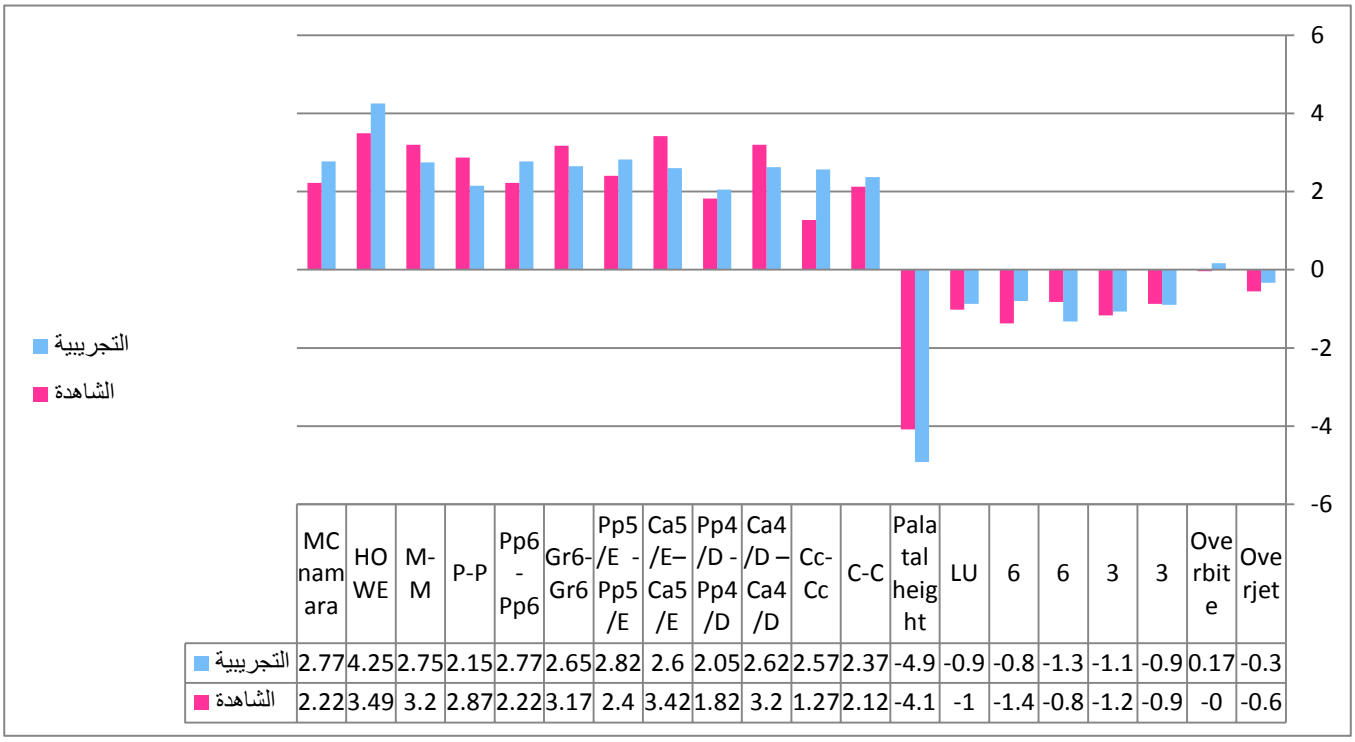
يبيّن الجدول التالي نتائج تقييم التّغيرات الحاصلة على الأمثلة الجبسية لدى مجموعتي الدّراسة خلال فترة المعالجة والمقارنة بينها، حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول٣-١٦: المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية خلال الزمن (T1-T0) بين المجموعتين

المتغير	مجموعة التجربة		المجموعة الشاهدة		الفرق بين المتوسطين	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
Overjet	−0.33	0.83	−0.55	1.67	0.22	0.43	0.33 [b]
Overbite	0.17	1.03	−0.04	0.00	0.21	0.10	0.17 [a]
3|	−0.90	0.98	−0.87	1.11	−0.03	0.12	0.73 [b]
|3	−1.07	1.00	−1.17	1.06	0.10	0.06	0.34 [b]
6|	−1.32	0.96	−0.82	0.99	−0.50	0.19	0.35 [b]
|6	−0.80	1.20	−1.37	1.39	0.57	0.20	0.19 [b]
LU	−0.87	1.08	−1.02	0.86	0.15	0.26	0.86 [a]
Palatal height	−4.92	3.80	−4.08	3.11	−0.84	0.10	0.06 [a]
C−C	2.37	1.14	2.12	1.16	0.25	0.18	0.53 [b]
Cc−Cc	2.57	1.64	1.27	1.81	1. 30	0.56	0.58 [b]
$Ca_{4/D}$ – $Ca_{4/D}$	2.62	1.52	3.20	2.40	−0.58	0.20	0.12 [a]
$Pp_{4/D}$ – $Pp_{4/D}$	2.05	1.68	1.82	2.99	0.23	1.08	0.60 [b]
$Ca_{5/E}$– $Ca_{5/E}$	2.60	1.35	3.42	1.87	−0.82	0.21	0.14 [a]
$Pp_{5/E}$ – $Pp_{5/E}$	2.82	1.37	2.40	2.30	0.42	0.70	0.55 [a]
Gr6−Gr6	2.65	1.14	3.17	2.04	−0.52	0.25	0.16 [a]
Pp6−Pp6	2.77	1.11	2.22	1.63	0.55	0.71	0.97 [a]
P−P	2.15	0.77	2.87	1.66	−0.72	0.14	0.08 [a]
M−M	2.75	1.03	3.20	1.54	−0.45	0.04	**0.03** [b*]
HOWE	4.25	3.37	3.49	1.94	0.76	0.48	0.19 [a]
MCnamara	2.77	1.11	2.22	1.63	0.55	0.71	0.97 [a]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

*. significant at the 0.05 level.



	MC namara	HOWE	M-M	P-P	Pp6 - Pp6	Gr6-Gr6	Pp5/E - Pp5/E	Ca5/E–Ca5/E	Pp4/D - Pp4/D	Ca4/D – Ca4/D	Cc-Cc	C-C	Palatal height	LU	6	6	3	3	Overbite	Overjet
التجريبية	2.77	4.25	2.75	2.15	2.77	2.65	2.82	2.6	2.05	2.62	2.57	2.37	-4.9	-0.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.9	0.17	-0.3
الشاهدة	2.22	3.49	3.2	2.87	2.22	3.17	2.4	3.42	1.82	3.2	1.27	2.12	-4.1	-1	-1.4	-0.8	-1.2	-0.9	-0	-0.6

الشّكل٣,٣: رسم بياني يوضّح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الأمثلة الجبسية بين المجموعتين

٣-٦-٤- مقارنة التّغيرات الحاصلة بين المجموعتين بعد المعالجة:

٣-٦-٤-١- مقارنة التّغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة بين المجموعتين بعد المعالجة :

بالنسبة لفروق المتغيّرات بعد المعالجة أبدت كل من المتغيرات التّالية فروق جوهريّة لصالح المجموعة الأولى(مجموعة التّوسيع القاعدي): عرض العظم القاعدي وارتفاع العظم السنخي، بعد الرحى عن المستوى بين الفكين في الجهتين اليمنى واليسرى والعرض بين الجذري (المسافة بين ذروة الجذر الدهليزي للرحى الأولى العلويّة في الطّرف الأيمن ونظيرتها في الطّرف الأيسر) (الجدول ٣-١٧) (الشكل٣-٤).

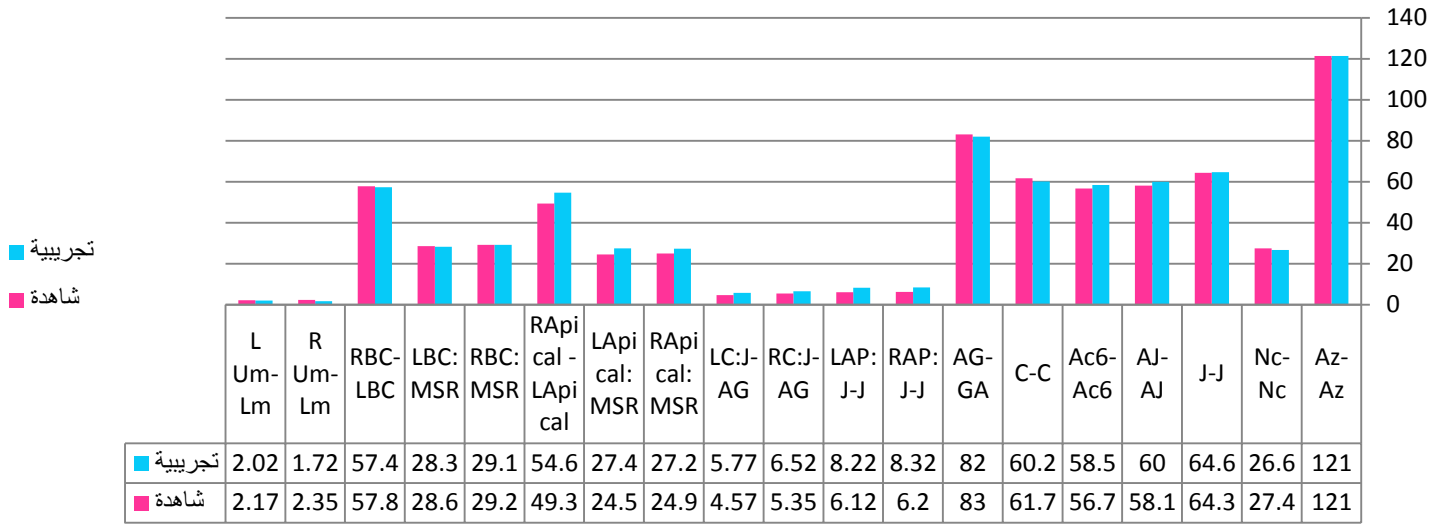
يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة بين مجموعتي الدّراسة في مقدار التّغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهية بعد المعالجة حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول٣-١٧: المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجبهيّة بعد المعالجة بين المجموعتين

المتغيّر	مجموعة التّجربة		المجموعة الشّاهدة		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
Az-Az	121.30	5.43	121.32	5.06	-0.02	1.66	0.98 [a]
Nc-Nc	26.60	2.72	27.40	2.44	-0.80	0.81	0.33 [a]
J-J	64.60	2.32	64.32	3.76	0.28	0.98	0.27 [a]
AJ-AJ	59.97	2.71	58.05	3.30	1.92	0.95	**0.03** [a*]
A_c6- A_c6	58.45	2.86	56.70	4.90	1.75	1.26	0.17 [a]
C-C	60.15	2.61	61.67	5.66	-1.52	1.39	0.28 [a]
AG-GA	81.95	3.80	83.00	4.73	-1.05	1.35	0.44 [a]
RAP:J-J	8.32	1.96	6.20	1.41	2.12	0.54	**<0.001** [a*]
LAP:J-J	8.22	1.93	6.12	1.58	2.10	0.55	**<0.001** [a*]
RC:J-AG	6.52	1.79	5.35	1.90	1.17	0.58	**0.05** [a*]
LC:J-AG	5.77	1.75	4.57	1.53	1.20	0.52	**0.02** [a*]
RApical: MSR	27.22	1.86	24.87	2.65	2.35	0.72	**<0.001** [a*]
LApical: MSR	27.40	2.26	24.45	2.16	2.95	0.69	**<0.001** [a*]
RApical – Lapical	54.62	4.12	49.32	4.81	5.30	1.28	**<0.001** [a*]
RBC:MSR	29.10	1.66	29.22	1.94	-0.12	0.57	0.82 [a]
LBC:MSR	28.25	2.32	28.60	1.79	-0.35	0.65	0.59 [a]
RBC- LBC	57.35	3.98	57.82	3.73	-0.47	0.92	0.60 [a]
R Um-Lm	1.72	1.00	2.35	1.05	-0.63	0.47	0.19 [b]
L Um-Lm	2.02	0.87	2.17	1.00	-0.15	0.42	0.68 [b]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

*. significant at the 0.05 level.	



	L Um-Lm	R Um-Lm	RBC-LBC	LBC: MSR	RBC: MSR	RApical - LApical	LApical: MSR	RApical: MSR	LC:J-AG	RC:J-AG	LAP: J-J	RAP: J-J	AG-GA	C-C	Ac6-Ac6	AJ-AJ	J-J	Nc-Nc	Az-Az
تجريبية	2.02	1.72	57.4	28.3	29.1	54.6	27.4	27.2	5.77	6.52	8.22	8.32	82	60.2	58.5	60	64.6	26.6	121
شاهدة	2.17	2.35	57.8	28.6	29.2	49.3	24.5	24.9	4.57	5.35	6.12	6.2	83	61.7	56.7	58.1	64.3	27.4	121

الشّكل٣,٤: رسم بياني يوضّح مقدار التّغيرات الحاصلة المدروسة على الصّورة السّيفالومترية الجبهيّة بين المجموعتين بعد المعالجة

٣-٦-٤-٢- مقارنة التّغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبيّة بين المجموعتين بعد المعالجة:

لم تبد فروق المتغيّرات بين المجموعتين بعد المعالجة أي اختلاف جوهري باستثناء الزوايا التّالية:

SNB, N-S-Ar, S-Ar-Go, S-N:Spp حيث كانت قيمة كل من SNB و S-Ar-Go أعلى جوهريا" في مجموعة التّجربة، في حين كانت قيمة كل من N-S-Ar و S-N:Spp أكبر وبشكل جوهري في المجموعة الشّاهدة منها في مجموعة التّجربة (الجدول ٣-١٨)(**الشّكل٣-٥**).

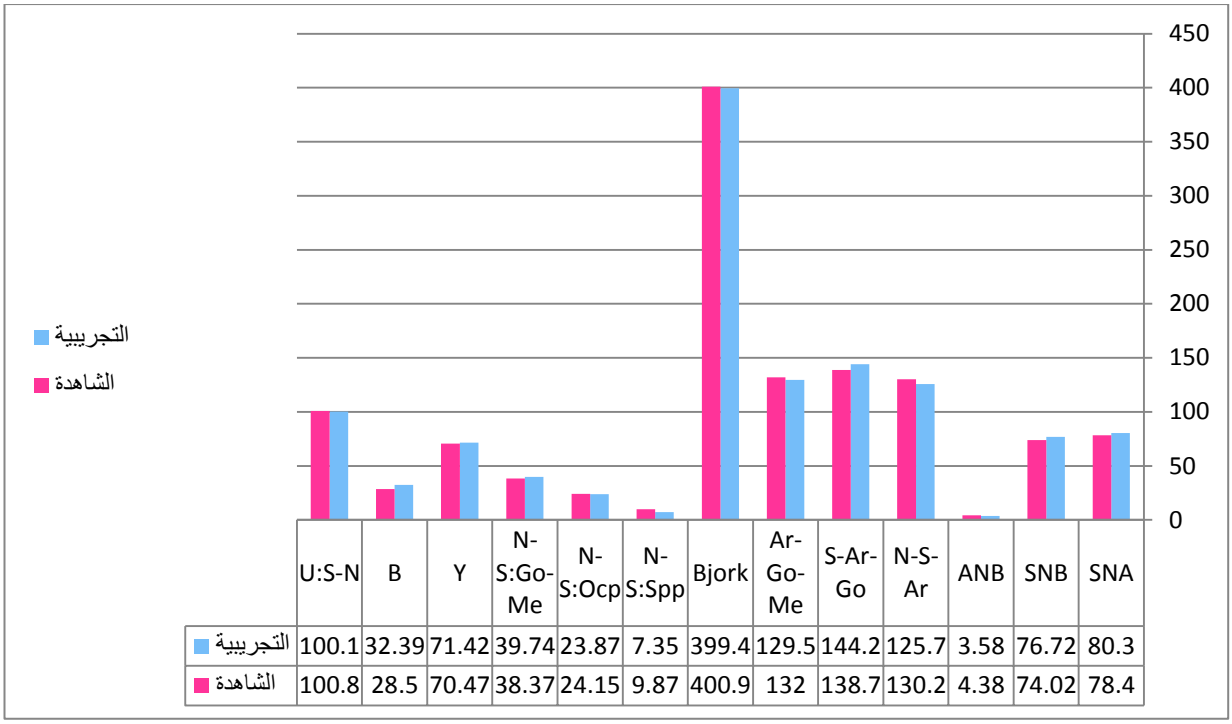
يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة بين مجموعتي الدّراسة في مقدار التغيّرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية بعد المعالجة حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول٣-١٨: المقارنة في مقدار التّغيرات المدروسة على الصّورة السّيفالومتريّة الجانبية بعد المعالجة بين المجموعتين

المتغيّر	مجموعة التّجربة		المجموعة الشّاهدة		الفرق بين المتوسطين	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
SNA	80.30	3.51	78.40	3.37	1.90	1.09	0.09 [a]
SNB	76.72	3.58	74.02	3.89	2.70	1.18	**0.02** [a *]
ANB	3.58	1.56	4.38	1.80	−0.80	0.52	0.11 [a]
N-S-Ar	125.67	5.41	130.22	7.01	−4.55	1.98	**0.02** [a*]
S-Ar-Go	144.20	7.81	138.67	8.56	5.53	2.59	**0.04** [a*]
Ar-Go-Me	129.50	5.52	131.96	6.41	−2.46	1.89	0.38 [a]
Bjork	399.37	5.96	400.85	7.90	−1.48	2.22	0.51 [a]
S-N:Spp	7.35	2.83	9.87	3.42	−2.52	0.99	**0.01** [b*]
S-N:Ocp	23.87	4.95	24.15	5.51	−0.28	1.73	0.44 [a]
S-N:Go-Me	39.74	5.69	38.37	5.29	1.37	1.65	0.86 [a]
Y	71.42	5.16	70.47	3.21	0.95	1.36	0.48 [a]
B	32.39	5.36	28.5	6.75	3.89	1.72	0.61 [a]
U:S-N	100.10	7.04	100.80	5.04	−0.70	1.93	0.72 [a]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

*. significant at the 0.05 level.



