جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تقويم الأسنان والفكين

تقييم فعالية استخدام القناع الوجهي مع التوسيع الفكي السريع المدعم بالزريعات في تقديم الفك العلوي عند مرضى الصنف الثالث الهيكلي

Evaluation the Efficiency of using Miniscrews Anchoraged RPE with Face Mask in Maxilla Protraction in Patients with Class III Malocclusion

بحث علمي أعد لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين

إعداد الباحث

صادق الارناؤط

إشراف

م.د. كندا سلطان

دكتور مدرس في قسم تقويم الأسنان و الفكين ـ جامعة دمشق

ماجستير

1437 هـ - 2015 م

بسم الله الرحمن الرحيم

(أَمَّنْ هو قانتٌ آناءَ اللَّيلِ ساجداً وقائماً يَحذرُ الآخرةَ ويَرجو رحمةَ ربِّهِ قلْ هل يستوي الَّذين يعلمونَ والَّذين لا يعلمونَ إنَّما يَتذكَّرُ أولوا الألباب)

(سورة الزمر - الآية 9)

تصريح ...

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

الإهداء

أهدي عملي المتواضع . .

إلى رسول الإنسانية . . . . . محمد صلى الله عليه وسلم

إلى مثلي الأعلى ومصدر فخري واعتزازي . . . والدي طيب الله ثراه

إلى من أنار رضاها دربي وفتح لي أبواب النجاح . . . والدتي الغالية

إلى من شاركني أجمل الأوقات والذكريات . . . أصدقائي

كلمة شكر

الحمد لله رب العالمين و الصلاة و السلام على سيد المرسلين محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، لا يسعني في نهاية هذا البحث بعد شكر الله عز وجل، إلا أن أتقدم بجزيل الشكر و الامتنان إلى المدرسة الدكتورة كندا سلطان مدرسة تقويم الأسنان و الفكين في جامعة دمشق، إذ كانت حجر الأساس في إخراج البحث إلى حيز النور.

كما أشكر الأستاذ الدكتور محمد حجير أستاذ تقويم الأسنان في جامعة دمشق، الذي تفضل بالمشاركة في تحكيم هذا البحث وإغنائه بملاحظاته القيمة وتوجيهاته السديدة فله مني كل الشكر والتقدير.

كما أشكر المدرس الدكتور وائل المهدي أستاذ علم النسج حول السنية في جامعة دمشق، الذي تفضل بالمشاركة في تحكيم هذا البحث و أحاطني بنصحه وكرم خلقه ولم يأل جهداً لمساعدتي فله مني كل الشكر والتقدير.

و أتقدم بخالص الشكر إلى الأستاذ الدكتورة رانيا حداد رئيسة قسم تقويم الأسنان و الفكين في جامعة دمشق لما قدمته لي خلال سنوات دراستي من علم و نصح، و مدت لي يد العون بكل محبة، لها مني جزيل الشكر و الامتنان.

كما أتقدم بأسمى آيات الشكر و العرفان إلى إدارة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلة بالأستاذ الدكتور محمد سالم الركاب عميد كلية طب الأسنان، و الأستاذ الدكتور عمار مشلح نائب عميد الكلية للشؤون العلمية، و الأستاذ الدكتور إياد الحفار نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية، الذين لم يوفروا جهداً أو وقتاً لتلبية احتياجات البحث العلمي.

و أوجه شكري ومحبتي إلى كل من مد لي يد العون من أساتذة و زملاء في أسرة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق و أخص منهم بالذكر الأستاذ الدكتور رشاد مراد و الدكتور صفوان موسى و هاني هاشم و عبد الرحمن يحياوي وأنس عبده و كل من أسهم في إتمام هذه الدراسة.

قائمة المحتويات Table of Contents

العنوان .....

صورة من قرار لجنة مجلس الشؤون العلمية بتشكيل لجنة الحكم I

تصريح II

آية قرآنية III

الإهداء و الشكر.....IV

قائمة المحتويات.....1

المقدمة 8

هدف البحث 11

الباب الأول : المراجعة النظرية.....13

1. 1 سوء الإطباق من الصنف الثالث: تعريفه و تصنيفه 14

1. 2. نسبة انتشار الصنف الثالث 15

1. 3 الآلية الإمراضية للصنف الثالث 16

1. 4. معالجة سوء الإطباق من الصنف الثالث 19

1. 5. جهاز القناع الوجهي Facemask تاريخه . تطوره 22

1. 6 . نماذج الإرساء المستخدمة مع جهاز القناع الوجهي Facemask.....30

الباب الثاني: المواد و الطرائق.....47

2. مواد و طرائق البحث 48

1.2. عينة الدراسة.....48

2.2. حجم العينة.....48

3.2.صفات العينة 49

4.2. مواد البحث و أجهزته 50

3. طرائق البحث 50

1.3.الدراسة السريرية 50

2.3. الدراسة الشعاعية 58

1.2.3. النقاط السيفالومترية الجانبية المرجعية المستخدمة في الدراسة 60

3.3. الدراسة الإحصائية التحليلية 64

4.3. مدة المعالجة 65

5.3. خطأ دقة القياس 65

6.3. الدراسة الإحصائية 66

الباب الثالث: النتائج 67

1.4. دراسة تأثير المعالجة في قيم المتغيرات السيفالومترية في عينة البحث 68

2.4. نتائج دراسة المتغيرات السيفالومترية الهيكلية.....68

3.4. نتائج دراسة المتغيرات السيفالومترية السنية 69

4.4. المتغيرات السيفالومترية للنسج الرخوة 70

الباب الرابع: المناقشة 71

1.5. مناقشة هدف البحث 72

2.5. مناقشة مواد البحث و طرائقه 73

3.5. مناقشة نتائج المتغيرات الهيكلية و السنية السنخية 76

4.5. مناقشة المتغيرات السيفالومترية للنسج الرخوة 81

الباب الخامس: الاستنتاجات 83

الباب السادس: التوصيات و المقترحات 85

الباب السابع: المراجع 87

الملخص 97

الملحقات 101

قائمة الجداول List of Table

الجدول (1).....49

الجدول (2).....60

الجدول (3).....60

الجدول (4).....61

الجدول(5).....65

الجدول (6)..... 68

الجدول (7).....69

الجدول (8).....70

قائمة الأشكال التوضيحية List of Figures

الشكل (1).....14

الشكل (2).....17

الشكل (3).....23

الشكل (4).....24

الشكل (5).....24

الشكل (6).....25

الشكل (7).....25

الشكل (8).....25

الشكل (9).....26

الشكل (10).....27

الشكل (11).....29

الشكل (12).....30

الشكل (13).....38

الشكل (14).....40
الشكل (15).....41
الشكل (16).....42
الشكل (17).....43
الشكل (18).....48
الشكل (19).....51
الشكل (20).....51
الشكل (21) 52
الشكل (22).....52
الشكل (23).....52
الشكل (24).....53
الشكل (25).....53
الشكل (26) 54
الشكل (27).....54
الشكل (28).....55

الشكل (29).....56

الشكل (30).....56

الشكل (31).....57

الشكل(32).....57

الشكل (33) 62

الشكل (34).....62

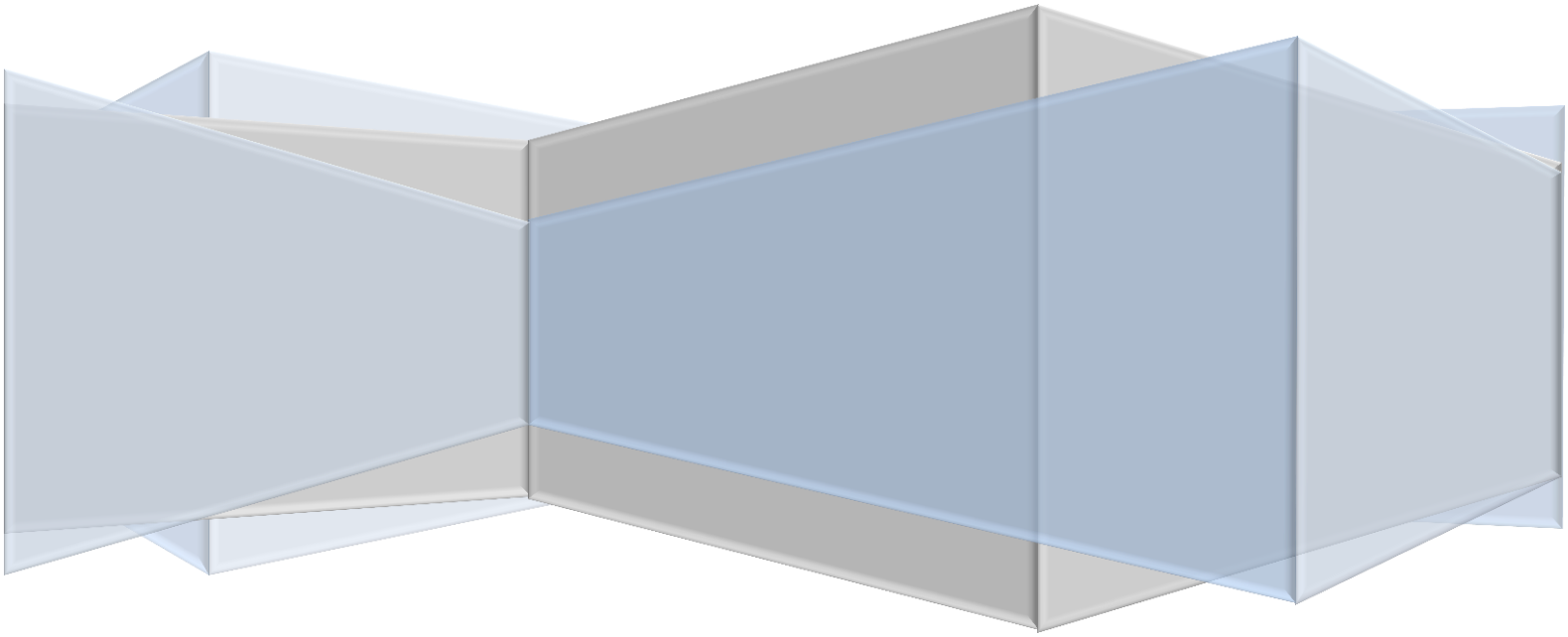
الشكل (35) 63

الشكل (36).....63

الشكل (37) 64

المقدمة

Introduction



1. المقدمة The Introduction

يـعد نقص نمو الفك العلوي أحـد أهـم الأســـباب الكــامنة وراء ظهور مشـــاكل الصنف الثالث الهيكلي و أكثرها شيوعاً، ما جعل معظم الطرائق الحديثة للمعالجة تقوم على تعديل نمو الفك العلوي و إيجاد الوسائل العلاجية الملائمة لتحقيق هذا الهدف (Ellis and McNamara et al 1984, Proffit 2014).

استخدمت العديد من الأجهزة التقويمية لتعديل نمو الفك العلوي لمعالجة الصنف الثالث الهيكلي، و تم تحقيق نتائج سنية سنخية و نتائج هيكلية في نهاية المعالجة، و لكن مع تقدم المريض في العمر تميل نتائج المعالجة إلى أن تكون سنية سنخية حتى تقتصر عليها عندما تتم المعالجة بعد البلوغ (Proffit 2014).

يمكن اللجوء إلى اعتماد وسائل الإرساء الهيكلي في تطبيق القوى للتقليل من النتائج السنية السنخية، و بالرغم من الدراسات القليلة التي تناولت موضوع الإرساء الهيكلي في معالجة الصنف الثالث الهيكلي إلا أن ما نشر حتى الآن يطرح إمكانية استخدام هذا النمط من الإرساء في تقديم الفك العلوي (Nienkemper et al. 2014, Proffit 2014, Şar et al. 2014).

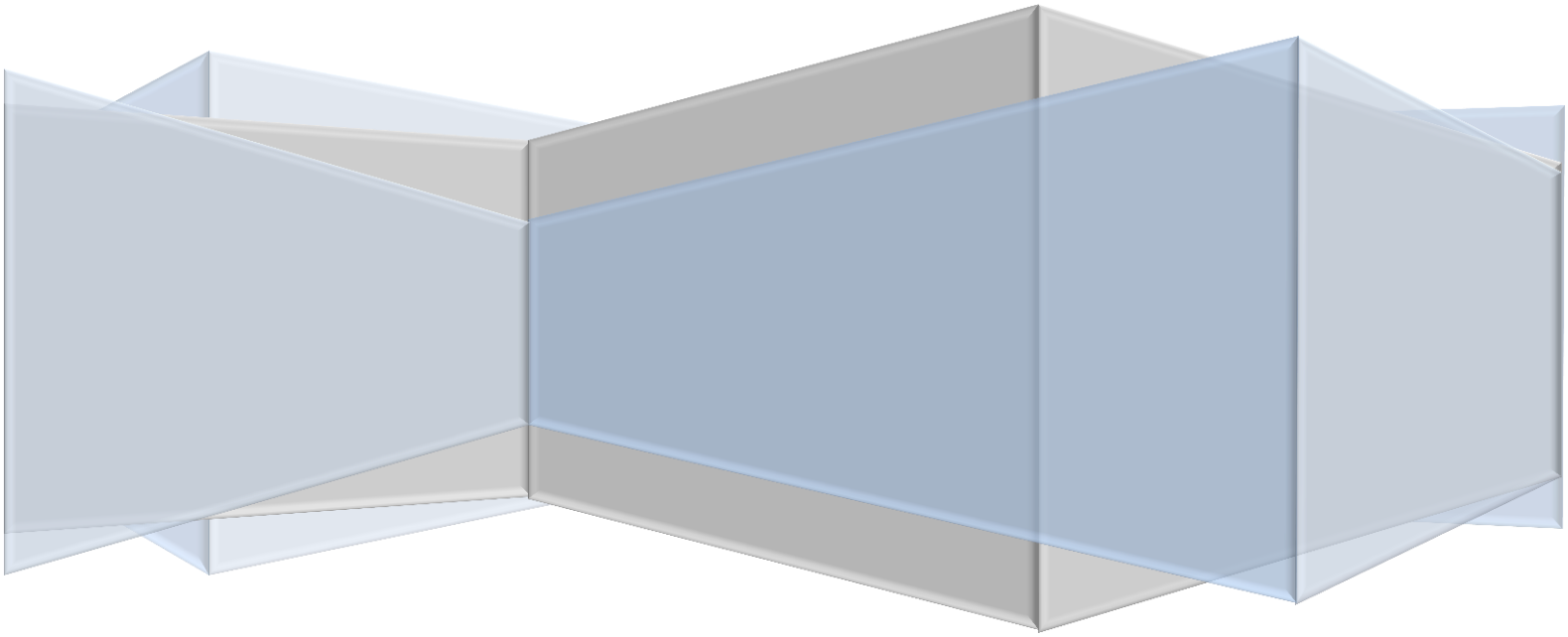
تمثل الزريعات التقويمية إحدى الوسائل الأساسية في الإرساء التقويمي واستخدمت بشكل واسع لتقدم معالجة فعالة أكثر من الأنماط الأخرى للإرساء (Kim et al. 2005, Nienkemper et al. 2013).

و هنا كان لا بد من البحث عن دور الزريعات التقويمية على تحمل القوى الناتجة عن الشد المطاطي و نقلها مباشرة إلى عظم الفك العلوي بهدف التغلب بذلك على التأثير الجانبي الأكثر

أهمية في أثناء معالجة العضة المعكوسة الأمامية بوساطة القناع الوجهي مع التوسيع الهيكلي، وهو بروز القواطع العلوية.