	U:S-N	B	Y	N-S:Go-Me	N-S:Ocp	N-S:Spp	Bjork	Ar-Go-Me	S-Ar-Go	N-S-Ar	ANB	SNB	SNA
التجريبية	100.1	32.39	71.42	39.74	23.87	7.35	399.4	129.5	144.2	125.7	3.58	76.72	80.3
الشاهدة	100.8	28.5	70.47	38.37	24.15	9.87	400.9	132	138.7	130.2	4.38	74.02	78.4

الشّكل٣,٥: رسم بياني يوضّح مقدار التّغيرات الحاصة المدروسة على الصورة السّيفالومتريّة الجانبية بين المجموعتين بعد المعالجة

٣-٦-٤-٣- مقارنة التّغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة بين المجموعتين بعد المعالجة:

بالنّسبة للمتغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة لم تبد أي منها فرقا" جوهريا" بين المجموعتين بعد المعالجة باستثناءCa5 –Ca5 حيث ازداد في كلتا المجموعتين وكانت قيمته بعد المعالجة أكبر لصالح المجموعة الثانية (مجموعة التّوسيع التّقليدي)(الجدول٣-١٩)(الشّكل٣-٦).

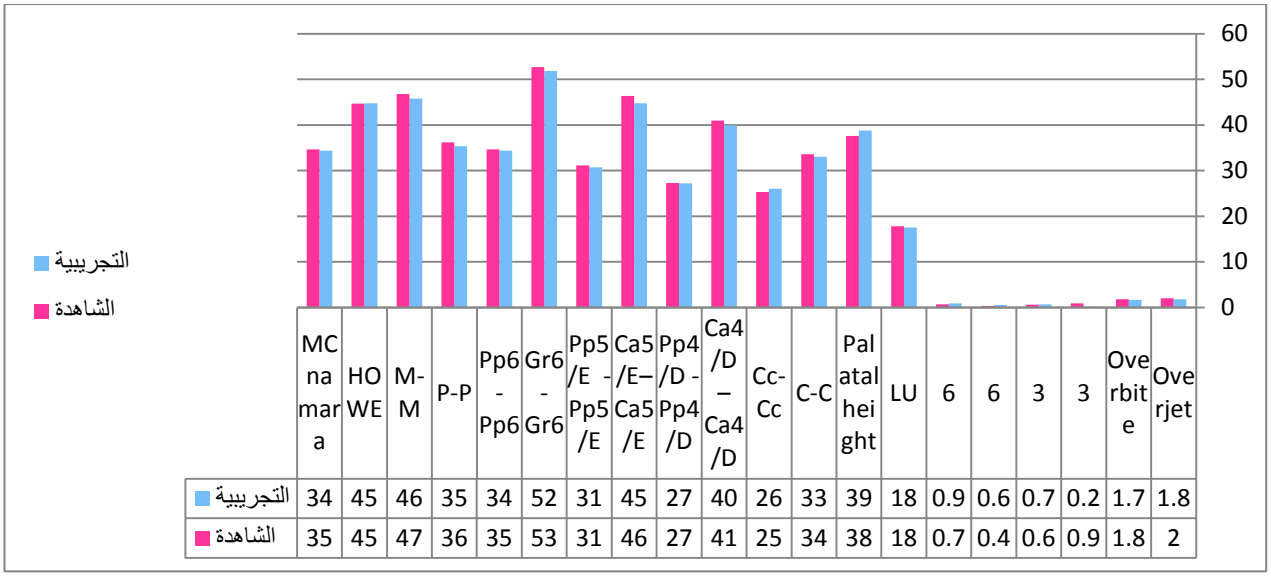
يبيّن الجدول التّالي نتائج اختبار المقارنة بين مجموعتي الدّراسة في مقدار التغيّرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة بعد المعالجة حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول(٣-١٩): المقارنة في مقدار التغيرات المدروسة على الأمثلة الجسيّة بعد المعالجة بين المجموعتين

المتغير	مجموعة التجربة		المجموعة الشاهدة		الفرق بين المتوسطين		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
Overjet	1.77	0.93	1.97	1.34	−0.20	0.57	0.72 [b]
Overbite	1.67	1.38	1.81	0.60	−0.14	0.38	0.69 [a]
3|	0.17	0.89	0.87	1.33	−0.70	0.35	0.06 [b]
|3	0.65	1.26	0.60	1.40	0.05	0.42	0.90 [b]
6|	0.55	0.82	0.35	1.34	0.20	0.35	0.21 [b]
|6	0.87	1.50	0.70	1.58	0.17	0.48	0.81 [b]
LU	17.52	2.26	17.77	2.19	−0.25	0.70	0.72 [a]
Palatal height	38.77	4.01	37.60	4.81	1.17	1.40	0.41 [a]
C-C	33.02	2.24	33.57	2.13	−0.55	0.69	0.43 [b]
Cc-Cc	26.02	2.40	25.27	2.42	0.75	0.76	0.33 [b]
$Ca_{4/D}$ – $Ca_{4/D}$	39.90	2.75	40.92	2.83	−1.02	0.88	0.25 [a]
$Pp_{4/D}$ – $Pp_{4/D}$	27.22	2.41	27.27	2.64	−0.05	0.80	0.95 [b]
$Ca_{5/E}$– $Ca_{5/E}$	44.75	2.18	46.35	2.93	−1.60	0.81	**0.05** [a*]
$Pp_{5/E}$ – $Pp_{5/E}$	30.69	2.15	31.10	2.78	−0.41	0.78	0.34 [a]
Gr6-Gr6	51.80	3.16	52.67	2.29	−0.87	0.87	0.32 [a]
Pp6-Pp6	34.32	2.66	34.65	2.40	−0.33	0.80	0.68 [a]
P-P	35.30	2.47	36.20	2.57	−0.90	0.79	0.26 [a]
M-M	45.82	2.88	46.80	2.33	−0.98	0.83	0.24 [b]
HOWE	44.73	3.41	44.65	2.82	0.08	0.99	0.93 [a]
MCnamara	34.32	2.66	34.65	2.40	−0.33	0.80	0.68 [a]

a: Independent T-test, b: Mann-Whitney U test.

*. significant at the 0.05 level.



	MC namara	HOWE	M-M	P-P	Pp6-Pp6	Gr6-Gr6	Pp5/E-Pp5/E	Ca5/E–Ca5/E	Pp4/D-Pp4/D	Ca4/D–Ca4/D	Cc-Cc	C-C	Palatal height	LU	6	6	3	3	Overbite	Overjet
التجريبية	34	45	46	35	34	52	31	45	27	40	26	33	39	18	0.9	0.6	0.7	0.2	1.7	1.8
الشاهدة	35	45	47	36	35	53	31	46	27	41	25	34	38	18	0.7	0.4	0.6	0.9	1.8	2

الشكل(٦,٣): رسم بياني يوضح مقدار التغيرات الحاصلة المدروسة على الأمثلة الجبسية بين المجموعتين بعد المعالجة

٣-٧- دراسة مستويات التّقبّل والألم والانزعاج:

٣-٧-١-تقييم مستويات التّقبل والألم والانزعاج النّاتج عن صفيحة التّوسيع القاعدي:

(الجدول ٣-٢٠، ٣-٢٢)

أظهرت النّتائج أن متوسّط قيمة الشّد كانت 3.52 ±3.66 بعد أسبوع من التّوسيع، ومن ثم تناقصت بشكل جوهري لتصبح 3.35 ±2.42، 2.22 ±1.47، 1.45 ±0.85 بعد شهر، ثلاثة أشهر ،وعند الانتهاء من التّوسيع.

وكان متوسط قيمة الضّغط 3.63 ±4.17 بعد أسبوع من التّوسيع ، ثم تناقص بشكل غير جوهري بعد شهر من التّوسيع ليصبح 2.54 ±3.8 ،ولكن هذا التناقص في الضغط أصبح جوهريا" بعد ثلاثة أشهر وعند الانتهاء من التّوسيع 2.63±2.04، T3,T4: 1.84±0.71 على التوالي.

أما بالنّسبة لمستويات الألم كانت قيمتها 2.99 ±1.8 عند T1، وتناقصت بشكل غير جوهري عند T2 لتصبح 2.08 ±1.47، ثم ازدادت بشكل غير جوهري أيضا" عند T3 لتصبح 2.29 ±2.19، وتناقصت قيمتها جوهريّا" ل 0.91 ±0.33 عند T4.

وبينت النّتائج أن مستويات نقص الثّقة بالنّفس نتيجة وضع الجهاز التّقويمي كانت عند الزمن الأول T1:3.47± 3.86، ثم تناقصت بشكل غير جوهري عند الزّمن الثّاني T2:1.76± 3.53، وبشكل جوهري عند 0.28± 0.95 , T3,T4:0.76± 2.74.

كما أن مستويات صعوبة الكلام كانت متفاوتة خلال فترة المعالجة، حيث كانت في نهاية الأسبوع الأول من التّوسيع T1:4.09± 2.91، ثم تناقصت بشكل جوهري بعد شهر من التّوسيع T2:2.61± 2.87، وازدادت بشكل غير جوهري بعد مضي ثلاثة أشهر من المعالجة T3:3.28± 3.49،ومن ثم عادت للتناقص الجوهري لتصبح T4:2.23± 3.2 في نهاية المعالجة.

وبالنّسبة لمستويات صعوبة البلع فقد كانت منخفضة الشّدة بعد أسبوع من التّوسيع T1:2± 2.3 ، وتناقصت بشكل غير جوهري بعد شهر وبعد ثلاثة أشهر T2, T3:1.09±:2.04, 0.90± 1.7، ثمّ بشكل جوهري من النّاحية الإحصائيّة عند الانتهاء من التّوسيع T4: 0.66± 1.55.

يوضّح الجدول التّالي نتائج الاختبار اللاوسيطي Wilcoxon signed ranks test لدراسة الفرق في مستوى التّقبل و الألم والانزعاج في مجموعة التّجربة والتي ضمت 20 مريضاً خلال الأزمنة المدروسة:

الجدول(٣-٢٠):الإحصاء الوصفي لمستوى التقبل والألم والانزعاج في مجموعة التّجربة، وجوهريّة الفرق عند أزمنة التّقييم

المتغير	T1-T2			T1-T3			T1-T4		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value

الشّد	1.23	2.71	**0.05***	2.19	2.58	**0.00***	2.80	3.55	**<0.001[b]***
الضّغط	0.90	4.02	0.31	2.66	4.07	**0.00***	4.00	4.07	**<0.001 [b]***
الألم	0.33	3.38	0.65	−0.14	3.77	0.86	1.47	3.14	**0.04[b]***
نقص الثّقة بالنفس	1.71	4.33	0.08	2.71	3.34	**0.00***	3.19	3.73	**<0.001[b]***
صعوبة الكلام	1.47	2.48	**0.01***	0.80	3.98	0.36	1.85	4.16	**0.05 [b]***
صعوبة البلع	0.90	2.77	0.15	1.09	2.60	0.06	1.33	2.79	**0.04[b]***

b .Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

عند الانتهاء من T4: ،بعد ثلاثة أشهر من التوسيع ، T3, بعد شهر من التوسيع :T2, أسبوع من التوسيع: T1 التوسيع

٣-٧-٢-تقييم مستويات التّقبل و الألم والانزعاج النّاتج عن صفيحة التّوسيع التّقليدي:

(الجدول ٣-٢١، ٣-٢٢)

بيّنت النّتائج أن قيمة الشّد كانت3.12±1.95 بعد أسبوع من التّوسيع ثم تناقصت بشكل غير جوهري لتصبح 2.23 ±1.23 و2.17±1.04 بعد شهر وبعد ثلاثة أشهر، وكان هذا التّناقص جوهري عند الانتهاء من التّوسيع 5.46±0.57.

كانت قيمة الضّغط 3.36 ±2.23 بعد أسبوع من التّوسيع ثم ازدادت بعد شهر من التّوسيع بشكل غير جوهري لتصبح T2:2.52±3.12، وتناقصت بشكل غير جوهري من النّاحية الإحصائيّة بعد ثلاثة أشهر وعند الانتهاء من التّوسيع2.44±1.52 ,2.9±1.95 :T3,T4 على التّوالي.

أما بالنّسبة لمستويات الألم كانت قيمتها 2.59 ±1.33 عند T1، وازدادت بشكل غير جوهري عند T2 لتصبح 2.46±1.42، ثم تناقصت بشكل غير جوهري عند T3 لتصبح 0.92±0.38، وعادت للازدياد غير الجوهري من النّاحية الإحصائية 1.07±0.42 عند T4.

بيّنت النّتائج أن مستويات نقص الثّقة بالنفس نتيجة وضع الجهاز التّقويمي كانت منخفضة منذ بداية المعالجة T1:1.76±0.41، ثم تناقصت بشكل غير جوهري بعد شهر وثلاثة أشهر من بدء المعالجة T2,T3: 1.19± 2.65, 1.04±2.74 على التّوالي، وبقيت بنفس القيمة عند الانتهاء من التّوسيع T4: 1.04±2.74.

كما أن مستويات صعوبة الكلام كانت متفاوتة خلال فترة المعالجة، حيث كانت في نهاية الأسبوع الأول من التّوسيع T1: 3.38±3.36، ثم تناقصت بشكل غير جوهري بعد شهر من التّوسيع T2: 3.28±3.31، وازدادت بشكل غير جوهري أيضا" بعد مضي ثلاثة أشهر من المعالجة T3: 3.42±2.74، ثم عادت للتّناقص غير الجوهري لتصبح T4: 2.52±3.24 في نهاية المعالجة.

وبالنّسبة لمستويات صعوبة البلع فقد كانت منخفضة الشّدة بعد أسبوع من التّوسيع T1: 1.04±2.41 ، وازدادت بشكل غير جوهري بعد شهر و ثلاثة أشهر من التّوسيع لتصبح T2,T3: 1.23±2.87,1.23±2.73، ثم تناقصت بشكل غير جوهري من الناحية الإحصائيّة عند الانتهاء من التّوسيع T4: 0.95±0.43.

يوضح الجدول التّالي نتائج الاختبار اللّاوسيطي Wilcoxon signed ranks test لدراسة الفرق في مستوى التّقبل والألم والانزعاج في المجموعة الشّاهدة والتي ضمت 20 مريضاً خلال الأزمنة المدروسة:

الجدول (٣-٢١): الإحصاء الوصفي لمستوى التّقبل والألم والانزعاج في المجموعة الشّاهدة، وجوهريّة الفرق عند أزمنة التّقييم

المتغيّر	T1-T2			T1-T3			T1-T4		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	P-value
الشّد	0.71	2.32	0.17 [b]	0.90	3.17	0.20 [b]	1.38	3.00	**0.04** [b*]
الضّغط	-0.28	2.70	0.63 [b]	0.28	3.36	0.70 [b]	0.71	3.56	0.37 [b]
الألم	-0.09	3.50	0.90 [b]	0.95	2.59	0.10 [b]	0.90	2.70	0.14 [b]
نقص الثّقة بالنّفس	0.57	1.77	0.15 [b]	0.71	1.90	0.10 [b]	0.71	1.90	0.10 [b]
صعوبة الكلام	0.09	2.68	0.87 [b]	-0.04	3.24	0.94 [b]	0.85	0.85	0.24 [b]
صعوبة البلع	-0.19	2.20	0.69 [b]	-0.19	2.29	0.70 [b]	2.49	0.95	0.09 [b]

b .Wilcoxon signed ranks test.

***. significant at the 0.05 level.**

عند الانتهاء من التوسيع T4: ،بعد ثلاثة أشهر من التوسيع ، T3, بعد شهر من التوسيع :T2, أسبوع من التوسيع: T1

٣-٧-٣-مقارنة مستويات التقبل والألم والانزعاج بين مجموعتي الدراسة: (الجدول ٣-٢٢)

أظهرت النّتائج أن قيمة الشّد كانت في المجموعة الأولى(مجموعة التّوسيع القاعدي) أكبر منها في المجموعة الثّانية(مجموعة التّوسيع التقليدي) في جميع أزمنة التّقييم T1,T2,T3,T4، ولكن بفارق غير جوهري من النّاحية الإحصائيّة (P>0.05).

أيضا" كانت قيمة مستوى الضّغط في مجموعة التّوسيع القاعدي أكبر منها في مجموعة التّوسيع التقليدي في الأزمنة التالية :T1,T2,T3، بينما أصبحت في المجموعة الثّانية(التّوسيع التّقليدي) أعلى منها في المجموعة الأولى(التّوسيع القاعدي) في نهاية المعالجة T4 ، وكانت هذه الفروق جوهريّة فقط في الزّمن الأوّل (P<0.05).

أما بالنّسبة لفرق مستويات الألم خلال المعالجة، فكانت قيمتها في مجموعة التّوسيع القاعدي أعلى منها في مجموعة التّوسيع التّقليدي في الأزمنة التّالية:T1,T2,T3، بفارق جوهري من النّاحية الإحصائيّة فقط في الزمن الثّالث أي بعد مضي ثلاث أشهر من المعالجة (P<0.05)، بينما أصبح مستوى الألم في الزّمن النّهائي للمعالجة أقل في المجموعة الأولى(التّوسيع القاعدي) منها في المجموعة الثّانية(التّوسيع التقليدي) بفارق غير جوهري إحصائيا".

كما كانت مستويات نقص الثقة لدى المرضى النّاجمة عن وضع الجهاز التّقويمي أعلى في المجموعة الأولى(التّوسيع القاعدي) منها في المجموعة الثّانية (التّوسيع التّقليدي) في الزمنين T1وT2،وأصبحت في الزّمن الثّالث والرّابع T3,T4 أعلى في المجموعة الثّانية منها في المجموعة الأولى وجميع هذه الفروق لم تكن جوهرية من النّاحية الإحصائية إلا في الزمن الرابع T4 أي عند الانتهاء من المعالجة.

وبالنسبة لمستوى صعوبة الكلام فقد كان في المجموعة الأولى(التّوسيع القاعدي)أعلى منه في المجموعة الثّانية(التّوسيع التّقليدي) بعد أسبوع من التّوسيعT1، وأصبح أقل منه في المجموعة الثانية في أزمنة التّقييم الثّلاث المتبقّية(شهر، ثلاثة أشهر، نهاية المعالجة) وجميع هذه الفروق لم تكن جوهرية .

كما كانت مستويات صعوبة البلع في المجموعة الأولى(التّوسيع القاعدي) أعلى منها في المجموعة الثّانية(التّوسيع التّقليدي) بعد أسبوع من التّوسيع بفارق غير جوهري، ومن ثم أصبحت مستوياتها أقل في مجموعة التّوسيع القاعدي منها في مجموعة التوسيع التقليدي خلال الأزمنة التّالية للتّقييم: T2,T3, T4 وبفارق غير جوهري من النّاحية الإحصائيّة أيضاً"(P>0.05) .

يوضّح الجدول التّالي نتائج الاختبار اللاوسيطي Mann–Whitney لدراسة الفرق في مستوى التّقبل والألم والانزعاج خلال الأزمنة المدروسة بين المجموعتين حيث ضمت كل مجموعة 20 مريضاً:

الجدول (٣-٢٢): الإحصاء الوصفي لمستوى التقبل والألم والانزعاج وفق مجموعتي الدّراسة، وجوهريّة الفرق بين المجموعتين فيه عند أزمنة التّقييم

المتغيّر	T	مجموعة التّجربة (n=20)					المجموعة الشّاهدة (n=20)					الفرق	P-value
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	الحد الأدنى	الحد الأعلى		
آلشد	T1	3.66	3.52	3.00	0.00	10.00	1.95	3.12	0.00	0.00	10.00	1.71	0.10^{b}
	T2	2.42	3.35	0.00	0.00	10.00	1.23	2.23	0.00	0.00	7.00	1.19	0.18^{b}
	T3	1.47	2.22	0.00	0.00	7.00	1.04	2.17	0.00	0.00	8.00	0.43	0.53^{b}
	T4	0.85	1.45	0.00	0.00	4.00	0.57	5.46	0.00	0.00	7.00	0.28	0.55^{b}
الضّغط	T1	4.17	3.63	5.00	0.00	10.00	2.23	3.36	0.00	0.00	10.00	1.94	$\mathbf{0.02^{b*}}$
	T2	3.8	2.54	4.00	0.00	10.00	2.52	3.12	1.00	0.00	9.00	1.28	0.15^{b}
	T3	2.04	2.63	0.00	0.00	8.00	1.95	2.9	0.00	0.00	9.00	0.09	0.91^{b}
	T4	0.71	1.84	0.00	0.00	8.00	1.52	2.44	0.00	0.00	8.00	-0.81	0.23^{b}
الألم	T1	1.8	2.99	0.00	0.00	10.00	1.33	2.59	0.00	0.00	9.00	0.47	0.58^{b}
	T2	1.47	2.08	0.00	0.00	6.00	1.42	2.46	0.00	0.00	9.00	0.05	0.94^{b}
	T3	2.19	2.29	0.00	0.00	9.00	0.38	0.92	0.00	0.00	3.00	1.57	$\mathbf{0.00^{b*}}$
	T4	0.33	0.91	0.00	0.00	3.00	0.42	1.07	0.00	0.00	4.00	-0.09	0.75^{b}
نقص آلثقة بالنفس	T1	3.47	3.86	3.00	0.00	10.00	1.76	3.41	0.00	0.00	10.00	1.71	0.09^{b}
	T2	1.76	3.53	0.00	0.00	10.00	1.19	2.65	0.00	0.00	10.00	0.57	0.87^{b}
	T3	0.76	2.74	0.00	0.00	5.00	1.04	2.74	0.00	0.00	10.00	-0.28	0.84^{b}
	T4	0.28	0.95	0.00	0.00	4.00	1.04	2.74	0.00	0.00	10.00	-0.76	$\mathbf{0.01^{b*}}$
صعوبة الكلام	T1	4.09	2.91	5.00	0.00	9.00	3.38	3.36	2.00	0.00	10.00	0.71	0.46^{b}
	T2	2.61	2.87	2.00	0.00	9.00	3.28	3.31	2.00	0.00	9.00	-0.67	0.49^{b}
	T3	3.28	3.49	3.00	0.00	10.00	3.42	2.74	3.00	0.00	9.00	-0.14	0.61^{b}
	T4	2.23	3.2	0.00	0.00	9.00	2.52	3.24	1.00	0.00	9.00	-0.29	0.54^{b}

صعوبة البلع	T1	2.00	2.38	1.00	0.00	7.00	1.04	2.41	0.00	0.00	10.00	0.96	0.06[b]
	T2	1.09	2.04	0.00	0.00	7.00	1.23	2.87	0.00	0.00	10.00	2.71	0.62[b]
	T3	0.90	1.7	0.00	0.00	5.00	1.23	2.73	0.00	0.00	10.00	1.14	0.88[b]
	T4	0.66	1.55	0.00	0.00	5.00	0.95	0.43	0.00	0.00	2.00	-0.29	0.14[b]

b: Mann-Whitney U test.

***. significant at the 0.05 level.**

: عند الانتهاء من التوسيع.T4: بعد ثلاثة أشهر من التوسيع ، T3: بعد شهر من التوسيع ، T2: بعد أسبوع من التوسيع، T1

المُناقشة

Discussion

٤-١- تصميم الدّراسة:

- إن الدّراسة الحاليّة هي دراسة سريريّة تطلّعية مضبوطة معشّاة (Randomized Controlled Trial) أنجزت وفقاً للمعايير الموحّدة لإعداد تقارير التّجارب (CONSORT Consolidated Standards of Reporting Trials): ويعد هذا النّمط من الدّراسات الأكثر موثوقيّةً للأدّلة العلميّة في التّسلسل الهرمي للأدّلة، ويقلّل من السّببية الزائفة والتّحيز في الاختيار والتّوزيع (Schulz, Altman, Moher, & Fergusson, 2010).
- وُزِّعَ أفراد العيّنة عشوائياً إلى مجموعتين متوازيتين (Parallel group design): المجموعة المعالجة باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي كمجموعة تجربة والمجموعة المعالجة باستخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي والتي اعتمدت كمجموعة شاهدة، وأُخفي تسلسل التّوزيع (التّخصيص) عن الباحثة لتجنب الانحياز في الاختيار، لم تكن تعمية الباحثة أو المرضى ممكنة خلال مرحلة إنجاز المعالجة التّقويمية، وتمّت تعمية الباحثة خلال مرحلة دراسة الصّور الشّعاعية والأمثلة الجبسية والاستبيانات(blinding of outcome assessor) وخلال مرحلة التّحليل الإحصائي (blinding of statistician)عن طريق إعطاء المرضى أرقاماً تعريفيّة خاصّة.
- تم اختيار عيّنة الدّراسة من حالات تضيّق القوس السّنيّة العلويّة كما تمّ الالتزام بمعايير التّضمين بدقّة عند اختيار أفراد العيّنة مع التّأكيد على ضرورة الالتزام بتعليمات الصحّة الفمويّة والتّعليمات المُعطاة خلال المعالجة.

- بلغ متوسط أعمار أفراد العينة 1.65± 10.28 سنة، وكان العدد النهائيّ لأفراد العيّنة٤٠ مريضاً، (٢٠ في كلّ مجموعة)، ولم يكن هناك انسحاب لأيّ مريض، وكان قد أظهر حساب حجم العينة عند مستوى ثقة ٩٥% وقوة دراسة ٩٠% ونسبة انسحاب ١٠% أن عدد أفراد العينة المطلوب هو ٣٨ مريضاً، ولكن قمنا بإضافة مريضين وبالتّالي عدد أفراد العينة الحالي ٤٠مريضا" والذّي يُعَدُّ مناسباً للحصول على نتائج ذات مصداقية، وكان العدد الأكبر من أفراد العينة إناثاً (٥٧.٥%

إناث، ٤٢.٥% ذكور) ولكن لم تبد المقارنة بين المجموعتين أي فروق جوهريّة في توزع الجنس P=0.343.

٤-٢- مناقشة هدف البحث:

تُعدّ السّيطرة على حركة الإمالة من الأهداف الهامة في حالات التّوسيع البطيء للقوس السّنية العلويّة، حيث كانت الزّيادة العرضيّة للقوس السّنيّة على حساب حركة إمالة للأسنان الجانبية وليس حركة جسميّة(Bukhari, Kennedy, Hannam, Aleksejūnienė, & Yen, 2018)، وتمّت ملاحظة خسارة بسماكة العظم الدهليزي وارتفاع النّتوء السّنخي للعظم المحيط بهذه الأسنان بعد التّوسيع الفكي البطيء(Brunetto et al., 2013).

لقد اعتبر خلل التّوازن الوظيفي هو العامل الأساسي المسبّب لحدوث اضطرابات في أبعاد القوس السّنيّة وهو المؤدّي إلى حدوث النّكس بعد المعالجة، لذا يرى بعض الباحثين أن تصحيح التّوازن الوظيفي هو الخطوة الأساسيّة عند تصحيح اضطرابات القوس السّنية ولضمان ثبات نتائج المعالجة، حيث يرى فرانكل أن الدّروع الخدّية الموجودة في الضّابط الوظيفي تقوم بإعادة تحقيق التّوازن الوظيفي مما يساهم في التّخفيف من النكس كما تقود لحركة جسميّة للأسنان الجانبية أثناء التّوسيع مما يخفّف من تراجع النّتوء السّنخي(Fränkel, 1984).

ونظراً لمحدودية استطباب جهاز الضّابط الوظيفي حسب Fränkel وقلة تقبّل المرضى له وعدم وجود اقتراح لأي تقنيات علاجية في هذه المرحلة العمريّة لتفادي التّأثيرات غير المرغوبة للتّوسيع قمنا بإجراء تعديل على صفيحة التّوسيع التّقليدية بإضافة دروع خديّة تحاكي الدّروع الخّدية الموجودة في الضّابط الوظيفي طبقاً لفلسفة فرانكل التي تعتمد على مبدأ الشّد العضلي كمحاولة لتجنب أو الحد من التّأثيرات الجانبية النّاجمة عن التّوسيع بهذه الصّفيحة. وتمّت تسمية هذه الصّفيحة "**صفيحة التّوسيع القاعدي**" والتي أظهرت فعاليّة جيّدة عند اختبارها على بضع حالات.

وبالتّالي كان الهدف من البحث الحالي هو تقييم مدى فعاليّة هذه الصّفيحة من خلال تحرّي التّغيرات السّنيّة السّنخيّة والهيكليّة النّاجمة عن التّوسيع البطيء باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي ومقارنتها مع التّغيرات التي تنجم عن استخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي.

٤-٣- مناقشة نتائج الدّراسة:

٤-٣-١- مدّة المعالجة التّقويميّة:

كانت مدّة التّوسيع في مجموعة التّجربة أقل منها في المجموعة الشّاهدة بفارق غير جوهري من النّاحية الإحصائيّة وعلى اعتبار صفيحة التّوسيع القاعدي حديثة الاختراع لا يوجد دراسات سابقة قارنت بين الصّفيحتين.

٤-٣-٢- مناقشة التّغيرات المدّروسة على الصّور السّيفالومتريّة الجبهيّة:

٤-٣-٢-١-عرض الوجه (AZ-AZ):

أظهرت النّتائج وجود زيادة جوهريّة في عرض الوجه في كل من مجموعتي الدّراسة وبشكل أكبر في المجموعة الشّاهدة دون وجود فروق جوهرية بين المجموعتين، يمكن أن يعزى السّبب إلى أن زيادة عرض الوجه تنجم عن النمو أكثر مما يعود الى التّوسيع. حيث اتفقنا مع(Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017) الذي وجد زيادة جوهريّة في عرض الوجه، واختلفنا مع (Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008) حيث كانت الزّيادة غير جوهريّة في دراسته، ربما يعزى السبب إلى اختلاف مقدار التّنشيط حيث كان في دراسته ربع دورة كل ٣-٤ أسابيع وفي دراستنا ربع دورة كل أسبوع.

٤-٣-٢-٢-عرض الحفرة الأنفيّة (Nc-Nc):

ازداد عرض الحفرة الأنفيّة زيادة جوهريّة في كلتا المجموعتين لكن بشكل أكبر في مجموعة التجربة دون وجود فرق جوهري بين المجموعتين. اتفقت نتيجة المعالجة في مجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة (Owen III, 1983) الذي وجد زيادة جوهريّة في عرض الحفرة الأنفيّة عند المعالجة باستخدام جهاز فرانكل، وكانت نتيجة المجموعة الشّاهدة متوافقة مع نتيجة دراسة كل من(Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Frank & Engel, 1982; Martina et al., 2012; Sandikçiolu & Hazar, 1997; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017; Zhang, Yang, & Li, 2023) ، ومختلفة عن نتيجة دراسة كل من(Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008; Serafin, Fastuca, & Caprioglio, 2022) حيث كانت الزّيادة في دراستيهما غير جوهرية، ربما يعزى السبب إلى أن (Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008) قام بتنشيط الجهاز مرة كل ٣-٤ أسابيع كما أسلفنا سابقا"، وكانت مدة المعالجة٣ أشهر في دراسة(Serafin, Fastuca, & Caprioglio, 2022).

٤-٣-٢-٣-عرض الفك العلوي(ل-ل):

في مجموعة التّجربة كانت الزّيادة جوهريّة في عرض الفك العلوي (3.27mm) وكانت نتيجة المعالجة في المجموعة الشّاهدة مشابهة لمجموعة التّجربة حيث ازداد عرض الفك العلوي بشكل جوهري بمقدار (2.30mm)ولم يكن هناك اختلافا" جوهريا" بين المجموعتين.