هدف البحث

Aim of Study

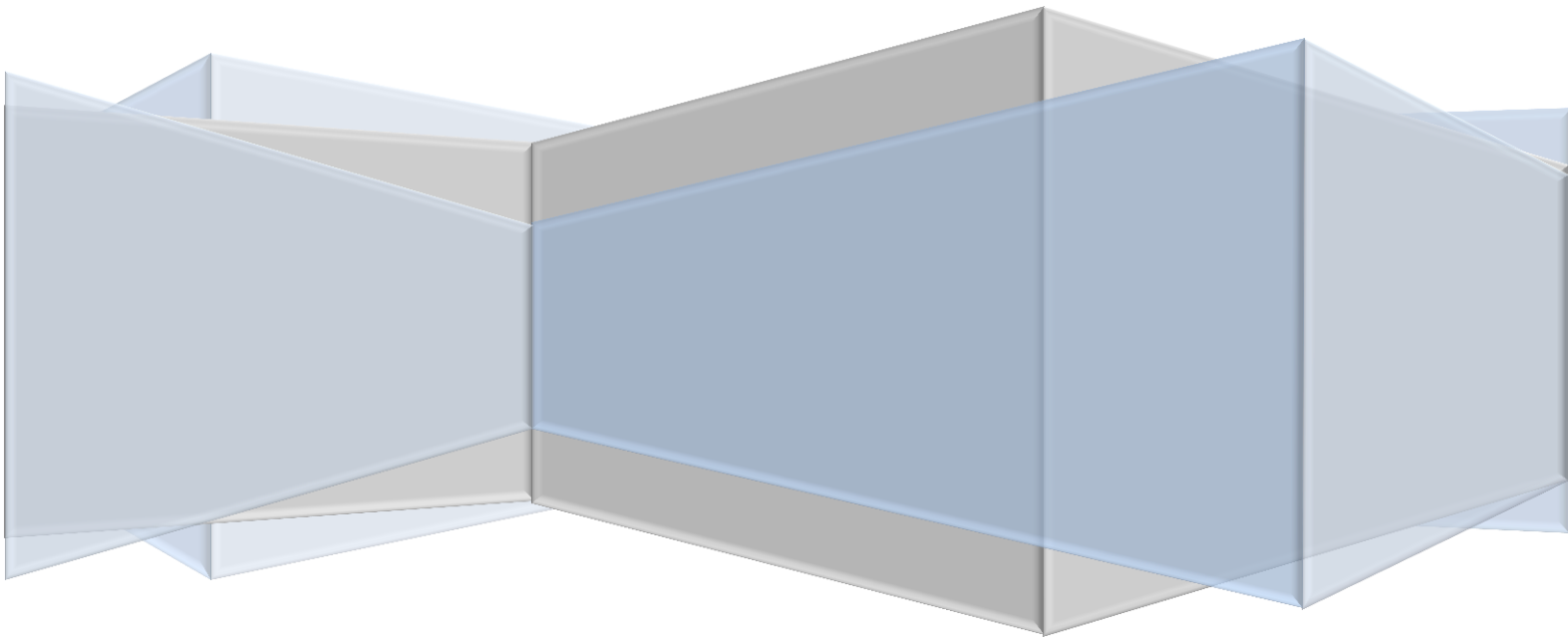


أهداف البحث : Aims of study

- دراسة التغيرات السنية السنخية و الهيكلية الناجمة عن استخدام القناع الوجهي مع التوسيع الفكي السريع المدعم بالزريعات التقويمية في تقديم الفك العلوي عند مرضى الصنف الثالث الهيكلي.
- دراسة تغيرات النسج الرخوة بعد انتهاء المعالجة الفعالة.

الباب الأول
المراجعة النظرية

Chapter One
Literature review



1 المراجعة النظرية Literature Review

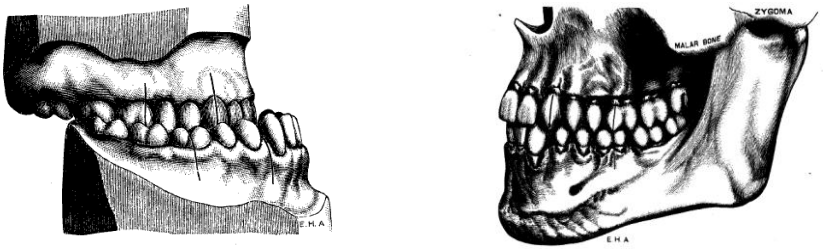
1. 1 سوء الإطباق من الصنف الثالث: تعريفه و تصنيفه

Class III Malocclusion : Definition and Classification

1. 1. 1. تعريف Definition:

ينجم سوء الإطباق من الصنف الثالث عن المشاركة بين عدة بنى تشريحية هيكلية و سنية سنخية (Hagg et al. 2004, Proffit 2014, Wolfe et al. 2011).

يعتمد تعريف (Angle 1899) لسوء الإطباق من الصنف الثالث على علاقة الرحى الأولى العلوية الدائمة بالرحى الأولى السفلية الدائمة بحيث يتوضع الميزاب الدهليزي للرحى الأولى السفلية الدائمة على الإنسي من الحدبة الدهليزية الإنسية للرحى الأولى العلوية بمقدار نصف حدبة أو أكثر.



الشكل (1): الصورة إلى اليمين إطباق صنف أول حسب أنجل و الصورة إلى اليسار إطباق صنف ثالث حسب أنجل(Angle 1899)

1. 1. 2. التصنيف: Classification

أدى ظهور وسائل تشخيصية حديثة كالتصوير الشعاعي القياسي الرأسي (السيفالومتري) إلى دراسة السمات الهيكلية التي تصاحب العلاقة الإنسية للأرحاء.

وضع مويرز (Moyers 1988) تصنيفه معتمداً على سبب الإصابة و منشئها إلى:

- الصنف الثالث الحقيقي: و يحدث بسبب عجز الوجه المتوسط أو بروز الفك السفلي أو تشارك الحالتين السابقتين.
- الصنف الثالث الكاذب: يحدث بسبب مشكلة عصبية عضلية تؤدي إلى بروز الفك السفلي وظيفياً.
- الصنف الثالث السني: يحدث بسبب الميلان الحنكي للقواطع العلوية مقارنة مع القواطع السفلية.

و قد اعتمدت هيئة المعايير البريطانية على علاقة الحدود القاطعة للأسنان الأمامية السفلية و الارتفاعات المينائية الحنكية للقواطع العلوية بحيث تتوضع الحدود القاطعة للقواطع السفلية إلى الأمام من الارتفاعات المينائية الحنكية للقواطع العلوية و يكون بروز الأسنان صغيراً أو سلبياً (Michell 2007).

1. 2. نسبة انتشار الصنف الثالث Prevalence of Class III:

يتراوح انتشار الصنف الثالث الهيكلي في أمريكا الشمالية بين 1. 4% و بين 1.5 و 5.3% في أوربا، بينما تكون نسبة الإصابة في الشعوب الآسيوية أكبر بحيث تصبح 12% لدى الصينيين (Li et al. 2011)، تختلف هذه النسب بشكل أساسي اعتماداً على العرق، و طريقة تصنيف سوء الإطباق، و تقييم المجموعات العمرية (Ellis and Mcnamara et al. 1984).

ولدى الشعوب العربية تراوحت النسبة بين 5,1% لدى الأطفال اللبنانيين (Saleh 1999)، و 10,6% لدى المصريين البالغين (El-mangoury and Mostafa 1990)، و 1,4% لدى

الأطفال الأردنيين (Alhaija et al. 2005)، و 4.9% لدى السعوديين (Toms et al. 1989)، و ذكر (سلام 2010) أن نسبة انتشار حالات العضة المعكوسة الأمامية لدى المجتمع السوري 15.8% من مجموع حالات سوء الإطباق.

1. 3 الآلية الإمراضية للصنف الثالث The Etiology of Class III:

1. 3. 1. العوامل الوظيفية Functional Factors:

- الإطباق المجبر: و بشكل خاص الإطباق المجبر على الأنياب المؤقتة الذي يؤدي إلى انزلاق الفك السفلي نحو الأمام، و تتطور عضة معكوسة أمامية (Rakosi 1993).
- العادات الفموية السيئة: مثل قضم الأظافر، و مص الشفة العلوية، أو مص الإصبع بشكل معكوس (Rakosi 1993, Chang et al. 2006).
- التنفس الفموي: الذي يعزز نمو الفك السفلي بسبب التوضع المنخفض و الأمامي بشكل دائم للسان، و من ناحية أخرى يسبب نقصاً في نمو الفك العلوي نتيجة غياب التحريض الوظيفي الناتج عن التنفس الطبيعي عبر الأنف (Rakosi 1993).

1. 3. 2. العوامل البيئية الموضعية:

- لجام اللسان القصير أو زيادة حجم اللوزات: تؤدي العوامل السابقة إلى توضع اللسان بشكل منخفض و أمامي وهذا يؤدي إلى بروز الفك السفلي و نقص في نمو الفك العلوي (Proffit 2014, Li et al. 2011).

- إجراء عمليات جراحية على الفك العلوي أو تعرضه لرضوض في أعمار مبكرة حيث تعمل الندبات الناجمة عنها إلى إعاقة نمو الفك العلوي (Proffit 2014, Li et al. 2011).

الشكل (2): الصور الشمسية داخل و خارج الفموية لمريض بعضة معكوسة أمامية بسبب تراجع الفك العلوي و يلاحظ تسطح الوجنتين و البروفيل المقعر و مظهر بروز الفك السفلي.

1. 3. 3. العوامل الهرمونية:

تترافق بعض الاضطرابات الهرمونية للغدد النخامية و الدرقية مع تطور سوء الإطباق من الصنف الثالث:

- الغدة النخامية: إذ يؤدي فرط إفراز هرمون النمو Growth Hormone بعد فترة البلوغ إلى نمو غير متناسق لعظام الوجه فيحدث تجدد النمو في منطقة تحت اللقمة كما هو الحال لدى مرضى ضخامة النهايات العظمية Acromegaly (Proffit 2014).

- الغدة الدرقية: يسبب نقص إفراز هرمون الدرق في المراحل الأولى من الطفولة زيادةً في حجم اللسان، ما يؤدي إلى التوضع الأمامي للفك السفلي، و بالتالي بروزه و تطور سوء إطباق من الصنف الثالث (Rakosi 1993).