اتّفقت نتيجة مجموعة الّتجربة مع نتيجة دراسة(Owen III, 1983) ونتيجة المجموعة الشاهدة مع كل من(Ciambotti, Ngan, Durkee, Kohli, & Kim, 2001; Corbridge, Campbell, Taylor, Ceen, & Buschang, 2011; Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Frank & Engel, 1982; Ladner & Muhl, 1995; Martina et al., 2012; Nagrik & Bhad, 2014، ١٩٩٧؛ Serafin, Fastuca, & Caprioglio, 2022; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017; Zhang, Yang, & Li, 2023)

حيث كانت الزّيادة جوهريّة في جميع الدّراسات السّابقة، واختلفت مع(Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008) حيث كانت زيادة عرض الفك العلوي في دراسته غير جوهريّة وكما أسلفنا سابقاً ربما يعود السّبب إلى مقدار تنشيط الصّفيحة.

٤-٣-٢-٤-عرض العظم القاعدي (AJ-AJ):

ازداد عرض العظم القاعدي في مجموعة التّجربة بمقدار(2.62mm) في حين تناقص في المجموعة الشّاهدة بمقدار(1.87mm-) وكلاهما بشكل جوهري، الأمر الذّي أدّى إلى حصول اختلاف جوهري بين المجموعتين، يمكن أن نعزي السّبب إلى الحركة الأقرب للحركة الجسمية للأسنان الجانبية في مجموعة التّوسيع القاعدي التي أدت لزيادة عرض العظم القاعدي، أمّا في مجموعة التّوسيع التّقليدي فقد كان التّوسيع ناجم عن حركة الإمالة وبالتّالي حركة بالاتجاه الدّهليزي للتيجان مع ميلان حنكي للجذر مما يؤدّي إلى تراجع العظم القاعدي بالاتجاه المعترض متبعا" في ذلك حركة الجذر الحنكية. اتفقت نتيجة الدّراسة فيما يخص مجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة(Brieden, Pangrazio-Kulbersh, & Kulbersh, 1984) الذي وجد زيادة جوهريّة في عرض العظم القاعدي بعد المعالجة باستخدام جهاز فرانكل ولم تكن هنالك دراسات سابقة قامت بقياس هذا المتغيّر بعد التّوسيع باستخدام صفيحة التّوسيع االتّقليدية.

٤-٣-٢-٥-العرض بين الرّحوي عند العنق (A_c6- A_c6):

ازداد العرض بين الرّحوي عند عنق الرّحى الأولى العلويّة الدّائمة بشكل جوهري بمقدار(2.50mm) في مجموعة التّجربة وكانت نتيجة المعالجة في المجموعة الشّاهدة مشابهة لمجموعة التّجربة حيث ازداد هذا المتغيّر بشكل جوهري أيضا" بمقدار(0.92mm) ولم يكن هناك اختلافا" جوهريا" بين المجموعتين.

اتفقت نتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة(Zhang, Yang, & Li, 2023) حيث كانت الزيادة جوهريّة في دراسته.

٤-٣-٢-٦-العرض بين الرّحوي عند النقطة الأكثر وحشية في المستوى الجبهي (C-C):

كانت الزّيادة جوهريّة في مجموعة التّجربة فيما يتعلق بالعرض بين الرّحوي عند النقطة الأكثر وحشية في المستوى الجبهي للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة(3.17 mm)وكانت نتيجة المعالجة في المجموعة الشّاهدة مشابهة لمجموعة التّجربة حيث ازداد هذا المتغيّر بشكل جوهري بمقدار(3.77 mm). ولم يكن هناك اختلافا" جوهريا" بين المجموعتين.

اتفقت نتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة(Paoloni et al., 2022) حيث كانت الزّيادة جوهرية في دراسته

٤-٣-٢-٧-العرض بين الرّحوي عند قمّة الحدبة الأنسيّة الدّهليزية (BC-BC):

في مجموعة التّجربة كانت الزّيادة جوهريّة في العرض بين الرّحوي عند قمة الحدبة الأنسيّة الدّهليزية للرّحى الأولى العلويّة الدّائمة(4.05 mm) وكانت نتيجة المعالجة في المجموعة الشّاهدة مشابهة لمجموعة التّجربة حيث ازداد هذا المتغير بشكل جوهري بمقدار(3.45 mm). لم يكن هناك اختلافا" جوهريا" بين المجموعتين.

اتّفقت هذه النّتيجة فيما يخص المجموعة الشّاهدة مع دراسة كل من:(Brunetto et al., 2013; Corbridge, Campbell, Taylor, Ceen, & Buschang, 2011; Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008; Frank & Engel, 1982; Martina et al., 2012; Sandikçiolu & Hazar, 1997; Serafin, Fastuca, & Caprioglio, 2022; Zhang, Yang, & Li, 2023) حيث ازدادت بشكل جوهري في جميع الدّراسات السابقة.

٤-٣-٢-٨- عرض الفك السفلي (AG-GA):

ازداد عرض الفك السفلي في مجموعة التّجربة بمقدار(2.02mm) وبمقدار(1.45mm) وكانت هذه الزّيادة جوهريّة في كلتا المجموعتين دون وجود فرق جوهري بينهما. اتفقت نتيجة مجموعة التّجربة في هذه الدّراسة مع نتيجة دراسة(Owen III, 1983) الذي وجد زيادة جوهريّة في عرض الفك السفلي بعد المعالجة باستخدام جهاز فرانكل، كما اتفقت نتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتائج دراسة كلّ من(Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017)، ولكن كانت هذه الزّيادة غير جوهرية في دراستيهما، يمكن أن يعزى السّبب إلى أنّ مقدار الّتنشيط في دراسة(Defraia, Marinelli, Baroni, & Tollaro, 2008)كان كل ٣-٤ أسابيع ، وأن مدة المعالجة في دراسة (Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017)كانت ٣-٤ أشهر.

٤-٣-٢-٩-ارتفاع العظم السّنخي (AP:J-J):

بالنّسبة لارتفاع العظم السّنخي وجدت زيادة جوهريّة في قيمته في مجموعة التّوسيع القاعدي، حيث ازدادت القيمة المقاسة من قمة النّتوء السّنخي إلى قاعدة الفك العلوي بمقدار(1.77,1.37mm) في كلتا الجهتين، في حين تناقصت هذه القيمة في مجموعة التّوسيع التّقليدي بشكل جوهري بمقدار (-0.82,-1.00mm)في كلتا الجهتين أيضاً، وكان الفرق جوهريا" بين المجموعتين، يمكن أن يعزى السّبب في ذلك إلى حركة الأسنان الجانبية المرافقة للتّوسيع والتي كانت أقرب للجسمية في مجموعة التّجربة مما أدى للمحافظة على ارتفاع العظم السّنخي، وكانت حركة إمالة في المجموعة الشّاهدة الأمر الذي تسبّب في امتصاص قمّة الناتئ السّنخي ونقصان في ارتفاعه. اتّفقت نتيجة مجموعة التّوسيع التّقليدي في هذه الدّراسة مع نتيجة دراسة كل من(Brunetto et al., 2013; Greenbaum & Zachrisson, 1982)حيث وجد Greenbaum تناقصا" جوهريا" في ارتفاع العظم السّنخي (-1.32mm)عندما قام بقياسه سريريا" من الملتقى الميناني الملاطي إلى قاع الميزاب السريري، أيضا" في دراسة Brunetto عندما تم القياس من(قمّة الحدبة الدّهليزية، ومن الملتقى الميناني الملاطي) إلى قمة النتوء السنخي وجد تناقصا" بمقدار(-2.94,-3.28mm) على التّوالي.

٤-٣-٢-١٠- بعد الرّحى الأولى العلويّة الدّائمة عن المستوى بين الفكين(C:J-AG):

لوحظ زيادة غير جوهريّة في بعد الرّحى الأولى العلويّة الدّائمة عن المستوى بين الفكين في مجموعة التّجربة(0.32,0.15mm) وتناقصت هذه المسافة جوهريا" في المجموعة الشاهدة(-0.82,-1.05mm)ولم يكن الاختلاف جوهريّا" بين المجموعتين. قد يعزى سبب نقصان هذه المسافة في المجموعة الشّاهدة إلى حركة الإمالة الحاصلة على مستوى الأسنان أثناء التّوسيع. لم توجد أبحاث سابقة قامت بدراسة هذا المتغير.

٤-٣-٢-١١-العرض بين الجذري (R Apical –L Apical):

ازداد العرض بين الجذري بشكل جوهري في مجموعة التّجربة(3.7mm) وهذا يدل على حصول حركة أقرب للحركة الجسمية أثناء التّوسيع في المقابل تناقص العرض بين الجذري جوهريا" (2.22mm-) في المجموعة الشّاهدة مما يشير إلى تناقص المسافة بين ذروة الجذر الدهليزي والخط الناصف في كلتا الجهتين أي حدوث حركة إمالة للأسنان أثناء التّوسيع، وكان الفرق بين المجموعتين جوهريّا" أيضا". يعزى السّبب في طبيعة الحركة في مجموعة التّجربة إلى تأثير الدّروع الخديّة في إزالة ضغط الخدّين على القوس السّنيّة العلويّة وإحداث شد عضلي وبالتالي توليد ضغط سلبي في منطقة ذروة الجذر مما يدفعها بالاتجاه الدهليزي مؤدية لحدوث حركة جسمية للسن ولا يوجد هذا الشد العضلي في المجموعة الشّاهدة وبالتّالي حركة الأسنان الجانبية أثناء التّوسيع سوف تكون حركة إمالة. لم توجد دراسات سابقة أيضا" قامت بقياس هذا المتغيّر.

٤-٣-٢-١٢- العلاقة الرّحوية في المستوى المعترض (Um-Lm):

تحسّنت العلاقة الرّحوية في المستوى المعترض في مجموعة التّوسيع القاعدي وتمثّلت بزيادتها الجوهرية بمقدار(1.47, 1.75mm) في كلتا الجهتين وزيادتها الجوهرية أيضا" في مجموعة التّوسيع التّقليدي بمقدار(1.43,0.92 mm) دون وجود فروق جوهري بين المجموعتين. هذا التحسن الحاصل في كلتا

المجموعتين نتيجة زيادة العرض بين الرحوي والحركة الدهليزية للأسنان الجانبية. ولا يوجد دراسات سابقة قامت بقياس هذا المتغير.

٤-٣-٣- مناقشة التّغيرات المدروسة على الصّور السّيفالومتريّة الجانبيّة:

٤-٣-٣-١-زاوية الفك العلوي مع قاعدة القحف في المستوى السّهمي:

تبيّن وجود نقصان غير جوهري في الزّاوية SNA في مجموعة التّجربة(0.52-) وجوهري في المجموعة الشّاهدة(0.77-)، دون وجود فرق جوهري بين المجموعتين (P=0.76). وقد يعزى سّبب هذا التناقص إلى حدوث ميلان أمامي لمستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف. تتفق نتيجة مجموعة التّوسيع التّقليدي مع نتيجة دراسة(بركات& يوسف،٢٠٠٤)الذي وجد تناقص في الزّاوية SNA ولكن كان هذا التّناقص غير جوهري وتختلف مع نتيجة دراسة كل من(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007; Paoloni et al., 2022; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017; Shundo, Kobayashi, & Endo, 2012) حيث وجد Akkaya زيادة جوهريّة في الزّاوية SNA حيث يعزى هذا الاختلاف إلى نقصان في زاوية القاطعة العلوية مع قاعدة القحف نقصانا" جوهريا"، في حين وجد كل من (Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007; Paoloni et al., 2022; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017; Shundo, Kobayashi, & Endo, 2012) زيادة غير جوهريّة في الزاوية SNA.

٤-٣-٣-٢-زاوية الفك السفلي مع قاعدة القحف في المستوى السّهمي:

وجد فرق جوهري في الزاوية SNB ، حيث ازدادت زيادة جوهرية في كلتا المجموعتين بنفس المقدار، وذلك بسبب تحرير الفك السفلي والحركة الأماميّة له نتيجة لتوسيع القوس السّنيّة العلويّة بالمجموعتين والذي كان محرضا" لتقدّم الفك السفلي، اتفقت نتيجة مجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة

(Hamilton, Sinclair, & Hamilton, 1987) ونتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة كل من(بركات& يوسف، ٢٠٠٤(;Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Paoloni et al., 2022 Shundo, Kobayashi, & Endo, 2012)ولكن كانت الزيادة جوهرية فقط في دراسة (بركات& يوسف، ٢٠٠٤) و(Shundo, Kobayashi, & Endo, 2012) واختلفت مع كل من(;Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007 Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017)حيث وجد(Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007) نقصانا" جوهريا" في الزّاوية SNB، أمّا(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017) فقد وجدوا نقصانا" غير جوهريّا" في دراستيهما، قد يعزى السّبب إلى بروز في القواطع السّفلية الذي يؤّثر على موقع النقطة B فيؤدي إلى تراجعها.

٤-٣-٣-٣- الزّاوية بين الفكّين بالمستوى السّهمي ANB:

حدث تناقص جوهري في الزاوية ANB في كلتا المجموعتين دون وجود فرق جوهري بينهما، وذلك بسبب تناقص الزاويةSNA والزيادة الجوهرية في الزاويةSNB. تتفق نتيجة مجموعة التّوسيع القاعدي مع نتيجة دراسة(Hamilton, Sinclair, & Hamilton, 1987) حيث حدث تناقصا" جوهريّا" عندما تمّت المعالجة باستخدام جهاز فرانكل، واتّفقت نتيجة التّوسيع التّقليدي مع نتائج دراسة(بركات& يوسف، ٢٠٠٤) و(Conroy, 2016; Paoloni et al., 2022) ولكن كان نقصان هذه الزاوية جوهريا" فقط في دراسة(بركات& يوسف، ٢٠٠٤)، في حين تختلف مع نتيجة دراسة كل من(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017) حيث زادت قيمة الزّاوية بشكل جوهري في دراسة كل من(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007) وبشكل غير جوهري في دراسة(Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017) وذلك بسبب زيادة قيمة الزّاوية SNA ونقصان قيمة الزاوية SNB .

٤-٣-٣-٤-زاوية مستوى الإطباق مع قاعدة القحف:

لوحظ حدوث زيادة جوهرية في الزاوية S-N:Ocp في مجموعة التّجربة وتناقصا" جوهريا" في المجموعة الّشاهدة دون وجود فرق جوهري بين المجموعتين. ويعود ذلك الاختلاف إلى عدم تطاول الأرحاء في المجموعة التّجريبية حيث كانت حركتها حركة أقرب للجسيمة بعكس ما هو عليه في المجموعة الشّاهدة والتي كانت حركة الأسنان الخلفية فيها حركة إمالة دهليزية وبالتّالي حدوث تطاول بالأرحاء مما أدى لميلان أمامي لمستوى الإطباق. اتفقت نتيجة الدّراسة في المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة (بركات& يوسف،٢٠٠٤) ولكن كانت زيادة هذه الزاوية في دراسته غير جوهريّة حيث استخدم الصفيحة التّقليدية لتوسيع القوس السّنيّة العلويّة، واختلفت مع نتيجة دراسة كل من(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017) حيث تناقصت بشكل غير جوهري في كل منهما يمكن أن يعزى السبب لنوع الجهاز المستخدم حيث قام Shoaib باستخدام رباعي الحلقات واستخدم Akkaya موسّعة Minne وكلا الجهازين يسيطر على حركة الأرحاء وبالتالي يمنع تطاولها المسبب للدوران الخلفي لمستوى الإطباق أكثر من صفيحة التّوسيع التقليدية .

٤-٣-٣-٥- زاوية مستوى الفك السّفلي مع قاعدة القحف:

تبين وجود تناقص" غير جوهريا" في زاوية مستوى الفك السفلي مع مستوى قاعدة القحف S-N:Go-Me في مجموعة التّوسيع القّاعدي وزيادة غير جوهرية أيضا" في مجموعة التّوسيع الّتقليدي، ولكن الفرق بين المجموعتين كان جوهريا"،مما يدل على أن وجود الوسائد الخدّية حرض على الدوران الأمامي التلقائي(الذاتي) للفك السفلي في مجموعة التجربة بينما حصل دوران خلفي للفك السفلي في المجموعة الشاهدة.

كانت نتيجة المجموعة الشاهدة موافقة لنتيجة دراسة كل من : (Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Boysen, Cour, Athanasiou, & Gjessing, 1992; Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Frank & Engel, 1982; Paoloni et al., 2022; Shoaib, Hafez, & Fouda,

2017) حيث وجدوا أيضا" زيادة غير جوهرية في هذه الزاوية ومع (Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007)؛ (بركات & يوسف،٢٠٠٤) الذين بيّنوا وجود زيادة جوهريّة في زاوية مستوى الفك السّفلي مع مستوى قاعدة القحف.

٤-٣-٣-٦- زاوية القاطعة العلويّة مع قاعدة القحف:

كان هناك نقصانا" جوهريّا" في الزّاوية U_1:S-N في مجموعة التّجربة وغير جوهري في المجموعة الشّاهدة دون وجود فارق جوهري بينهما، وقد يكون ذلك بسبب دور الدروع الخديّة في إبعاد تأثير الخدود على القوس السّنيّة وبالتّالي استجابة بشكل أكبر للتّوسيع ولإرجاع القواطع العلويّة. اتّفقت نتيجة هذه الدّراسة فيما يخص مجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة(Hamilton, Sinclair, & Hamilton, 1987) الذي وجد تناقصا" جوهريا" في هذه الزّاوية بعد المعالجة باستخدام جهاز فرانكل، وتوافقت نتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة (Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998)التي بيّنت وجود تناقص في زاوية القاطعة العلويّة مع قاعدة القحف ولكن كان هذا التّناقص غير جوهريّا"، واختلفت هذه النّتيجة مع نتيجة كل من(Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999; Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017) حيث بينوا في دراساتهم وجود زيادة غير جوهريّة في زاوية القاطعة العلويّة مع قاعدة القحف، يمكن أن يعزى ذلك إلى اختلاف وسيلة التّوسيع بين هذه الدراسة ودراسة كل من(Kecik, Kocadereli, & Saatci, 2007; Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017)، وقد يعزى الاختلاف مع دراسة(Erdinç, Ugur, & Erbay, 1999) بسبب عدم تنشيط قوس هولي مما أدى إلى بروز القواطع.

٤-٣-٤- مناقشة التّغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسيّة:

٤-٣-٤-١- التّغطية (O.B):

تبيّن وجود زيادة غير جوهريّة بمقدار التّغطية في مجموعة التّجربة وتناقص جوهري في المجموعة الشّاهدة دون وجود فرق جوهري بين المجموعتين. قد يعزى السّبب في مجموعة التجربة إلى حدوث غرز على مستوى الأرحاء العلويّة كما من الممكن أن يعود السّبب في المجموعة الشّاهدة إلى تطاول الأرحاء الأولى العلويّة وميلانها الدّهليزي ونتيجة الدّوران الخلفي للفك السفلي. لقد وافقت نتيجة المجموعة الشّاهدة دراسة(Shoaib, Hafez, & Fouda, 2017; Van de Velde, De Boodt, Cadenas de Llano-Pérula, Laenen, & Willems, 2021)ولكن كان النّقصان في هاتين الدّراستين غير جوهري، بينما اختلفت مع دراسة(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Brunetto et al., 2013) ويمكن أن يعزى السبب إلى اختلاف وسيلة المعالجة بين الدراسة الحاليّة وهاتين الدّراستين.

٤-٣-٤-٢- العلاقات النّابية والرّحوية:

كان التّناقص في قيمة الدّرجة الوحشية النّابية الرّحوية جوهريّا" في كلتا المجموعتين دون وجود فارق جوهري بينهما. اتّفقت نتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة بركات٢٠٠٤، حيث كان تناقص قيمة الدّرجة الوحشية النّابية الرّحوية جوهريّا" عند استخدام الصّفيحة التّقليديّة للتّوسيع.

٤-٣-٤-٣-طول القوس الأمامي(LU) :

لوحظ تناقص في طول القوس الأمامي العلوي حسب Korkhaus بشكل جوهري في كلتا المجموعتين دون وجود فرق جوهري بين المجموعتين. ويعود السّبب إلى الميلان الحنكي للقواطع العلويّة نتيجة التوسيع الحاصل. كانت هذه النتيجة في مجموعة التّوسيع التّقليدي موافقة لنتيجة دراسة(بركات& يوسف،٢٠٠٤) حيث وجد نقصانا"جوهريا" في طول القوس بعد التّوسيع الفكّي البطيء، واختلفت مع نتيجة دراسة كل من(Vargo et al., 2007; Wong, Sinclair, Keim, & Kennedy, 2011) حيث وجدوا زيادة غير جوهريّة في طول القوس، يمكن أن يعزي السّبب إلى نوع جهاز التّوسيع المستخدم حيث كان رباعي الحلقات وBonded palatal expanders وكما هو معروف في

الصفيحة التقليدية يوجد قوس هولي الذي يؤدي بتنشيطه إلى إرجاع القواطع وبالتّالي نقصان في طول القوس الأمامي ،ولا يوجد مثل هذا القوس في الأجهزة السّابقة.

٤-٣-٤-٤-ارتفاع قبّة الحنك (Palatal height):

أظهرت النّتائج وجود تناقص جوهري في عمق قبة الحنك في كلتا المجموعتين دون وجود فرق جوهري بينهما، وافقت هذه النّتيجة فيما يتعلق بالمجموعة الشّاهدة نتيجة دراسة(Ciambotti, Ngan, Durkee, Kohli, & Kim, 2001) ولكن النّقصان لم يكن جوهريّا" ، واختلفت مع نتيجة(Ladner & Muhl, 1995)يمكن أن يعود سبب الاختلاف إلى اختلاف مدّة و وسيلة المعالجة حيث كانت رباعي الحلقات في دراسته والذي لا يعتمد على تعاون المريض.

٤-٣-٤-٥-المحيط الدّهليزي للقوس السّنيّة العلويّة-العرض بين النّابي (C-C) والعرض بين الرّحوي(Gr6-Gr6):

بيّنت نتائج الدّراسة وجود فروق جوهريّة من النّاحية الإحصائية في العرض بين النّابي وبين الرّحوي في كلتا المجموعتين نتيجة المعالجة، حيث ازداد العرض بين النّابي في المجموعتين وبشكل أكبر ولكن غير جوهري في مجموعة التّجربة يمكن أن يعزى السّبب إلى وجود الدروع الخديّة في صفيحة التّوسيع القاعدي والتي تمتد من منطقة الناب إلى وحشي الرّحى وتقوم بإبعاد تأثير الخدّين عن القوس السّنية في تلك المنطقة فيحدث التّوسيع بشكل أكبر في هذه المجموعة من مجموعة التّوسيع التّقليدي، بينما ازداد العرض بين الرّحوي في المجموعتين وبشكل أكبر لكن غير جوهري في المجموعة الشّاهدة، دون وجود فروق جوهريّة بينهما وقد يعود ذلك إلى حركة الإمالة الحاصة للأرحاء في المجموعة الشّاهدة والتي تعتبر أسهل وأسرع حدوثا"من الحركة الجسمية الحاصلة في مجموعة التّجربة، اتّفقت نتائج هذه الدّراسة فيما يخص مجموعة التّجربة مع نتيجة كل من(Ghafari, Jacobsson-Hunt, Markowitz, Shofer, & Laster, 1994; McDougall, McNamara Jr, & Dierkes, 1982; McWade, Mamandras, & Hunter, 1987; Sotiriadou & Johnston Jr, 1999)، وفيما يتعلق

بالمجموعة الشّاهدة مع نتائج دراسة كل من(Cossellu et al., 2020; Godoy, Godoy-Bezerra, & Rosenblatt, 2011; Nagrik & Bhad, 2014; Paoloni et al., 2022; Petrén & Bondemark, 2008; Van de Velde, De Boodt, Cadenas de Llano-Pérula, Laenen, & Willems, 2021; Wong, Sinclair, Keim, & Kennedy, 2011) حيث كانت الزّيادة جوهريّة في جميع الدّراسات السّابقة.

٤-٣-٤-٦- المحيط الحنكي للقوس السّنية العلويّة- (العرض بين النّابي (Cc-Cc) وبين الرّحوي(Pp6-Pp6) من النّاحية الحنكيّة:

لوحظ في هذه الدّراسة زيادة جوهريّة في العرض بين النّابي وبين الرّحوي من النّاحية الحنكيّة في كلتا المجموعتين مع زيادة أكبر لصالح مجموعة التّجربة ولكن دون وجود فارق جوهري بينهما. اتّفقت نتيجة مجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة(McWade, Mamandras, & Hunter, 1987)حيث كانت الزّيادة جوهريّة عندما تمّت المعالجة باستخدام جهاز فرانكل وإجراء القياس عند الحافة اللّثوية الحنكيّة لكل من الناب المؤقت والرّحى الأولى العلويّة الدّائمة، كما اتّفقت هذه النّتيجة المتعلّقة بالمجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة(Bukhari, Kennedy, Hannam, Aleksejūnienė, & Yen, 2018; Petrén & Bondemark, 2008; Van de Velde, De Boodt, Cadenas de Llano-Pérula, Laenen, & Willems, 2021)حيث وجد كلّ منهم زيادة جوهريّة في العرض بين النّابي وبين الرّحوي حنكيّا".

٤-٣-٤-٧-العرض بين الأرحاء الموقتّة/(العرض بين الضّاحكي) ($Ca_{D/4}$- $Ca_{D/4}$) ، ($Ca_{E/5}$- $Ca_{E/5}$):

تبيّن وجود زيادة جوهريّة في العرض بين الأرحاء المؤقتّة(الأرحاء الأولى المؤقتّة، الأرحاء الثّانية المؤقتّة)بشكل جوهري في كلتا المجموعتين ولكن بشكل أكبر لصالح المجموعة الشّاهدة دون وجود فرق جوهري بينهما. اتّفقت نتيجة دراستنا فيما يتعلق بمجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة(McWade,

Mamandras, & Hunter, 1987)حيث كانت الزّيادة جوهريّة عندما تمّت المعالجة باستخدام جهاز فرانكل، ولم توجد دراسة سابقة قامت بقياس هذا المتغيّر بعد التّوسيع البطيء باستخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي.

٤-٣-٤-٨- العرض بين الأرحاء المؤقتة/(العرض بين الضاحكي) حنكياً ($Pp_{D/4}$-$Pp_{D/4}$)، ($Pp_{E/5}$-$Pp_{E/5}$):

أظهرت نتيجة هذه الدّراسة زيادة جوهريّة في العرض بين الأرحاء المؤقتّة(الأرحاء الأولى المؤقتّة، الأرحاء الثّانية المؤقتّة)من النّاحية الحنكيّة في كلتا مجموعتي الدّراسة ولكن بشكل أكبر في مجموعة التّجربة ودون وجود فرق جوهري بينهما. اتّفقت نتيجة دراستنا فيما يتعلق بمجموعة التّجربة مع نتيجة دراسة (McWade, Mamandras, & Hunter, 1987)حيث كانت الزّيادة جوهريّة عندما تمّت المعالجة باستخدام جهاز فرانكل وإجراء القياس عند الحافة اللّثوية الحنكية لهذه الأسنان، كما وافقت نتيجة المجموعة الشّاهدة دراسة(Boysen, Cour, Athanasiou, & Gjessing, 1992)الذي وجد زيادة جوهريّة في العرض بين الأرحاء المؤقتّة العلويّة الأولى والثّانية عندما تمّ قياسه من قمّة الحدبة اللّسانيّة للأرحاء الأولى المؤقتة والحدبات الأنسية اللسانية للأرحاء الثانية المؤقتة في الجهة اليمنى إلى نظيرتها في الجهة اليسرى بعد التوسيع البطيء باستخدام رباعي الحلقات وصفيحة التوسيع التقليدية.

٤-٣-٤-٩- العرض الأمامي للقوس السّنيّة العلوّية حسب Pont (P-P):

ازداد عرض القوس الأمامي حسب Pont في مجموعة التّجربة جوهريّا" بمقدار(2.15mm)وفي المجموعة الشّاهدة جوهريّا" أيضاً بمقدار(2.87mm)، ولم تكن الفروق بين المجموعتين جوهريّة. تتفق نتيجة المجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة كلّ من(Akkaya, Lorenzon, & Üçm, 1998; Sandikçiolu & Hazar, 1997)الذي وجد زيادة جوهريّة في عرض بونت الأمامي بعد إجراء التّوسيع البطيء باستخدام عدّة أجهزة (رباعي الحلقات، صفيحة التّوسيع التّقليدي وموسعة هايركس).

٤-٣-٤-١٠-العرض الخلفي للقوس السّنية العلويّة حسب Pont (M-M):

ازداد العرض الخلفي للقوس السّنيّة العلويّة بشكل جوهري بمقدار(2.75mm) في مجموعة التّجربة وبمقدار(3.20mm)في المجموعة الشّاهدة، اتفقت نتيجة هذه الدّراسة فيما يخص المجموعة الشاهدة دراسة كل من (Godoy, Godoy-Bezerra, & Rosenblatt, 2011; Paoloni et al., 2022; Van de Velde, De Boodt, Cadenas de Llano-Pérula, Laenen, & Willems, 2021; Wong, Sinclair, Keim, & Kennedy, 2011) حيث وجدت هذه الدراسات زيادة جوهرية في العرض الخلفي لبونت.

وعند المقارنة بين المجموعتين كان هناك فرق جوهري من النّاحية الإحصائيّة خلال المعالجة، حيث كانت الزّيادة في المجموعة الشّاهدة أكبر من مجموعة التّجربة، يمكن أن يعزى السّبب إلى حركة الإمالة الحاصلة في المجموعة الشّاهدة أثناء التّوسيع والتي تعتبر أسرع حدوثا" من الحركة الجسميّة التي حصلت في مجموعة التّجربة وبالتّالي كانت الزّيادة الحاصلة على عرض بونت الخلفي أكبر في مجموعة التّوسيع التّقليدي منه في مجموعة التّوسيع القاعدي.

٤-٣-٤-١١- الانسجام السّني القاعدي للقوس السّنية العلويّة حسب HOWE:

كانت هناك فروق جوهريّة نتيجة المعالجة في كلتا مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بالانسجام السّني القاعدي عندما تم قياسه حسب مشعر(HOWE)، حيث زادت نسبة المشعر جوهريّا" بمقدار(4.25%) في مجموعة التّوسيع القاعدي وبمقدار(3.49%) في مجموعة التّوسيع التّقليدي، دون وجود فروق جوهري بين المجموعتين. هذا يدل أن العجز القاعدي تناقص بشكل جوهري في كلتا المجموعتين. ولا يوجد دراسات سابقة قامت بدراسة هذا المتغيّر.

٤-٣-٤-١٢-العرض بين الرحوي حسب مكنمارا (تحليل MCnamara):

أظهرت النّتائج زيادة جوهريّة في قيمة تحليل مكنمارا بمقدار(2.77mm) في مجموعة التّجربة، و(2.22mm) في المجموعة الشّاهدة دون وجود فرق جوهري بين المجموعتين. وبما أن هذا القياس موافق للقياس بين الرحوي حنكيا" فإن نتيجة الزّيادة في المجموعة الشّاهدة تتوافق مع نتيجة كل من دراسة(Bukhari, Kennedy, Hannam, Aleksejūnienė, & Yen, 2018; Petrén & Bondemark, 2008; Van de Velde, De Boodt, Cadenas de Llano-Pérula, Laenen, & Willems, 2021)

٤-٣-٥- مناقشة نتائج مستويات الألم والانزعاج والتّقبل:

تكمن أهمية المعالجة التّقويمية في تصحيح العلاقات الإطباقية والوظيفيّة (Curto, Mihit, Curto, & Albaladejo, 2023)، وفي نفس الوقت فإن هذه المعالجة قد تسبب إزعاجات شعوريّة وتتداخل مع النّشاطات اليوميّة المختلفة والوظائف الفمويّة كالكلام والبلع، فالأجهزة التقويمية تشكل أجساما" غريبة داخل الفم، الأمر الذي من المحتمل أن يقلل تقبل المريض وتعاونه ورضاه عن المعالجة(Diddige, Negi, Kiran, & Chitra, 2020)

فتعد دراسة مستويات الألم والانزعاج المرافقة للمعالجة أمرا" مهما" للسّماح للممارسين باختيار أكثر الأجهزة التّقويميّة تقبّلا" من قبل المرضى، في الدّراسة الحالية تمّ استخدام مقياس NRS(Numerical Rating Scale) لقياس مستويات الألم والانزعاج والتّقبل لدى المرضى، والذي يُعدّ أداة شائّعة تستخدم لقياس تجربة الألم والانزعاج وعدم الارتياح، وهو مقياس متدّرج من ٠ إلى ١٠، مما يسمح للمرضى بتصنيف النّتيجة باستخدام الأرقام. تمثل الدرجة من ٠ إلى ٣ شدة خفيفة، والنّتيجة من ٤ إلى ٦ تمثّل شدّة معتدلة، والنتيجة من٧ إلى ١٠ تمثل شدة شديدة(Brailo & Zakrzewska, 2015).

يعدُ مقياس NRS سهل القياس، وقصير وملائم ومفهوم بالنّسبة لمعظم المرضى(H. Mohan, Ryan, Hawker, Mian, Whelan, & Wakai, 2010)، يميّز التّغيرات الصّغيرة بتجربة الألم(

Kendzerska, & French, 2011)، كما يقلل الوقت اللازم للحصول على الاستجابة ولا يتطلب أي معدّات(H. Mohan, Ryan, Whelan, & Wakai, 2010). كما أنّه يتم الحصول على أخطاء أقل باستخدام NRS مقارنة بالمقاييس الأخرى(Downie et al., 1978).