1. 3. 4 العوامل الوراثية Genetic Factors:

أكد عدد من الدراسات دور الوراثة في تطور سوء الإطباق من الصنف الثالث فقد لاحظ الباحثون أن بروز الفك السفلي بشكل أساسي ذو منشأ وراثي و ينتقل ضمن العائلات عبر الأجيال المتلاحقة، و توثر الوراثة بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر في ذلك (Proffit 2014).

يعد بروز الفك السفلي لدى عائلة Habsburg من أشهر الحالات الوراثية التي تدل على دور الوراثة في انتقال بروز الفك السفلي عبر الأجيال، و هنا يعد دور الوراثة مباشراً في حدوث سوء الإطباق من الصنف الثالث(Proffit 2014).

كما يظهر التأثير غير المباشر للوراثة في بروز الفك السفلي عبر دراسة حالات مرضى التناذرات مثل تناذر كروزون الذي يترافق مع التحام مبكر لدروز الجمجمة و توقف لنمو الفك العلوي، أو حالات مرضى شقوق الشفة و قبة الحنك (Proffit 2014).

1. 4. معالجة سوء الإطباق من الصنف الثالث:

Treatment of Class III Malocclusion

يعد كل من السبب الكامن وراء الإصابة بسوء الإطباق من الصنف الثالث الهيكلي و شدة الإصابة، و عمر المريض، أموراً محددة للطريقة المتبعة من قبل أخصائي التقويم في المعالجة (McNamara et al. 2001, Proffit 2014).

1.4.1 أنظمة معالجة أسواء الإطباق من الصنف الثالث الهيكلي:

Treatment protocols of skeletal Class III Malocclusion:

أولاً: معالجة الصنف الثالث لدى الأطفال قبل مرحلة البلوغ:

و تقسم الوسائل العلاجية بحسب منشأ الإصابة إلى :

- **وسائل معالجة الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن العجز السهمي و العمودي لنمو الفك العلوي :**

يؤدي كل من العجز العمودي أو السهمي للفك العلوي أو كليهما إلى تطور الإصابة بالصنف الثالث الهيكلي، عندما يكون الفك العلوي صغير الحجم أو متوضعاً بشكل خلفي، يكون تأثير ذلك مباشراً على حدوث الإصابة بالصنف الثالث الهيكلي، أما عندما لا ينمو الفك العلوي بالمستوى العمودي بشكل كافٍ، فإن الفك السفلي يدور نحو الأمام و الأعلى، و بالتالي يكون مظهر بروز الفك السفلي لدى المريض ناجماً عن توضع الفك السفلي أكثر من كونه ناجماً عن حجمه (Proffit 2014).

تقسم طرائق المعالجة للحالات المرضية الناجمة عن عجز نمو الفك العلوي إلى : المعالجة الوظيفية بوساطة جهاز FR-III، القناع الوجهي Facemask المرتبط بجبيرة في الفك العلوي، أو بوساطة إرساء هيكلي (المجني ع. 2013)، ومطاط الصنف الثالث المستند على إرساء هيكلي (Proffit 2014).

المعالجة الوظيفية بوساطة جهاز FR-III:

يصنع جهاز FR-III بحيث يؤمن توضعاً خلفياً للفك السفلي مع دوران للخلف مرتكزاً على وسائد تشد الشفة العلوية نحو الأمام. وفقاً لمفهوم المعالجة، تشد الوسائد الشفهية السمحاق بطريقة تحفز نمو الفك العلوي بالاتجاه السهمي (Levin et al.2008).

أكد Levin و زملاؤه عند مراجعة الحالات المرضية المختارة من أرشيف Fränkel أن المرضى الذين يعانون من سوء الإطباق من الصنف الثالث الهيكلي و السني، و المتعاونين من ناحية استخدام جهاز FR-III بشكل دائم و لمدة سنتين و نصف وسطياً كمرحلة أولى، و في المرحلة التالية كان استخدام الجهاز بوقت جزئي و لمدة وسطية حوالي 3 سنوات، قد ظهر لديهم تحسن واضح مقارنةً مع المجموعات الشاهدة، و ذلك في كل من حجم الفك العلوي و توضعه، و تحسن في توضع الفك السفلي من خلال الحركة اللسانية الجسمية للقواطع السفلية ما أدى إلى زيادة في بروز الأسنان كنتيجة نهائية. و قد أظهرت الدراسة ثبات نتائج المعالجة بعد أكثر من 6 سنوات من انتهاء المعالجة الفعالة (Levin et al.2008).

تشير المعلومات المتوافرة من معظم الدراسات الأخرى إلى أن التحسن الحقيقي يكون بسيطاً في نمو الفك السفلي بالاتجاه السهمي. عوضاً عن ذلك يُعزى معظم التحسن على مستوى بروز الأسنان إلى تغيرات سنية المنشأ. حيث إن استخدام جهاز FR-III يسمح للأرحاء العلوية

بالبزوغ أنسياً، بينما يثبت الأرحاء السفلية في مكانها في المستوى العمودي و السهمي، كما يسهم في ميلان القواطع العلوية شفهياً، و تراجع القواطع السفلية لسانياً. ويسهم دوران مستوى الإطباق الناجم عن البزوغ الإضافي للأرحاء العلوية مقارنة مع الأرحاء السفلية في تمويه الصنف الثالث السني إلى الصنف الأول بالنسبة إلى العلاقة الرحوية. بالإضافة إلى ما سبق فإن جميع المعالجات الوظيفية تؤدي إلى دوران الذقن نحو الأسفل. بالرغم من كون الوسائد الشفوية مفيدة بشكل بسيط يجب الأخذ بعين الاعتبار أن هذا النمط من المعالجة قد يكون فعالاً فقط في الحالات البسيطة. و يجب أن تكون فترة المعالجة طويلة الأمد، و كذلك فترة التثبيت بعد انتهاء المعالجة، كما تتطلب تعاوناً مثالياً من قبل المريض في استخدام الجهاز لضمان المحافظة على نتائج مقبولة (Ülgen and Firatli 1994).

- **قناع الوجه Facemask:**

أكد Delaire إمكانية تحفيز نمو دروز الفك العلوي بوساطة تطبيق شد عبر جبيرة مرتبطة بالفك العلوي إلى قناع الوجه Facemask، و لكن ذلك يتحقق فقط إذا تم تطبيق المعالجة في عمر مبكر حيث نحصل على تغيرات هيكلية حقيقية بأعمار أقل من 8 سنوات، و تميل فرص نجاح المعالجة الهيكلية إلى التناقص بأعمار بين 10–11 سنة (Kim et al 1999).

- **وسائل معالجة الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن النمو الزائد للفك السفلي :**

من الصعب معالجة المرضى الذين يعانون من الإصابة بالصنف الثالث الهيكلي الناجم عن بروز الفك السفلي. توجد اثنتان من طرق المعالجة المحتملة في الوقت الراهن، المعالجة بالأجهزة الوظيفية، الاستناد إلى القوى الخارجية بوساطة حزام الرأس، و في المستقبل قد تنتشر طرق المعالجة المعتمدة على المطاط المستند إلى الإرساء الهيكلي (Proffit 2014).

و قد صممت جميع هذه الأجهزة بحيث تؤمن دوران الفك السفلي نحو الأسفل و الخلف و تقود بزوغ الأسنان العلوية الخلفية نحو الأسفل و الأمام بينما تكبح بزوغ الأسنان السفلية، و هذا ما يؤدي بمجمله إلى دوران مستوى الإطباق بما يحسن من العلاقة الرحوية باتجاه الصنف الأول (Proffit 2014).

ثانياً : معالجة الصنف الثالث الهيكلي بعد البلوغ:

بعد قفزة النمو و اكتمال النمو العظمي للمريض تكون خيارات المعالجة محصورة بين الجراحة التقويمية Orthognathic surgery أو التمويه Camouflage و قد يتطلب الأمر قلع وحدات سنية عادة ما تكون الضواحك الأولى السفلية و الثانية العلوية عند اعتماد خيار التمويه، علماً أن اختيار التمويه يكون محدوداً في حالات الصنف الثالث الهيكلي مقارنة مع الصنف الثاني بسبب زيادة بروز الذقن عند ميلان القواطع السفلية لسانياً، و بالتالي الإساءة إلى هدف المعالجة و زيادة مظهر البروز في الفك السفلي (Proffit 2007, Ngan 2005).

1. 5. جهاز قناع الوجه Facemask تاريخه . تطوره:

1. 5 .1. مراجعة تاريخية Historical Review:

يعود الفضل في تقديم مفهوم تقديم الفك العلوي لمعالجة سوء الإطباق من الصنف الثالث الهيكلي إلى Delaire و زملائه منذ بداية سبعينات القرن الماضي. يستند مفهوم المعالجة باستخدام جهاز قناع الوجه Facemask على تطبيق قوى كبيرة في منطقة الوجه المتوسط بهدف تحريك الفك العلوي بالاتجاه السهمي. و يعد هذا الإجراء نوعياً بالنسبة إلى لمرضى الذين

يكون حجم الفك السفلي لديهم طبيعياً بينما الفك العلوي يعاني من نقص نمو في المستوى العمودي أو السهمي أو كليهما (Nanda 2014,1980, Delaire 1971).

1. 5. 2 . التصميم الأساسي لجهاز قناع الوجه Facemask:

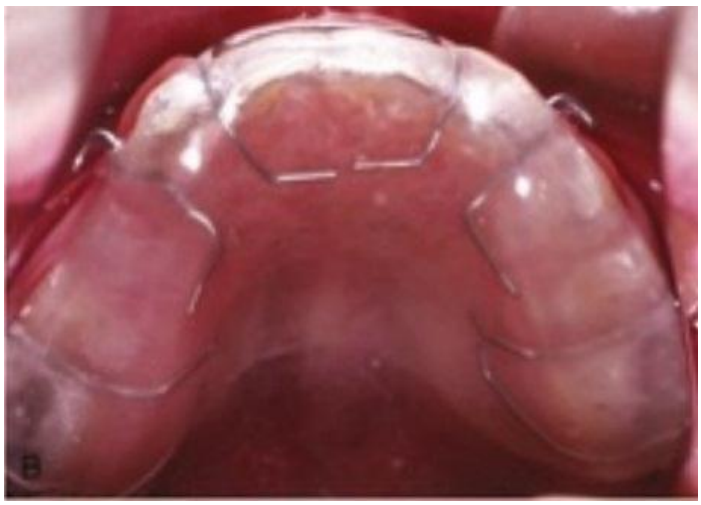
Basic Design of the Facemask Appliance:

يتألف جهاز قناع الوجه Facemask التقليدي من مكونين أساسيين :

- **الجزء الداخل فموي :**

يتم تطبيق القوة بوساطة الحلقات المطاطية إلى الأسنان أو أية وسيلة أخرى مدعمة بالأسنان و/أو قبة الحنك. و الهدف الأساسي هو نقل القوى إلى الدروز الواصلة بين عظام الوجه المتوسط. و يمكن استخدام عدة وسائل بحسب فترة الإطباق و الأسنان البازغة :

- في فترة الإطباق المؤقت ينصح باستخدام صفيحة اكريلية متحركة مزودة بخطافات وحشي الرباعيات، و يمكن أن تكون الصفيحة ملصقة بهدف تأمين ثباتها بشكل جيد(Lee et al. 2011).



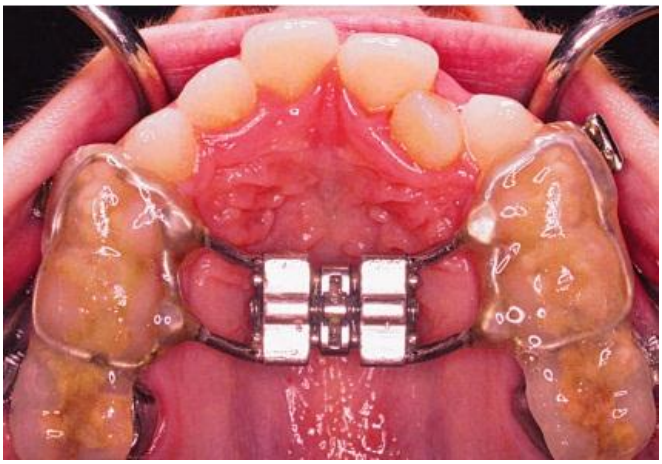
الشكل (3): صفيحة متحركة مزودة بخطافات لنقل القوى بواسطة الحلقات المطاطية من القناع الوجهي (Proffit 2014).

- في الفترة المبكرة من الإطباق الدائم ينصح باستخدام صفيحة اكريلية متحركة مزودة بخطافات وحشي الرباعيات الدائمة، أو استخدام قوس مضاعف يحيط بالأسنان من الناحيتين الدهليزية و اللسانية و ملحوم بأطواق على الأرحاء الأولى الدائمة (Nanda 2014, Chong 1996).

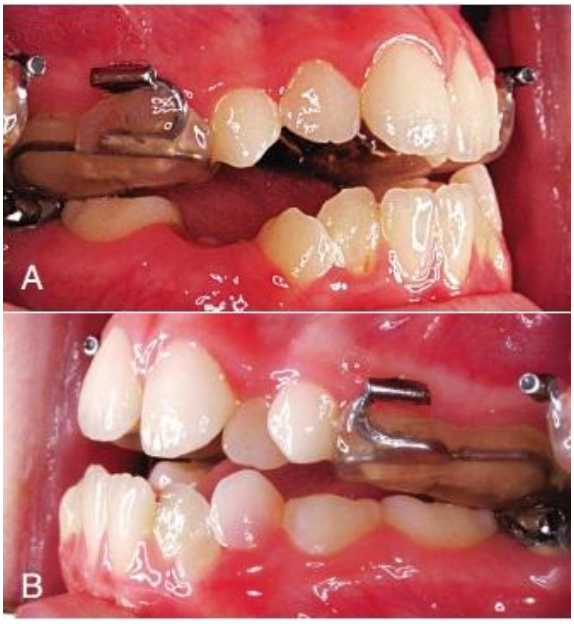
الشكل (4): صفيحة متحركة مزودة بخطافات ملصقة، قد تتسبب بأضرار للثة المغطية لقبة الحنك و تؤثر في الصحة الفموية (Proffit 2014).

- قد تكون الموسعة الهيكلية الملصقة بوساطة أطواق على الأرحاء الأولى الدائمة (Hyrax) أو الملصقة بوساطة رفع عضة اكريلي هي الخيار الأفضل لدى المرضى الذين بزغت لديهم الرحى الأولى الدائمة (Nanda 2014, Anne Mandall et al. 2012).

الشكل (5): ترتبط الخطافات بأطواق مزودة بوسائل توسيع سلكية ملحومة (Proffit 2014).



الشكل (6): منظر إطباقي لموسعة هيكلية ملصقة مزودة بخطافات وحشي الرباعيات العلوية (Nanda 2014).



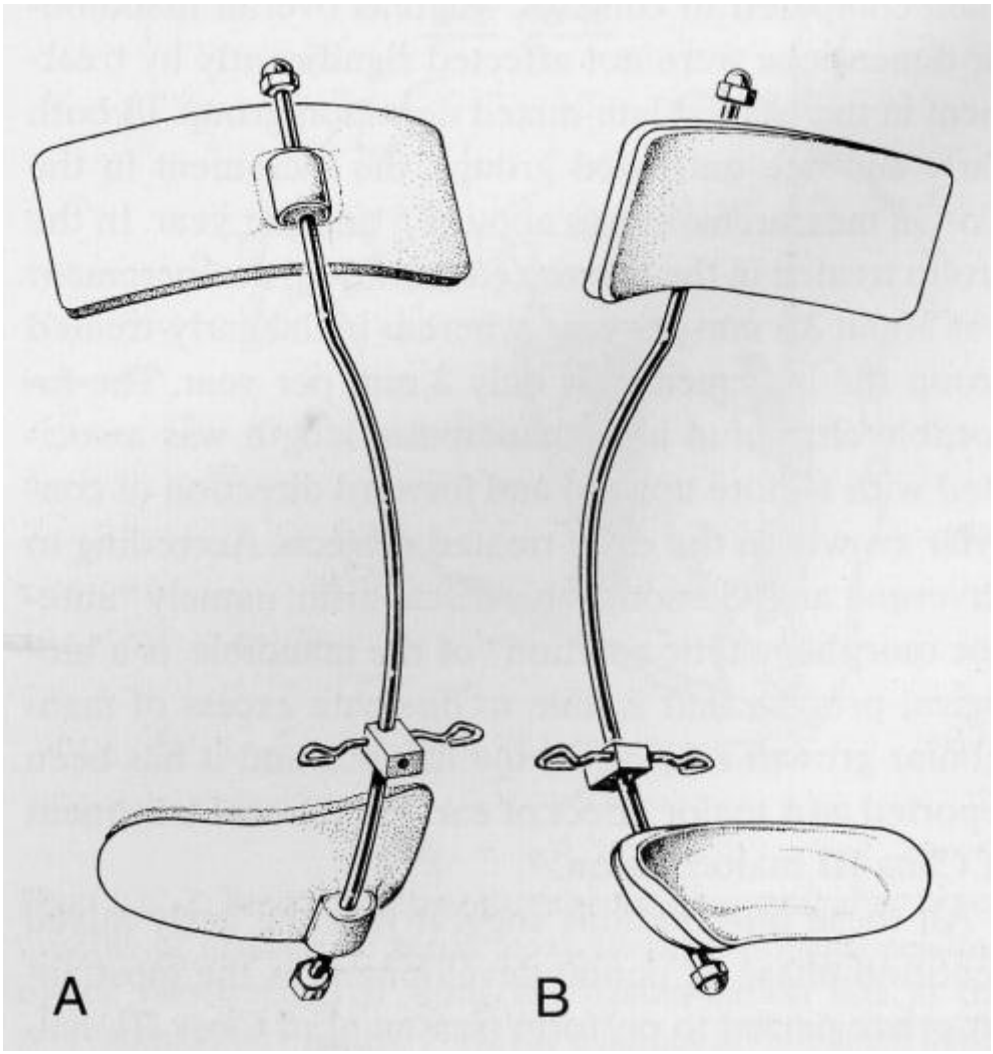
الشكل (7): منظر جانبي للموسعة الهيكلية الملصقة و يظهر مكان توضع الخطافات بين الرحى الأولى المؤقتة و الناب المؤقت (Nanda 2014).