٤-٣-٥-١- مستويات الشّد

كانت مستويات الشّد متوسّطة في مجموعة التّجربة بعد أسبوع من بداية المعالجة أي في الزّمن الأول، ولكنها تناقصت بشكل جوهري تدريجيا" لتصبح خفيفة الشّدة في الفترات الزمنيّة الثّلاث المتبقية(بعد شهر، ثلاثة أشهر، عند نهاية المعالجة)، بينما كانت خفيفة الشّدة في المجموعة الشّاهدة في جميع فترات التّقييم (أسبوع، شهر، ثلاثة أشهر، نهاية المعالجة) وتناقصت بشكل جوهري فقط في نهاية المعالجة، لم تكن الفروق جوهريّة بين مجموعتي الدّراسة. يعزى هذا الاختلاف في المستويات إلى كتلة الدّروع الخدّية التي تتوضع في عمق الميزاب الدهليزي للفك العلوي في كلتا الجهتين ضمن مجموعة التّوسيع القاعدي مما أثّر على تكيّف العضلات الماضغة وزاد من مستويات الشّد في هذه المجموعة مقارنة مع مجموعة التّوسيع التقليدي.

٤-٣-٥-٢- مستويات الضّغط

بالنسبة لمستويات الضّغط كانت متوسطة الشّدة في مجموعة التّجربة خلال الفترات(بعد أسبوع، بعد شهر)، وتناقصت بشكل جوهري لتصبح خفيفة جدا" في الفترات (بعد ٣ أشهر، عند نهاية المعالجة)، بينما كانت في المجموعة الشّاهدة خفيفة الشدة بعد أسبوع وتناقصت بشكل بسيط وغير جوهري في أزمنة التّقييم المتبقية(بعد شهر، بعد٣ أشهر، عند نهاية المعالجة)، وكان الاختلاف جوهريا" من الناحية الإحصائيّة بين مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة الشاهدة في زمن التّقييم الأول فقط أي بعد أسبوع من بداية المعالجة.

قد يعزى هذا الاختلاف إلى دور الدّروع الخديّة في صفيحة التّوسيع القاعدي المستخدمة في مجموعة التّجربة في إبعاد العضلات الماضغة عن القوس السنية العلوية، ففي بداية المعالجة كانت قيمة الضغط في مجموعة التّوسيع القاعدي أعلى منها في مجموعة التّوسيع التقليدي بشكل ملحوظ ريثما حدث تأقلم في العضلات الماضغة ومن ثم أصبحت قيمته في نهاية المعالجة أعلى في المجموعة الشّاهدة منها في مجموعة التّجربة. تتّفق هذه النّتيجة المتعلّقة بصفيحة التّوسيع التّقليدي مع نتيجة دراسة كل من(Rabah, Al-Ibrahim, Hajeer, Ajaj, & Mahmoud, 2022; Yacout, Abdalla, & El Harouny, 2023)

٤-٣-٥-٣-مستويات الألم:

أظهرت نتائج الدّراسة أن مستوى الألم كان منخفض الشدة في مجموعة التّجربة في زمن التقييم الأول (بعد أسبوع)، ثم تناقص جوهريّا" في نهاية المعالجة، قد يعود السّبب إلى تكيّف المريض مع الجهاز. في المقابل كان مستوى الألم في المجموعة الشّاهدة منخفضا" في جميع فترات التّقييم (بعد أسبوع، شهر،٣ أشهر، نهاية المعالجة)دون وجود فروقات جوهريّة بين أزمنة التّقييم. كان الفرق بين المجموعتين جوهريا" فقط في الزّمن الثّالث من التّقييم(بعد ٣ أشهر).

قد يعزى التّناقص في مستوى الألم في مجموعة التّوسيع القاعدي(مجموعة التّجربة) إلى التّكيف التّدريجي للمريض مع الدّروع الخّدية، بينما كان في المجموعة الشّاهدة خفيف الشّدة منذ بداية المعالجة. تتوافق نتيجة صفيحة التّوسيع التّقليدي مع كل من نتيجة دراسة كل من(Rabah, Al-Ibrahim, Hajeer, Ajaj, & Mahmoud, 2022; Yacout, Abdalla, & El Harouny, 2023)التي وجدت أن مستوى الألم كان منخفضا" في جميع أزمنة التقييم في مجموعة التّوسيع البطيء عندما تم استخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي .

٤-٣-٥-٤-مستوى نقص الثّقة:

في مجموعة التّجربة كان مستوى نقص الثّقة بعد أسبوع من المعالجة متوسّط الشّدة، يمكن أن يعزى السّبب إلى التّحدب في منطقة الخدّين نتيجة وجود الدّروع الخدّية ضمن صفيحة التّوسيع القاعدي، ومن ثمّ انخفض ليصبح خفيف الشّدة في الفترات الزّمنية اللّاحقة المقاسة(بعد شهر، بعد٣ أشهر وعند نهاية المعالجة) وكان هذا الانخفاض جوهري من النّاحية الإحصائيّة خلال زمني التقييم الثالث والرابع، قد يعود السّبب هنا إلى اعتياد المريض على المظهر الجديد له. ومن النّاحية الأخرى ،كان مستوى نقص الثّقة في المجموعة الشّاهدة منخفض الشّدة في جميع الأزمنة المقيّمة (أسبوع ، شهر، ٣أشهر، نهاية المعالجة) وكان التّناقص خلالها غير جوهري. أما بالنسبة للمقارنة بين المجموعتين فكان الاختلاف بينهما جوهريا" فقط في زمن التقييم الرابع (أي عند نهاية المعالجة) حيث كان لصالح مجموعة التجربة يمكن أن نعزي السبب إلى اعتياد المريض وتفضيله لمظهره الجديد بعد الامتلاء الحاصل في منطقة الخدّين .

٤-٣-٥-٥-مستوى صعوبة الكلام:

بيّنت النّتائج أن مستوى صعوبة الكلام كان متوسّط الشّدة في كلتا المجموعتين في الزّمن الأوّل (بعد أسبوع من المعالجة)، وانخفض جوهريّا" في مجموعة التّجربة في الزّمن الثّاني(بعد شهر من المعالجة) ليصبح خفيف الشّدة وبقي متوسّط الشّدة في المجموعة الشّاهدة، من ثم تناقص ليصبح خفيف الشّدة في نهاية المعالجة في كلتا المجموعتين وكان هذا التّناقص جوهريا" في مجموعة التّجربة في الزمن الأخير ولكن بدون فرق جوهري بين المجموعتين. يعزى السّبب إلى تكيّف المريض مع وجود الجهاز داخل الفم. تتفق هذه النتيجة فيما يتعلق بالمجموعة الشّاهدة مع نتيجة دراسة(Yacout, Abdalla, & El Harouny, 2023) الذي بيّن أن مستوى صعوبة الكلام كان منخفض الشّدة في جميع أزمنة التّقييم خلال التوسيع البطيء باستخدام صفيحة التّوسيع التقليدية المتحركة.

٤-٣-٥-٦-مستوى صعوبة البلع:

كان مستوى صعوبة البلع أكبر في مجموعة التّجربة وانخفض بشكل سريع ولكن غير جوهري من النّاحية الإحصائيّة في الأزمنة التّالية(بعد شهر، ٣أشهر) من بداية المعالجة، بينما أصبح التّناقص جوهريّا" في نهاية المعالجة (الزّمن الأخير). من ناحية أخرى، كانت هذه المستويات منخفضة الشّدة منذ بداية المعالجة في المجموعة الشّاهدة، وحدث التّناقص في قيمتها في نهاية المعالجة فقط وبشكل غير جوهري، كما كان الفرق بين مجموعتي الدّراسة غير جوهريّا" من النّاحية الإحصائيّة في جميع أزمنة التّقييم.

يمكن أن يعود سبب التّناقص في قيمة مستوى صعوبة البلع في مجموعة التّجربة إلى تكيف العضلات الماضغة، وقد يكون للدّروع الخديّة في صفيحة التّوسيع القاعدي دورا" مساهما" في توسيع حفرة البلعوم الفموي.

وافقت نتيجة المجموعة الشّاهدة نتيجة دراسة كل من(Rabah, Al-Ibrahim, Hajeer, Ajaj, & Mahmoud, 2022; Yacout, Abdalla, & El Harouny, 2023) حيث كانت مستويات صعوبة البلع في كلتا الدّراستين خفيفة الشّدة في جميع الأزمنة المقيّمة عندما تمّ استخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي خلال التّوسيع البطيء للفك العلوي.

٤-٤- محدوديات الدّراسة:

تتضمن الدّراسة الحالية محدوديات وهي:

١- عدم استخدام صور الCBCT لتشخيص ودراسة الحالات والتي تعطي معالم أكثر دقة .

٢- لم يتم دراسة استقرار نتائج المعالجة على المدى الطويل.

الاستنتاجات

Conclusions

الاستنتاجات Conclusions

ضمن حدود هذه الدّراسة يمكن استنتاج ما يلي:

١-يمكن اعتبار صفيحة التّوسيع القاعدي فعالة في معالجة حالات تضيّق القوس السنية العلوية.

٢-يسبّب توسيع القوس السّنيّة العلويّة باستخدام كلتا صفيحتي التّوسيع القاعدية والتّقليدية تناقصاً جوهريا" في الزاوية ANB.

٣-تمتلك صفيحة التّوسيع القاعدي القدرة على السّيطرة على البعد العمودي للوجه بإنقاصه قليلا" بعكس صفيحة التّوسيع التّقليدي التي تسبب زيادة في الدّوران الخلفي للفك السفلي وبالتّالي زيادة البعد العمودي للوجه.

٤-يحدث توسيع القوس السّنيّة العلويّة باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي حركة جسمية للأسنان الجانبية بينما يحدث حركة إمالة عند المعالجة بصفيحة التّوسيع الّتقليدي.

٥- يحدث توسيع القوس السّنية العلويّة باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي زيادة جوهرية في ارتفاع العظم السنخي حول الأسنان الجانبيّة بينما ينجم عنه نقصانا" جوهريا" في ارتفاع العظم السنخي عند استخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي.

٦-إن مدة المعالجة بكلتا الصفيحتين متقاربة دون وجود فارق جوهري بينهما.

٧-إن مستويات الألم والانزعاج والتّقييد الوظيفي أعلى باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي لكن تناقصها كان خلال فترة المعالجة أسرع لتصبح هذه المستويات في نهاية المعالجة أقل من تلك الحاصلة باستخدام صفيحة التّوسيع التّقليدي.

التّوصيات والمقترحات

Recommendations & Suggestions

٦-١- التّوصيات:

نوصي ضمن حدود هذه الدّراسة بما يلي:

١-استخدام صفيحة التّوسيع القاعدي لمعالجة التّضيق السّني السّنخي للقوس السنية العلويّة في مرحلة الإطباق المختلط، لما لها من دور في التأثير على نوع الحركة السنية وبالتالي المحافظة على العظم السنخي وتوجيه بزوغ الأسنان الجانبية الدائمة أثناء التّوسيع.

٢-استخدام صفيحة التّوسيع القاعدي لمعالجة تضيّق القوس السنية العلويّة المترافقة مع نموذج نمو طبيعي أو عمودي لدورها في المحافظة على البعد العمودي للوجه والإنقاص من الدوران الخلفي للفك السفلي .

٦-٢- المقترحات:

نقترح ضمن حدود هذه الدراسة ما يأتي:

١-إجراء دراسة سريريّة طويلة الأمد لتقييم ثبات نتائج المعالجة باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي وتقييم النّكس الحاصل بعد المعالجة.

٢-إجراء دراسة سريريّة باستخدام التّصوير المقطعي المحوسبCBCT للتّمكن من دراسة التّغيرات الحاصلة على سماكة العظم السنخي.

٣-إجراء دراسة سريريّة تقارن بين نتائج المعالجة باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي عند مرضى التّضيق السني السنخي والتّضيق الهيكلي خفيف ومتوسط الشّدة باستخدام منهج تنشيط مختلف.

المراجع

References

المراجع العربية:

الصالح، ق & يوسف، م.(٢٠٢٣). **تقييم فعالية الوسائد الشفوية بين الفكية المعدلة في معالجة حالات الصنف الثالث الهيكلي**. بحث اعد لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين باشراف أ. د. محمد يوسف. كلية طب الأسنان– جامعة دمشق – سورية

بركات، ع & يوسف ،م. (٢٠٠٤). **دراسة مقارنة للتّغيرات الّسنيّة السّنخية والهيكلية النّاجمة عن تأثير أجهزة مختلفة لتوسيع الفك العلوي في سياق المعالجة التقويمية.** بحث أعد لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين باشراف أ. د. محمد يوسف. كلية طب الأسنان– جامعة دمشق – سورية

حلاج، ه & يوسف، م (٢٠٠٦). **تأثير كابح الشفة المعدل على النمو العظمي تحت السمحاقي في المنطقة الأمامية السفلية.**. بحث اعد لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين باشراف أ. د. محمد يوسف. كلية طب الأسنان– جامعة دمشق – سورية

كيالي، س & يوسف، م (٢٠٢٣). **تقييم فعالية الوسائد الشفوية بين الفكية في علاج حالات الصنف الثاني الهيكلي**. بحث اعد لنيل درجة الدكتوراه في اختصاص تقويم الأسنان والفكين باشراف أ.د. محمد يوسف. كلية طب الأسنان– جامعة دمشق – سورية

يوسف، م. (١٩٩٦a).**الاضطرابات الوظيفية وعلاقتها بسوء الإطباق**. منشورات المجلس الأعلى للعلوم. أسبوع العلم ال٣٦ حلب ١٩٩٦.

يوسف، م. (١٩٩٦b). **انتشار الاضطرابات السّنيّة الوجهيّة في في سورية**. مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية، ١٢(١)، ١٥١-١٨٦.

المراجع الأجنبية:

Adkins, M. D., Nanda, R. S., & Currier, G. F. (1990). *Arch perimeter changes on rapid palatal expansion.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *97*(3), 194-199 .

Agarwal, A., & Mathur, R. (2010). *Maxillary expansion.* **International Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, *3*(3), 139 .

Akkaya, S., Lorenzon, S., & Üçm, T. (1998). *Comparison of dental arch and arch perimeter changes between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures.* **The European Journal of Orthodontics**, *20*(3),255-261 ،

Baldini, A., Nota, A., Santariello, C., Assi, V., Ballanti, F., & Cozza, P. (2015). *Influence of activation protocol on perceived pain during rapid maxillary expansion.* **The Angle orthodontist**, *85*(6), 1015-1020 .

Bell, R. A., & LeCompte, E. J. *(19981). The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions.* **American Journal of Orthodontics**, *79*(2), 152-161 .

Bergersen, E. O. (1972). *A cephalometric study of the clinical use of the mandibular labial bumper.* **American Journal of Orthodontics**, *61*(6), 578-602 .

Betts, N., Vanarsdall, R., Barber, H., Higgins-Barber, K., & Fonseca, R. (1995). *Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency.*

The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery, *10*(2), 75-96 .

Bishara, S. E., & Staley, R. N. (1987). *Maxillary expansion: clinical implications.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *91*(1), 3-14

Boysen, B., Cour, K. L., Athanasiou, A. E., & Gjessing, P. E.(1992). *Three-dimensional evaluation of dentoskeletal changes after posterior cross- bite correction by quad-helix or removable appliances.* **British Journal of Orthodontics**, *19*(2), 97-107

Brailo, V., & Zakrzewska, J. M. (2015). *Grading the intensity of nondental orofacial pain: identification of cutoff points for mild, moderate, and severe pain.* **Journal of pain research**, 95-104 .

Brieden, C. M., Pangrazio-Kulbersh, V., & Kulbersh, R. (1984). *Maxillary Skeletal and Dental Change With Fränkel Appliance Therapy: —an implant study.* **The Angle orthodontist**, *54*(3), 226-232 .

Brunetto, M., Andriani, J. d. S. P., Ribeiro, G. L. U., Locks, A., Correa, M., & Correa, L. R. (2013). *Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: a clinical trial study.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *143*(5), 633-644 .

Bukhari, A., Kennedy, D., Hannam, A., Aleksejūnienė, J., & Yen, E. (2018). *Dimensional changes in the palate associated with slow maxillary expansion for early treatment of posterior crossbite.* **The Angle orthodontist**, *88*(4), 390-396 .

Ciambotti, C., Ngan, P., Durkee, M., Kohli, K., & Kim, H. (2001). *A comparison of dental and dentoalveolar changes between rapid palatal expansion and nickel-titanium palatal expansion appliances.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *119*(1), 11-20 .