الشكل (8): منظر إطباقي لموسعة هيكلية مزودة بخطافات، ترتبط الموسعة مع الأسنان بوساطة أطواق ملصقة على الأرحاء الأولى الدائمة و الثانية المؤقتة (Nanda 2014).

- **الجزء الخارج فموي :**

الشكل (9): A: قناع وجه بعمودين B: قناع الوجه بعمود واحد (Proffit 2014).

يتألف من قسمين، الأول هو قناع الوجه، و الثاني هو وسيلة الوصل بين القسمين الداخل و الخارج فموي. يمتلك قناع الوجه وسادتين تستندان على الذقن و الجبهة. ترتكز الوسادتان على قوس معدني ثخين عمودي (نمط petit) على الجزء الأفقي الذي يمثل حلقة الوصل بنقل القوة من الجزء الداخل فموي وقد يكون قوساً مضاعفاً (نمط Delaire). يمكن تحريك الجزء الأفقي نحو الأعلى و الأسفل ما يغير من اتجاه القوة بحسب الحالة المرضية (Nanda 2014, Proffit 2014).



الشكل (10): قناع وجه من نمط Petit A: منظر أمامي مائل و B: منظر خلفي مائل (Bishara 2001).

3.5.1 نظام عمل القوة في جهاز القناع الوجهي:

يطبق جهاز القناع الوجهي قوى كبيرة و متقطعة تنتقل عبر الجبائر الملصقة بالفك العلوي إلى الدروز العظمية ما يحفز النشاط الخلوي العظمي الذي يؤدي إلى زيادة المسافة بين حافتي الدروز العظمية، و بالتالي نمو الفك نحو الأمام و الأسفل (Jackson et al. 1979). و يعتمد عمل قناع الوجه على أربع نقاط :

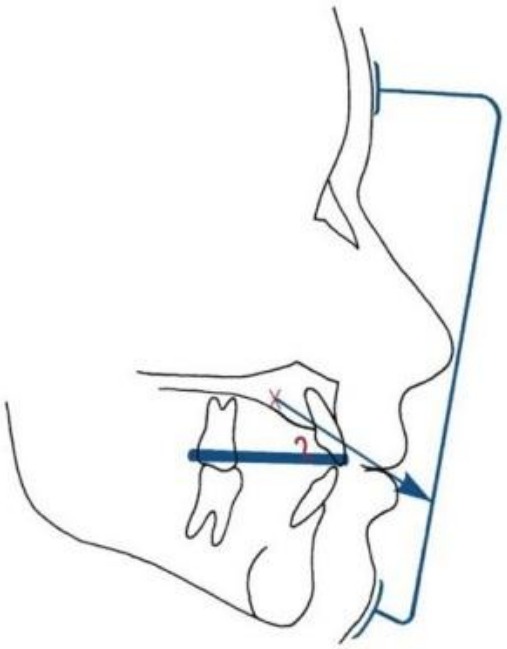
- **مقدار القوة:**

تتراوح قيمة القوة اللازمة لتقديم الفك العلوي بين 200–800 غ، ويعد عمر المريض هو العامل الأساسي في تحديد مقدار القوة المناسب لتقديم الفك العلوي، فالمرضى اليافعون الذين تتراوح أعمارهم بين 5 – 8 سنوات تقدر القوة اللازمة بـ 200 –250 غ في كل جانب، بينما تقدر القوة لدى المرضى بأعمار بين 8–11 سنة بـ 300 – 450 غ في كل جانب. وتقدر القوة اللازمة لتقديم الفك العلوي لدى المرضى بأعمار أكبر من 12 سنة بـ 450 – 600 غ في كل جانب (Baccetti et al.1998, Franchi et al. 2004).

- **اتجاه القوة و نقطة تطبيق:**

يعد أهم عناصر القوة اللازمة لتأمين الإزاحة الأمامية للفك العلوي، بالنسبة إلى نقطة تطبيق القوة، يرى (Proffit 2014) أن الخطاف المرتبط بالجبيرة الملصقة على الفك العلوي يجب أن يكون بين الناب و الرحى الأولى المؤقتة وأعلى من مستوى الإطباق، حيث يعد هذا الموقع الأقرب لمركز مقاومة الفك العلوي، كما أنه يحد من دوران الفك في أثناء الإزاحة الأمامية.

بينما أكد كل من Nanda 2014, Hickory and Nanda 1987,Tanne et al. 1989, Tanne and Sakuda 1991, Miki 1979, Hata et al. 1987. أن مركز المقاومة للوجه المتوسط و هو الجزء المتأثر بالقناع الوجهي يقع تحت الحافة السفلية للحجاج بـ 5 ملم أو أن مركز المقاومة يقع بين الحافة السفلية للحجاج، و جذر الضاحك الثاني العلوي، و بالتالي يجب أن يكون الخطاف المرتبط بالجبيرة الملصقة بالفك العلوي أعلى و إلى الخلف لكي يحقق إزاحة أمامية بدون ميلان للفك العلوي و بأقل قدر ممكن من الدوران الخلفي للفك السفلي (Proffit 2014).



الشكل (11): يجب أن تكون الخطافات المرتبطة بالجبيرة مرتفعة بالاتجاه اللثوي بحيث يمر خط القوة المطبقة من الخطافات و بالتالي يؤمن حركة جسمية للفك العلوي أو ميلاناً خلفياً مما يسهم في إغلاق العضة (Proffit 2014).

- **مدة تطبيق القوة:**

توصي معظم الدراسات بضرورة استخدام الجهاز لفترة تتراوح بين 3–12 شهراً. و لكن من الصعوبة الحصول على تعاون المريض لفترة أطول من 6 أشهر. كما أن زيادة عمر المريض تؤدي إلى صعوبة بالتعاون في استخدام الجهاز (Ngan 2005, Nanda 2014).

و هناك علاقة بين عمر المريض و الفترة اليومية لاستخدام الجهاز، فيجب على المرضى اليافعين استخدام الجهاز لفترة تتراوح بين 10–12 ساعة يومياً. بينما يجب على المرضى الأكبر عمراً استخدام الجهاز 12–16 ساعة يومياً (Ngan 2005).

- **استمرار تطبيق القوة:**

يتم تطبيق القوة عبر حلقات مطاطية تربط الجزء الداخلي للجهاز مع الجزء الخارجي منه، حيث يختار الطبيب الحلقات التي تؤمن القوة المناسبة لعمر المريض و حالته المرضية، و يجب على

الطبيب أن يوضح للمريض ضرورة تبديل المطاط بشكل دوري للمحافظة على قوة ثابتة، و بحيث تشكل زاوية 30 درجة نحو الأسفل و الأمام (Nanda 2014, Mcnamara 2001).

1. 6 . نماذج الإرساء المستخدمة مع جهاز Facemask:

Anchorage Forms of the Facemask Appliance

أكد Kim 1999 أن المعالجة باستخدام جهاز القناع الوجهي تكون فعالة للمرضى بأعمار من 4 – 15 سنة، و لكن تقل التأثيرات الهيكلية كلما تقدم المريض بالعمر (Kim 1999).

وبهدف الحصول على تغيرات هيكلية بنسبة أكبر لدى المرضى بأعمار أكبر من 8 سنوات لجأ الباحثون للاعتماد على الإرساء الهيكلي عند استخدام القناع الوجهي (Proffit 2014)،

فتغير شكل الإرساء المستخدم من الجبائر الاكريلية و الموسعات الهيكلية الملصقة التي ذكرت سابقاً إلى الصفائح المعدنية (Kaya et al. 2011, Lee et al. 2010).

الشكل (12): تثبيت صفائح معدنية من التيتانيوم بهدف جر الفك العلوي لتصحيح العضة المعكوسة الأمامية (Kaya et al. 2011).