Conroy, C. (2016). *Assessment of Vertical Changes During Palatal Expansion Using Quad Helix or Bonded Rapid Palatal Expander.* **The Angle orthodontist**,86(6).402-411

Corbridge, J. K., Campbell, P. M., Taylor, R., Ceen, R. F., & Buschang, P. H. (2011). *Transverse dentoalveolar changes after slow maxillary expansion.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *140*(3), 317-325 .

Cossellu, G., Ugolini, A., Beretta, M., Farronato, M., Gianolio, A., Maspero, C., & Lanteri, V. (2020). *Three-dimensional evaluation of slow maxillary expansion with leaf expander vs. rapid maxillary expansion in a sample of growing patients: direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response.* **Applied Sciences**, *10*(13), 4512 .

Curto, A., Mihit, F., Curto, D., & Albaladejo, A. (2023). *Assessment of orthodontic treatment need and oral health-related quality of life in asthmatic children aged 11 to 14 years old: a cross-sectional study.* **Children**, *10*(2), 176.

da Silva Filho, O. G., do Prado Montes, L. A., & Torelly, L. F. (1995). *Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *107*(3), 268-275 .

Defraia, E., Marinelli, A., Baroni, G., & Tollaro, I. (2008). *Dentoskeletal effects of a removable appliance for expansion of the maxillary arch: a postero-anterior cephalometric study.* **The European Journal of Orthodontics**, *30*(1), 57-60 .

Diddige, R., Negi, G., Kiran, K. V. S., & Chitra, P. (2020). *Comparison of pain levels in patients treated with 3 different orthodontic appliances-a randomized trial.* **Medicine and pharmacy reports**, *93*(1), 81 .

Diouf, J. S., Ouedraogo, Y., Seck, K., Ngom, P. I., Diop-Ba, K., Zouaki, A., & Diagne, F. (2018). *Relationships between the size of the adenoids and the dental arch measurements.* **L'Orthodontie Française**, *89*(4), 411-420.

Domann C. E., Kau, C. H., English, J. D., Xia, J. J., Souccar, N. M., & Lee, R. P. (2011). *Cone beam computed tomography analysis of*

dentoalveolar changes immediately after maxillary expansion. **Orthodontics: the art and practice of dentofacial enhancement**, *12*(3),202.

Downie, W., Leatham, P., Rhind, V., Wright, V., Branco, J., & Anderson, J. (1978). *Studies with pain rating scales.* **Annals of the rheumatic diseases**, *37*(4), 378-381.

Erdinç, A. E., Ugur, T., & Erbay, E. (1999). *A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *116*(3), 287-300.

Frank, S. W., & Engel, G. A. (1982). *The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients.* **American Journal of Orthodontics**, *81*(5), 378-389

Fränkel, R. (1984). **Technik und Handhabung der Funktionsregler.** German Edition .VEB Verlag Volk und Gesundheit.Germany

Ghafari, J., Jacobsson-Hunt, U., Markowitz, D., Shofer, F., & Laster, L. (1994). *Changes of arch width in the early treatment of Class II, division 1 malocclusions.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *106*(5), 496-502 .

Godoy, F., Godoy-Bezerra, J., & Rosenblatt, A. (2011). *Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances: a community-based trial.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *139*(1), e45-e52 .

Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K. W., & Huang, G. J. (2016a). Diagnosis and Treatment Planning Orthodontics: current principles and techniques: 1st ed South Asia Edition-E-Book- Elsevier Health Sciences,319-350.

Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K. W., & Huang, G. J. (2016b). Diagnosis and Treatment Planning Orthodontics: current principles and techniques: *1st ed* South Asia Edition-E-Book. Elsevier Health Sciences,353-366.

Greenbaum, K. R., & Zachrisson, B. U. (1982). *The effect of palatal expansion therapy on the periodontal supporting tissues.* **American Journal of Orthodontics**, *81*(1), 12-21 .

Grossen, J., & Ingervall, B. (1995). *The effect of a lip bumper on lower dental arch dimensions and tooth positions.* **European Journal of Orthodontics**, *17*(2), 129-134.

Handelman, C. S. (1997). *Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation.* **The Angle orthodontist**, *67*(4), 291-308 .

Handelman, C. S., Wang, L., BeGole, E. A., & Haas, A. J. (2000). *Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: report on 47 cases using the Haas expander.* **The Angle orthodontist**, *70*(2), 129-144.

Harris, L. M. (2015). *Cone-beam computed tomography evaluation of the morphology and resorption of premolar and molar roots in response to rapid maxillary expansion.* **The University of Texas School of Dentistry at Houston** .

Hashish, D. I., & Mostafa, Y. A. (2009). *Effect of lip bumpers on mandibular arch dimensions.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *135*(1), 106-109 .

Hasler, R., & Ingervall, B. (2000). *The effect of a maxillary lip bumper on tooth positions.* **European Journal of Orthodontics**, *22*(1), 25-25 .

Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). *Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap).* **Arthritis care & research**, *63*(S11), S240-S252.

Huynh, T., Kennedy, D. B., Joondeph, D. R., & Bollen, A.-M. (2009). *Treatment response and stability of slow maxillary expansion using*

Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *136*(3), 331-339.

Kalogirou, K., Ahlgren, J., & Klinge, B. (1996). *Effects of buccal shields on the maxillary dentoalveolar structures and the midpalatal suture–histologic and biometric studies in rabbits.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *109*(5), 521-530.

Karad, A. (2014a). Traverse Discrepancies Clinical orthodontics: current concepts, goals and mechanics.2nded -E-Book-Elsevier,149.

Karad, A. (2014b). Traverse Discrepancies Clinical orthodontics: current concepts, goals and mechanics. 2nded-E-Book-Elsevier,154.

Karad, A. (2014c). Traverse Discrepancies Clinical orthodontics: current concepts, goals and mechanics. 2nded-E-Book-Elsevier,150.

Kecik, D., Kocadereli, I., & Saatci, I. (2007). *Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *131*(2), 202-215 .

Kharbanda, O. P. (2009a). Fundamentals of Orthodontics Orthodontics: Diagnosis and Management of Malocclusion and Dentofacial Deformities, 1st ed.*E-Book*. Elsevier Health Sciences.India,60.

Kharbanda, O. P. (2009b). Fundamentals of Orthodontics Orthodontics: Diagnosis and Management of Malocclusion and Dentofacial Deformities, *1st ed – E-Book*.Elsevier Health Sciences. India, 18.

Kharbanda, O. P. (2009c). Orthodontic Diagnosis Orthodontics: Diagnosis and Management of Malocclusion and Dentofacial Deformities, *1st ed- E-Book*. Elsevier Health Sciences. India, 207-208.

Kharbanda, O. P. (2009d). Orthodontic Diagnosis Orthodontics: Diagnosis and Management of Malocclusion and Dentofacial Deformities, *1st ed- E-Book*. Elsevier Health Sciences.India,210-211.

Klein, E. T. (1952). *Pressure habits, etiological factors in malocclusion.* **American Journal of Orthodontics**, *38*(8), 569-587

Korkhaus ,G. (1957). *Disturbances in the development of the upper jaw and the middle face.* **American Journal of Orthodontics**, *43*(11), 848-868

Ladner, P. T., & Muhl, Z. F. (1995). *Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *108*(2), 184-193 .

Lin, L., Ahn, H.-W., Kim, S.-J., Moon, S.-C., Kim, S.-H., & Nelson, G. (2015). *Tooth-borne vs bone-borne rapid maxillary expanders in late adolescence.* **The Angle orthodontist**, *85*(2), 253-262 .

Linder-Aronson, S. (1970). *Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the denition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids.* **Acta oto-laryngologica. Supplementum**, *265*, 1-132 .

Linder-Aronson, S. (1973). *Effects of adenoidectomy on mode of breathing, size of adenoids and nasal airflow.* **ORL**, *35*(5), 283-302 .

Martina, R., Cioffi, I., Farella, M., Leone, P., Manzo, P., Matarese, G., . . . Cordasco, G. (2012). *Transverse changes determined by rapid and slow maxillary expansion–a low-dose CT-based randomized controlled trial.* **Orthodontics & craniofacial research**, *15*(3), 159-168.

McDougall ,P. D., McNamara Jr, J. A., & Dierkes, J. M. (1982). *Arch width development in Class II patients treated with the Fränkel appliance.* **American Journal of Orthodontics**, *82*(1), 10-22

McNamara, J. A. (2000). *Maxillary transverse deficiency.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *117*(5), 567-570 .

McNamara, J. A., & Brudon, W. L. (1993). Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition.3rd ed .Needham Press Inc,Ann Arbor

McNamara, J. A., Brudon, W. L., & Kokich, V. G. (2001a).CLINICAL MANAGEMENT Orthodontics and dentofacial orthopedics .1st ed. Needham Press .Inc.USA,211-211.

McNamara, J. A., Brudon, W. L., & Kokich, V. G. (2001b). CLINICAL MANAGEMENT Orthodontics and dentofacial orthopedics. 1st ed. Needham Press .Inc.USA,215-216.

McNamara, J. A., Brudon, W. L., & Kokich, V. G. (2001c). GENERAL TREATMENT STRATEGIES Orthodontics and dentofacial orthopedics: 1st ed Needham Press Ann ,Inc.USA,49-50.

McNamara, J. A., Brudon, W. L., & Kokich V. G. (2001d). Transverse Dimension Orthodontics and dentofacial orthopedics:.1st ed .Needham Press ,Inc.USA,107-108.

McNamara, J. A., Brudon, W. L., & Kokich, V. G. (2001e). Transverse Dimension Orthodontics and dentofacial orthopedics. 1st ed .Needham Press ,Inc.USA,104-105.

McWade, R. A., Mamandras, A. H., & Hunter, W. S. (1987). *The effects of Fränkel II treatment on arch width and arch perimeter.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *92*(4), 313-320 .

Mohan, C. N., Araujo, E. A., Oliver, D. R., & Kim, K. B. (2016). *Long-term stability of rapid palatal expansion in the mixed dentition vs the permanent dentition.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *149*(6), 856-862

Mohan, H .Ryan, J., Whelan, B., & Wakai, A. (2010). *The end of the line? The Visual Analogue Scale and Verbal Numerical Rating Scale as pain assessment tools in the emergency department.* **Emergency Medicine Journal**, *27*(5), 372-375

Moin, K., & Bishara, S. E .(2007). *An evaluation of buccal shield treatment: a clinical and cephalometric study.* **The Angle orthodontist**, *77*(1), 57-63 .

Nagrik, A. P., & Bhad, W. A. (2014). *A clinical comparison of maxillary expansion: TransForce transverse appliance versus NiTi palatal expander.* **Journal of the World Federation of Orthodontists**, *3*(2), e61-e65 .

Nevant, C., Buschang, P., Alexander, R., & Steffen, J. (1991). *Lip bumper therapy for gaining arch length.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *100*(4), 330-336. .

Orr, J. C., Li, C., Shah, S., Backstrand, M. R., Chung, C.-H., & Boucher, N. S. (2023). *Mandibular transverse dentoalveolar and skeletal changes associated with lip bumper and rapid maxillary expander: A cone-beam computed tomography study.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *163*(3), 407-425 .

Osborn, W. S., Nanda, R. S., & Currier, G. F. (1991). *Mandibular arch perimeter changes with lip bumper treatment.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics** 99 (6), 527-532.

Owen III, A. H. (1983). *Morphologic changes in the transverse dimension using the Fränkel appliance.* **American Journal of Orthodontics**, *83*(3), 200-217.

Palone, M., Averta, F., Poma, G., Cremonini, F., Degl'Innocenti, M., & Lombardo, L.(2024)

Short-term dentoalveolar effects of aesthetic lip bumper appliance: A longitudinal cases-series and pilot study. **The Saudi Dental Journal**, *36*(2), 301-307.

Paoloni, V., Giuntini, V., Lione, R., Nieri, M., Barone, V., Merlo, M. M., Franchi, L. (2022) *Comparison of the dento-skeletal effects produced by Leaf expander versus rapid maxillary expander in prepubertal patients: a two-center randomized controlled trial.* **European Journal of Orthodontics**, *44*(2), 163-169.

Pereira, J. d. S., Jacob, H. B Locks, A., Brunetto, M., & Ribeiro, G. L. (2017). *Evaluation of the rapid and slow maxillary expansion using cone-beam computed tomography: a randomized linical trial.* **Dental press journal of orthodontics**, *22*, 61-68.

Petrén, S., & Bondemark, L. (2008). *Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition: a randomized controlled trial.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *133*(6), 790. e797-790. e713 .

Premkumar, S. (2008). **Model Analysis PREP MANUAL FOR UNDERGRADUATES ORTHODONTICS.** ELSEVIER . India .

Quinzi, V., Caruso, S., Mummolo, S., Nota, A., Angelone, A. M., Mattei, A.,. Marzo, G. (2020). *Evaluation of lower dental arch crowding and dimension after treatment with lip bumper versus schwarz appliance. A prospective pilot study.* **Dentistry Journal**, *8*(2), 34 .

Rabah, N., Al-Ibrahim, H. M., Hajeer, M. Y., Ajaj, M. A., & Mahmoud, G. (2022). *Assessment of patient-centered outcomes when treating maxillary constriction using a slow removable versus a rapid fixed expansion appliance in the adolescence period: a randomized controlled trial.* **Cureus**, *14*(3). e22793.

Rakosi, T., Jonas, I., & Graber, T. M. (1993a). Diagnostic Procedure Orthodontic diagnosis. Thieme Medical Publisher Inc., New York.EUA,218.

Rakosi, T., Jonas, I., & Graber, T. M. (1993b). Diagnostic Procedure Orthodontic diagnosis. Thieme Medical Publisher Inc., New York.EUA,.208-210.

Rakosi, T., Jonas, I., & Graber, T. M. (1993c). Diagnostic Procedure Orthodontic diagnosis. Thieme Medical Publisher Inc., New York. EUA,116.

Rakosi, T., Jonas, I., & Graber, T. M. (1993d). Fundamental Principles Orthodontic diagnosis. Thieme Medical Publisher Inc., New York. EUA, 77-79.

Rakosi, T., Jonas, I., & Graber, T. M. (1993e). Fundamental Principles Orthodontic diagnosis. Thieme Medical Publisher Inc., New York. EUA,87.

Rakosi, T., Jonas, I., & Graber, T. M. (1993f). Fundamental Principles Orthodontic diagnosis. Thieme Medical Publisher Inc., New York. EUA,85-86.

Raucci, G., Pachêco-Pereira, C., Elyasi, M., d'Apuzzo, F., Flores-Mir, C., & Perillo, L. (2016). *Short-and long-term evaluation of mandibular dental arch dimensional changes in patients treated with a lip bumper during mixed dentition followed by fixed appliances.* **The Angle orthodontist**, *86*(5), 753-760 .

Ricketts, R. M., & Grummons, D. (2003). *Frontal Cephalometrics: Practical Applications, Part I.* **World Journal of Orthodontics**, *4*(4),297-316.

Sandikçiolu, M., & Hazar, S. (1997). *Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *111*(3), 321-327 .

Santana, L. G., de Campos França, E., Flores-Mir, C., Abreu, L. G., Marques, L. S., & Martins-Junior, P. A. (2020 .(*Effects of lip bumper therapy on the mandibular arch dimensions of children and adolescents: A systematic review.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *157*(4), 454-465. e451 .

Schopf, P. (2000). **Anamnese und klinische Untersuchung, In Kieferorthopadien I**. Auflage, Urban & Fischer,Muenchen Jena, 147.

Serafin, M., Fastuca,R & Caprioglio, A . (2022).*CBCT analysis of dento-skeletal changes after rapid versus slow maxillary expansion on deciduous teeth: a randomized clinical trial.* **Journal of clinical medicine**, *11*(16), 4887 .

Shoaib, H., Hafez, A., & Fouda, M. (2017). *Expansion Changes By Removable Quad Helix Appliance On Constricted Maxilla In Growing Patients.* **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, *11*(11), 171-177 .

Shundo, I., Kobayashi, Y., & Endo, T. (2012). *Short-term treatment effects of quad-helix on maxillomandibular expansion in patients with maxillary incisor crowding.* **Odontology**, *100*, 76-86 .

Sotiriadou, A. D., & Johnston Jr, L. E. (1999). **Expansion with vestibular shields: An experimental test of the periosteal-pull hypothesis**. Paper presented at the Seminars in Orthodontics.(pp.121-127) ELSEVIER

Teng, M., & Sun, F. (2005). *The effect of maxillary and mandibular lip bumper on teeth and dental arch in late mixed dentition.* **Shanghai kou Qiang yi xue= Shanghai Journal of Stomatology**, *14*(4), 348-351.