حيث تم تطبيق الصفائح المعدنية المصنعة من التيتانيوم على قاعدة العظم الوجني و ثبتت باستخدام براغٍ عظمية، و تم تعديلها بحيث تشكل خطافاً ليرتبط به المطاط مع الجزء الخارجي

من القناع الوجهي و كانت نتائج المعالجة هي تقدم الفك العلوي مع دوران بسيط و دون بروز في القواطع العلوية، و دوران خلفي واضح في الفك السفلي، و تعميد للقواطع السفلية، و زيادة في البعد العمودي للوجه، و تحسن واضح في البروفيل الوجهي بسبب بروز الشفة العلوية و تراجع الشفة السفلي (Kaya et al. 2011).

و لكن المعالجة السابقة تضمنت إجراء جراحة صغرى عبر التخدير الموضعي بحيث تم رفع الشريحة المخاطية السمحاقية و خياطتها بعد تطبيق الصفائح، و وصف الصادات الحيوية للمريض إضافة للمضامض من الكلورهيكسيدين لفترة أسبوع بعد إجراء الجراحة، بالإضافة إلى إعادة الإجراء الجراحي عند نزع الصفائح المعدنية بعد انتهاء المعالجة (Kaya et al. 2011).

و اختار بعض الباحثين حل مشكلة العضة المعكوسة الأمامية ذات المنشأ الهيكلي عبر تطبيق صفائح معدنية من التيتانيوم في المنطقة الخلفية للفك العلوي و الأمامية من الفك السفلي، و استخدام المطاط بشكل مباشر دون الحاجة لجهاز خارج فموي (Hino et al. 2013, Cevidanes et al. 2010, Şar et al. 2014).

و كانت النتائج مشابهة للطريقة السابقة مع ملاحظة زيادة سلبيات العمل الجراحي الذي تم إجراؤه على الفكين.

قام Manuel Nienkemper ، Benedict Wilmes بالاعتماد على الزريعات التقويمية في إرساء الموسعة الهيكلية التي يتم عليها الشد المطاطي ، إذ طبقت زريعتان على جانبي الدرز المتوسط في قبة الحنك و عُدلت الأذرع الأمامية للموسعة الهيكلية بحيث تنطبق تماماً على رأس الزريعة التقويمية، و ذلك في البحث المنشور عام 2013 الذي أجري على 16 مريضاً بعمر 9.5 ± 1.3 سنة، و كانت من نتائج البحث الحصول على تقدم واضح في الفك العلوي مع

مقدار ضئيل من فقد الإرساء بالإضافة إلى التداخل الجراحي البسيط المتمثل بالتخدير وقياس الثخانة النسيجية، ثم وضع الزريعة مباشرة بدون تحضير لمكان التطبيق، أو رفع الشريحة النسيجية، أو وصف الصادات الحيوية و المضامض الفموية (Nienkemper et al. 2013).

يحد التطبيق غير المباشر للقوة المستخدمة في تقديم الفك العلوي من النتائج المرجوة للمعالجة، كما أنه يسبب فقدان الإرساء للأسنان التي تنقل القوة إلى الفك(Nienkemper et al. 2013).

معظم الأبحاث الحديثة تحاول استخدام طرائق مختلفة من وسائل الإرساء الهيكلي للحيلولة دون حدوث الحركة السنية غير المحبذة و زيادة التأثيرات الهيكلية (Singer et al. 2000) .

و بالتالي قد تنتقل القوة التقويمية مباشرة إلى المعقد الأنفي الفكي (Miki 1979).

خلصت المراجعة المنهجية التي قارنت بين فعالية تقديم الفك العلوي المعتمد على وسائل الإرساء الهيكلي المؤقتة مع تلك المعتمدة على الإرساء السني، إلى أن الطريقة الأولى قد تعطي نتائج أفضل على تقديم الفك العلوي و إنقاص النتائج السلبية السنية و الهيكلي للمعالجة بالمقارنة مع طرائق المعالجة المعتمدة على الإرساء السني فقط (Feng et al. 2012).

يعد تقديم الفك العلوي بشكل هيكلي الهدف الذي يسعى إليه أطباء التقويم لمعالجة العضة المعكوسة الأمامية الناجمة عن تراجع الفك العلوي، و لكن يمثل الإجراء الجراحي اللازم لتأمين الإرساء الهيكلي العائق الأساسي في هذه العملية (Singer et al. 2000).

تهدف المعالجة التقويمية إلى تحقيق تغيرات هيكلية أكثر من المعاوضة السنية. لذلك يعد الإرساء الهيكلي طريقة معيارية لإنجاز تقديم حقيقي للفك العلوي. و قد استخدمت سابقاً عدة

طرائق لنقل القوة مباشرة إلى الفك العلوي عبر وسائل الإرساء الهيكلي الثابتة (Singer et al. 2000).

يعد الاستقرار المطلق و الاستغناء عن تعاون المريض هي أهم إيجابيات الإرساء الهيكلي مقارنة مع الإرساء السني أو الإرساء خارج الفموي. تم تطوير الزريعات التقويمية عبر العديد من المميزات لتأمين الإرساء الهيكلي فهي أصغر من الزرعات السنية، و تسمح بالتحميل الفوري و من السهل إزالتها بعد الانتهاء من المعالجة (Melsen 2005, Park et al. 2006).

تتميز الزريعات السنية بالإضافة إلى كونها وسيلة إرساء هيكلي مؤقتة بأنها صغيرة الحجم، تتطلب تداخلاً جراحياً صغيراً، لا توجد معيقات تشريحية كبيرة لاستخدامها، إنقاص الألم مقارنة بالصفائح المعدنية، التحميل الفوري للقوة التقويمية و انخفاض التكلفة (Crismani et al. 2005).

تستخدم الزريعات التقويمية وسائلاً للإرساء الهيكلي بشكل مؤقت ولمدة محددة، و لذلك تعتمد غالباً في ثباتها على التثبيت الميكانيكي، وتصنع بطريقة لا تسمح بحدوث اندماج عظمي (Chen et al. 2005).

يعتمد الثبات الأولي للزريعة التقويمية على نوعية العظم و كميته، التقنية الجراحية، و التصميم الهندسي للزريعة (O'Sullivan et al. 2004).

اعتمدت طريقتان لتطبيق الزريعات التقويمية بهدف الحصول على ثبات أولي أعظمي فقد صممت الزريعات ليتم تطبيقها بشكل ذاتي self-drilling أو بعد تحضير مكان التطبيق self-tapping، أظهرت الدراسات النسيجية للعظم الذي تم تطبيق الزريعات التقويمية فيه بوساطة الطريقتين السابقتين أن التماس العظمي الأعظمي بين الزريعة و العظم بعد الشفاء كان أكبر

بطريقة التطبيق الذاتي self-drilling ما يسمح بتطبيق قوى تقويمية أكبر (Kim et al. 2005).

لا يعد تطبيق الزريعات التقويمية ناجحاً بشكل مطلق. و لكنه يتجاوز نسبة 95% ،و بالتالي يوجد معدل فشل بنسبة أقل من 5% (Lee et al. 2005).

غالباً ما تتم معالجة المرضى اليافعين الذين يعانون من الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن عجز بنمو الفك العلوي بوساطة جهاز القناع الوجهي، و بما أن القوة التقويمية تنتقل للفك العلوي بوساطة الأسنان، فإن الانسلال الإنسي للأسنان أمر حتمي، و قد يحدث لدى العديد من المرضى ازدحام أمامي شديد نتيجة لذلك (Williams et al. 1997).

يفيد استخدام الزريعات التقويمية في الإرساء بالمشاركة مع الموسعات الهكيلية في المعالجة التقويمية في إنقاص معدل الفشل بشكل واضح. يعد تطبيق الزريعة و إزالتها إجراءين غير مؤذيين للنسج، يمكن لطبيب التقويم أن يضع الزريعة التقويمية و يطبق القوة التقويمية مباشرة. عادة ما يمكن أن تزال الزريعة التقويمية دون تخدير. تعد المنطقة الأمامية من قبة الحنك المكان المفضل لوضع الزريعات التقويمية بسبب جودة العظم الموجود و المعدل المتدني لعدم استقرار الزريعة أو فشلها، كما تؤمن المخاطية المجاورة الإنذار الأفضل لنجاح الزريعة مقارنة بالمناطق الأخرى للمخاطية اللثوية. و لا يوجد خطورة لإحداث أي ضرر للأسنان المجاورة (Wilmes et al. 2009a, Wilmes and Drescher 2010, Nienkemper et al. 2012a,b).

يفضل وضع الزريعة بشكل جانبي للدرز الحنكي المتوسط إذ أظهرت الدراسات أن كمية العظم تزيد بشكل واضح بعد 3 ملم من الدرز الحنكي الناصف (Bernhart et al. 2001).