Van de Velde, A., De Boodt, L Cadenas de Llano-Pérula, M., Laenen, A., & Willems, G. (2021). *Short term effects of interceptive expansion treatment: a prospective study.* **European Journal of Orthodontics**, *43*(3), 324-331 .

Vargo, J., Buschang, P. H., Boley, J. C., English, J. D., Behrents, R. G., & Owen III, A. H. (2007). *Treatment effects and short-term relapse of maxillomandibular expansion during the early to mid mixed dentition.* **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, *131*(4), 456-463 .

Varrela, J. (1998). *Early developmental traits in Class II malocclusion.* **Acta Odontologica Scandinavica**, *56*(6), 375-377 .

Wei, D.-N., Mi, Y.-L., Feng, J.-N., & Ren, J. (2023). *Different rapid maxillary expansion methods in the treatment of adult patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome.* **Zhonghua kou Qiang yi**

xue za zhi= Zhonghua Kouqiang Yixue Zazhi= Chinese Journal of Stomatology, *58*(2), 197-201 .

Werner, S. P., Shivapuja, P. K., & Harris, E. F. (1994). *Skeletodental changes in the adolescent accruing from use of the lip bumper.* **The Angle orthodontist**, *64*(1), 13-22 .

Wong, C. A., Sinclair, P. M., Keim, R. G., & Kennedy, D. B. (2011). *Arch dimension changes from successful slow maxillary expansion of unilateral posterior crossbite.* **The Angle orthodontist**, *81*(4), 616-623.

Yacout, Y. M., Abdalla, E. M., & El Harouny, N. M. (2023). *Patient-reported outcomes of slow vs rapid miniscrew-supported maxillary expansion in adolescents: secondary outcomes of a randomized clinical trial.* **The Angle orthodontist**, *93*(2), 151-158

Yanez, E. E. R., & Coauthors, L. W. (2008a). Cross bite 1001 tips for orthodontics and its secrets. English edition.by AMOLCA . Colombia,184-185.

Yanez, E. E. R., & Coauthors, L. W. (2008b). Cross bite 1001 tips for orthodontics and its secrets. English edition. by AMOLCA . Colombia,180.

Yanez, E. E. R., & Coauthors, L. W. (2008c). Cross bite 1001 tips for orthodontics and its secrets. English edition. by AMOLCA. Colombia,181.

Yanez, E. E. R., & Coauthors, L. W. (2008). **Cross bite1001 tips for orthodontics and its secrets**. English edition. by AMOLCA. Colombia.

Youssef,M.&.Aldumaine ,A(2011).**The Intermaxillary Lip Bumber**. (WIPO 2011159261 A2),Pct.

Youssef, M. **Der Einfluss der Mundatmung auf die Zahnbogen breite und die Gaumenhőhe**. DGKF- Congres Mainz 1998

Zeitounlouian, T. S., Zeno, K. G., Brad, B. A., & Haddad, R. A. (2021). *Three-dimensional evaluation of the effects of injectable platelet rich fibrin (i-PRF) on alveolar bone and root length during orthodontic treatment: a randomized split mouth trial.* **BMC Oral Health**, *21*(1), 92.

Zhang, Y., Yang, J & Li, X. (2023). *Assessment of early dental arch growth modification with removable maxillary expansion by cone-beam computed tomography and lateral cephalometric radiographs: a retrospective study.* **BMC Oral Health**, *23*(1), 727 .

المُلخَّص

خلفيّة البحث وهدفه: يعتبر تضيق الفك العلوي من الاضطرابات التّطورية التي تؤدي إلى اضطراب العلاقة الفكية بالمستويات الثلاث، مما يستدعي التّداخل العلاجي المبكر لتفادي التّضيق بالتّوسيع بأشكاله المختلفة وبوسائل متعددة. من المعروف أنّ التّوسيع الفكي البطيء غالباً ما يؤدي الى توسيع سني بسبب طبيعة الحركة السّنية حيث تكون الزيادة في أبعاد القوس السّنية ناجمة عن حركة إمالة للأسنان وما يتبعها من تأثيرات جانبية قد تؤدّي إلى نكس الحالة بعد المعالجة بالإضافة الى تراجع النتوء السنخي الدّهليزي، مما دعا الباحثين إلى البحث عن طرق توسيع تحد من الآثار الجّانبية وتؤدي الى استقرار المعالجة، حيث اعتمد البعض على إحداث حركات تزوّي دهليزي – لساني من خلال تعديل العلاقة ما بين الحاصرة او الأنبوب من جهة والسّلك التقويمي من جهة ثانية وبالتّالي الحصول على حركة جسمية تحد من التّأثيرات الجانبية للتّوسيع. بالمقابل اعتمدت فلسفة فرانكل على مبدأ الشّد العضلي – السّمحاقي لتحريك الجذور وتحقيق حركة جسمية للأسنان وبالتّالي التّخفيف من التّأثيرات الجانبية للتوسيع وضمان استقرار وثبات الحالة بعد المعالجة، حيث تؤدي الدّروع الخدية الى تحقيق الشد العضلي السمحاقي المطلوب. تمت إضافة دروع خدية الى صفيحة التّوسيع الّتقليدية بشكل مشابه للدّروع الخدّية لفرانكل و تمت تسميتها(صفيحة التّوسيع القاعديBasal Expansion Plate: BEP) ، وبما أن هذه الصّفيحة حديثة الاختراع لا توجد أي دراسة تحرّت تأثيرها على أبعاد المركب القحفي الوجهي وأبعاد القوس السّنية أو آثارها الجانبية، لذا يهدف هذا البحث إلى تحرّي مدى تأثير صفيحة التّوسيع القاعدي على الأبعاد الهيكلية والسّنية السّنخية والآثار الجانبية للتّوسيع من حدوث حركة إمالة للأسنان الجانبية وتراجع الحافة السّنخية بالإضافة إلى مدّة المعالجة التقويمية. يهدف البحث الحاليّ إلى تحرّي مدى فعاليّة صفيحة التوسيع القاعدي BEP في التّخلص من تضيّق القوس السّنية والتّأثيرات الجانبية النّاجمة عن استخدامها وذلك بالمقارنة مع صفيحة التّوسيع التّقليدية TEP.

مـواد البحـث وطرائقـه: تألّفت عينـة البحـث مـن ٤٠ مريضـاً (١٧ ذكـر، و٢٣ أنثـى) بمتوسّـط عمـر (١٠.٢٨±١.٦٥سنة) لديهم تضيّق قوس سنيّة علويّة مـع علاقة إطباقية من الصّنف الأوّل أو الثّاني، تمَّت معـالجتهم بالتّوسـيع الفكـي البطـيء، وطِبقـاً لنـوع الصّـفيحة المسـتخدمة تـمّ تقسـيمهم عشـوائيّاً إلـى مجمـوعتين: المجموعـة الأولـى مجموعـة التجربـة (٢٠ مريضـاً) طُبِّقَت لهـم صـفيحة التّوسـيع القاعـدي، المجموعـة الثانيـة المجموعـة الشّـاهدة (٢٠ مريضـاً) طُبِّقَت لهـم صـفيحة التوسـيع التّقليديـة، حيـث تمّـت دراسـة الصّـور الشّـعاعية السّـيفالومترية الجبهيـة و الجانبيـة والأمثلـة الجبسـيّة مـرتين: T0 قبـل البـدء بالمعالجة، T1 بعد انتهاء التوسيع، لتتمّ دراسة –التّغيّرات الهيكلية والسّنية السّنخية الحاصلة والآثار الجانبية النّاجمة– ضمن المدّة الإجماليّة للمعالجة، المدّة الزمنية اللازمة للتّوسيع ،بالإضافة لاستبيانات الألم والانزعاج.

النّتـائج: كانـت التغيـرات الهيكليـة متقاربـة بـين المجمـوعتين دون وجـود فـروق جوهريـة بينهمـا باسـتثناء عرض العظم القاعدي حيث حدثت زيادة جوهرية في مجموعة التّجربة ونقص في المجموعة الشّاهدة بشكل جوهري أيضا"(P<0.05)، وزاوية الفك السفلي مع قاعدة القحف في المستوى العمودي، حيث نقصت في مجموعة التّجربة و زادت في المجموعة الشّاهدة وكلاهما بشكل غير جوهري ولكنّ الفرق بينهما كان جوهريّا" (P<0.05)، وكان التّغيرات السّنية السّنخية متشابهة أيضا" في كلتا المجموعتين دون فروق جوهريّة بينهما باستثناء عرض القوس السنية الخلفي حسب بونت حيث زاد بشكل أكبر جوهريّا" في المجموعة الشّاهدة منه في مجموعة التّجربة(P<0.05)، كما حدث التوسيع على حساب الحركة الجسمية للأسنان الجانبية في مجموعة التّجربة بينما كان على حساب حركة إمالة في المجموعة الشّاهدة ،حيث وجد فرق جوهري في حركة الجذر بين المجموعتين (P<0.05)، أما بالنّسبة للآثار الجانبية للتّوسيع فقد لوحظ حدوث فرق جوهري في ارتفاع الحافة السّنخية بين المجموعتين(P<0.05)،حيث نقصت في المجموعة الشّاهدة وزادت في مجموعة التّجربة وكلاهما كان جوهريا"(P<0.05)،أما المدّة الزّمنيّة الإجمالية اللّازمة للتوسيع T0–T1 فكانت متقاربة بين

المجموعتين، حيث كانت أقلّ بشكلٍ غير جوهريّ في مجموعة التّجربة من المجموعة الشّاهدة (P>0.05)، وكانت مستويات التّقبل والألم والانزعاج أقلّ في المجموعة الشّاهدة عند بداية المعالجة ولكن تناقصت بتواتر أسرع في مجموعة التّجربة.

الاستنتاج: تقود المعالجة باستخدام صفيحة التّوسيع القاعدي إلى تغيّرات سنيّة–سنخيّة وهيكليّة أفضل للتخلّص من تضيّق القوس السّنية وتترافق بآثار جانبيّة أقلّ مما هو عليه الحال في صفيحة التوسيّع التقليدي.

كلمات مفتاحيّة: التّوسيع الفكي البطيء، صفيحة التّوسيع القاعدي، صفيحة التّوسيع التّقليدية، الحركة السنية التقويميّة، النّتوء السنخي،الدّروع الخدية.

الملاحق

Appendices

ملحق (١)

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

ورقة المعلومات Information Sheet

عنوان الدراسة: تأثير الشّد العضلي على نوع الحركة السّنية خلال التوسيع البطيء للقوس السنية العلويّة: دراسة سريريّة مضبوطة معشّاة

إعداد الباحثة: سوزان احمد ابراهيم إشراف: الأستاذ الدكتور محمد يوسف

إن (طفلك ، طفلتك) مدعو للمشاركة في هذه الدراسة البحثية والتي سوف يتم إجراؤها في قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، قبل أن تتخذ قرارك من المهم أن تفهم سبب القيام بهذا البحث، وما الذي سيتضمنه، الرجاء أن تأخذ الوقت الكافي لقراءة المعلومات التالية بحرص وانتباه.

تستخدم أجهزة عديدة لمعالجة تضيق الفك العلوي لدى الأطفال من ٨-١٢ سنة، ويعتبر صفيحة التوسيع من أكثر الأجهزة استخداماً، وإن الهدف من هذا البحث هو تقييم التغيرات الهيكلية والسنية السنخية النّاجمة عن استخدام جهازي توسيع، سوف يتم تطبيق صفيحة التّوسيع التقليدية لقسم من المرضى وصفيحة التّوسيع مع دروع خدية للقسم الاخر.
عدد المرضى المدعويين للمشاركين بالبحث ٤٠ مريضاً سوف يتم توزيعهم بشكل عشوائي ضمن مجموعتين، مجموعة التجربة ستعالج بصفيحة توسيع مع دروع خدية ومجموعة شاهدة ستعالج بصفيحة توسيع تقليدية وسيتم إجراء صور سيفالومترية قبل البدء وبعد الوصول التخلص من تضيق القوس السنية العلوية، كما سيتم إعطاء المرضى المعالجين بجهاز التوسيع التقويمي المتحرك استبيان ليتم ملؤه بعد أسبوع وبعد شهر وبعد ثلاثة أشهر من بدء المعالجة وعند نهاية المعالجة.

أنت مخير تماماً في المشاركة في هذه الدراسة فإذا كان قرارك بالإيجاب سيطلب منك التوقيع على الموافقة، وإذا أردت الانسحاب من المشاركة فلك مطلق الحرية دون أن تكون مقيداً بموافقتك السابقة أو مضطراً لذكر أي أسباب، ولن يؤثر ذلك على معالجتك في قسم التقويم.

إن المعلومات التي سيتم الحصول عليها من هذه الدراسة قد تساهم في معالجة مرضى من نفس المشكلة في المستقبل .إذا كان لديك تساؤل فيما يتعلق بهذه الدراسة فلا تتردد في الاتصال.

الدكتورة: سوزان احمد إبراهيم ٠٩٩٩٣٢٨٦٠٣

ملحق (٢)

نموذج الموافقة المعلمة (المستنيرة)

Form Informed consent

إقرار المشارك أو ولي أمره بالموافقة:

تصريح

أنا الموقع أدناه ------------------------------

أوافق على الخضوع لكافة الإجراءات العلاجية والشعاعية لزوم بحث الماجستير للباحثة سوزان احمد ابراهيم في قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق .

لقد قرأت وفهمت كافة المعلومات آنفة الذكر وأعطيت الوقت الكافي لأناقش هذه لدراسة مع الباحثة والتي أجابت بدورها عن كافة استفساراتي، توقيعي في الأسفل يؤكد موافقتي .

اسم المشارك / ولي الأمر : التوقيع : التاريخ:

اسم الباحثة : التوقيع : التاريخ:

ملحق (٣)

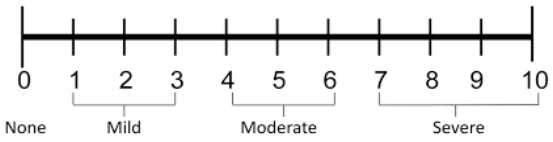
الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم تقويم الأسنان والفكين

استبيان تقييم الألم والانزعاج

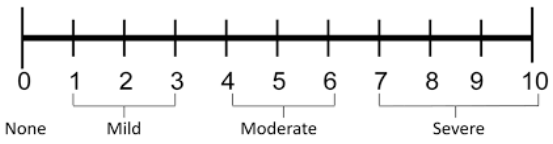
اسم المريض: ---------- التاريخ والوقت---------- :

نوع الجهاز : صفيحة التوسيع القاعدي ☐ صفيحة التوسيع التقليدي ☐

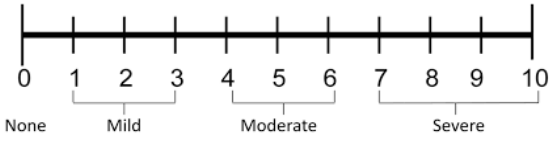
- هل تعاني من إحساس من شد على النسج الرخوة الفموية من جراء ارتداء الجهاز التقويمي



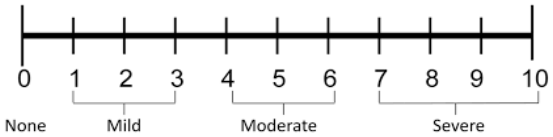
- هل تعاني من إحساس بوجود ضغط على النسج الرخوة داخل الفم من جراء ارتداء الجهاز التقويمي



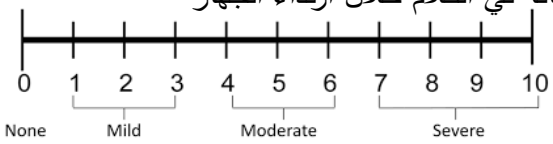
- هل تعاني من ألم لدى ارتداء الجهاز



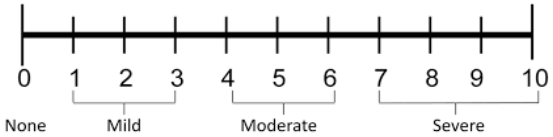
- هل يسبب وضعك للجهاز إحساسك بنقص الثقة أمام المجتمع المحيط



- هل تعاني من إعاقة في الكلام خلال ارتداء الجهاز



- هل تعاني من إعاقة في البلع خلال ارتداء الجهاز



ملحق (٤) حالات سريريّة

حالة سريريّة (١) من مجموعة التّوسيع القاعدي

قبل المعالجة

بعد المعالجة

حالة سريريّة (٢) من مجموعة التّوسيع القاعدي

قبل المعالجة

بعد المعالجة

حالة سريريّة (٣) من مجموعة التوسيع التّقليدي

قبل المعالجة

بعد المعالجة

حالة سريريّة (٤) من مجموعة التوسيع التّقليدي

قبل المعالجة

بعد المعالجة