1.6.1. أشكال الزريعات التقويمية وتأثيره في الاستقرار:

يؤثر تصميم الزريعة في توزع الجهود في النسيج العظمي المجاور لها (Tosun et al. 2001).

بحسب الدراسات يمتلك الشكل الاسطواني أو الشكل الذي يشبه السلة (الجزء المصنع بحيث يدخل ضمن العظم من الزريعة التقويمية) إنذاراً سيئاً عند الاستخدام طويل الأمد بسبب المستويات العالية لجهد القص الذي يؤثر في العظم المعرض لهذا الجهد بحيث يكون بشكل تحميل عمودي (Masumoto et al. 2001).

استخدمت دراسة تحليل العناصر الانتهائية غير الخطية لتحديد قطر الزريعة الذي يؤثر بشكل مبكر في استقرارها، و ذلك عن طريق نموذجين يعكسان التأثير المتبادل اللحظي لزريعة–عظم بعد وضع الزريعة مباشرة (Tosun et al. 2001).

أظهر طول الزريعة التقويمية تأثيراً منخفضاً في توزيع الجهود (Nanda 2014).

يؤثر القطر و الشكل المستدق بشكل واضح في توزيع الجهد ضمن العظم. لذلك يمتلك هذا النموذج دوراً مهماً في الثبات الأولي (Proffit et al. 2003) .

لتأكيد النتائج السابقة أُجري بحث بوساطة تحليل العناصر الانتهائية باستخدام ثلاثة نماذج و ذلك عبر دراسة العتبة الفيزيولوجية (Tada et al. 2003).

أظهرت نتائج البحث تركز الجهد بشكل خاص في منطقة محدودة، و أن تأثير تصميم قطر الزريعة التقويمية في توزيع الجهد كان بشكل عام مشابهاً للدراسة السابقة التي أجريت على تحليل نموذجين فقط (Tosun et al. 2001).

وفقاً للدراسات المعتمدة على تحليل العناصر الانتهائية، هناك فروق بسيطة بين الزريعات التقويمية التي تدخل بمقدار 4 ملم ضمن العظم و تلك التي تدخل 6 ملم (Nanda 2014).

لم يظهر طول الزريعة التقويمية المُدخلة ضمن العظم تأثيراً كبيراً بسبب كونه غير مهم من ناحية توزيع الجهد. بالرغم من أن دراسة أولية قام بها Lee عام 2005 على الزريعات التقويمية المدخلة بمقدار 4 ملم ضمن العظم معدلات نجاح منخفضة و غير مرضية.

لذلك يجب أن يكون طول الجزء المدخل من الزريعة التقويمية ضمن العظم 5 ملم على الأقل، و زيادة الطول عن ذلك لا يملك تأثيراً مهماً في تحسين الثبات الأولي إلا إذا كان الهدف منه هو تأمين الإرساء من كلا الصفيحتين القشريتين الدهليزية و اللسانية (Park et al. 2004).

يؤثر قطر الزريعة التقويمية بشكل واضح في توزيع الجهد في العظم، القطر الأكبر هو المفضل لتوزيع الجهد في العظم القشري (Tosun 2001).

تقدم الزريعات بقطر أكبر من 2 ملم استقراراً أكبر بشكل واضح من الزريعات ذات القطر الأصغر. يتم تطبيق الزريعات التقويمية بحيث يكون عزم الدوران 10 – 25 Ncm (Wilmes 2009a) و بحيث لا يزيد عزم الدوران عن 35 Ncm للزريعات التقويمية بقطر 2 ملم (Wilmes et al. 2011).

وفقاً لتحليل نماذج العناصر الانتهائية ثلاثية الأبعاد، يمكن للزريعة التقويمية التي تملك قطراً بمقدار 1.4 ملم و طُبقت في عظم قشري بسماكة 1.2 ملم أن تتحمل 150 غ من القوى التقويمية، و عند زيادة القطر إلى 1.8 ملم يمكن للزريعة التقويمية أن تتحمل 350 غ من القوى التقويمية (Lee et al. 2005).

بشكل عام يحدث نمطان من الأذى عند تطبيق الزريعات التقويمية (Kim et al. 2005).

عند إدخال الزريعة ضمن العظم بطريقة البرغي، يحدث ضغط فيزيائي، قد يسبب الأذى للعظم المجاور. و لا سيما في حالة الزريعات ذاتية التطبيق، يسبب تأثير القطع بالإضافة إلى الضغط الفيزيائي كسوراً مجهرية في النسيج العظمي، تمزيق السمحاق الخارجي و الداخلي، و تموتاً في الخلايا العظمية (Motoyoshi et al. 2006, Brunski 2000).

ينجم النمط الثاني من الأذى الذي يصيب العظم عن الحرارة الناتجة عن الاحتكاك بين العظم و الزريعة خلال عملية التطبيق (Heidemann et al. 2001).

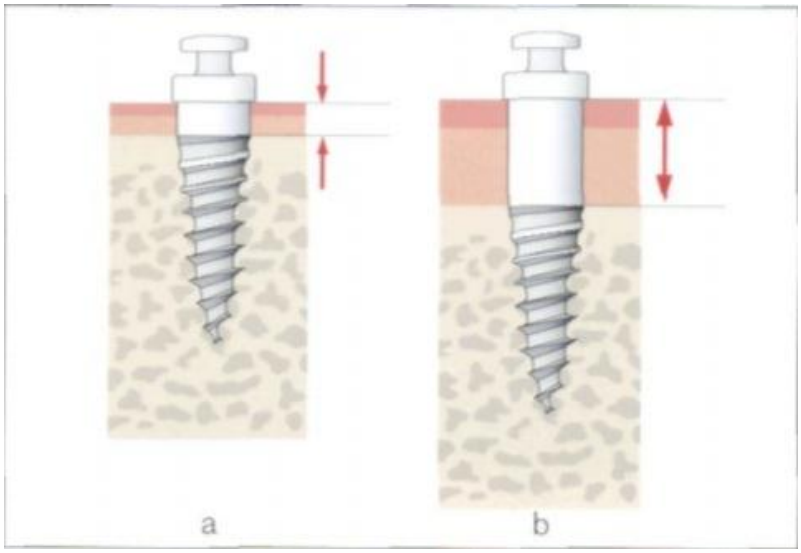
من الممكن أن تتحمل الزريعات التقويمية 400 غ من القوى التقويمية. تقدر نقطة التحمل في العظم القشري بـ 45 – 60 MPa. ينتج تحميل الزريعة التقويمية ذات القطر 1.8 ملم عند تطبيق قوة تقويمية بمقدار 400 غ ما يوازي 30 MPa من القوة. سريرياً، عادة ما يتم تطبيق قوة تقويمية بمقدار 200 – 400 غ على الزريعة التقويمية الواحدة، و لكن ذلك يعتمد على حالة العظم الذي سيتم تطبيق الزريعة فيه (Wiskott and Belser 1999).

يمتلك العظم مقاومة ضعيفة بشكل خاص تجاه الجهد الناجم عن الضغط. الذي ينجم عن مضغ الطعام القاسي و بعض العادات الفموية. لذلك، يجب أن تكون التعليمات التي يوصى بها المريض بعد وضع الزريعات التقويمية واضحة و مشددة (Esposito et al. 1998).

2.6.1. الشكل النموذجي للزريعة التقويمية :

يمتلك الشكل النموذجي للزريعة التقويمية قطراً مقداره 1.6 ملم عند المركز و 2 ملم عند عنق الزريعة. و هذا الشكل شائع الاستخدام في معظم مناطق تطبيق الزريعات التقويمية حيث يكون العظم ذا جودة كافية (Lee et al. 2005).

يبلغ طول الجزء المُدخل بالعظم في الشكل النموذجي للزريعات التقويمية بين 5 – 7 ملم. و طول العنق الاسطواني الشكل ما مقداره 1 ملم. يقابل القسم الاسطواني لعنق الزريعة التقويمية مع النسج الرخوة، و يتم اختيار طول 1 ملم للمناطق الدهليزية في كلا الفكين (Gedrange et al. 2005).



الشكل (13): الشكل النموذجي لعنق الزريعة التقويمية يستخدم في المناطق الدهليزية للفك العلوي و السفلي أما العنق الطويل 2 ملم يستخدم في حال وجود نسج رخوة متحركة (Lee et al. 2005).

3.6.1.اختيار مكان تطبيق الزريعات التقويمية :

يجب على طبيب التقويم أن يأخذ بعين الاعتبار مجموعة من العوامل المهمة عند اختيار مكان تطبيق الزريعة التقويمية (Lee et al. 2005):

1. الفشل- النجاح: يجب تجنب تطبيق الزريعات التقويمية في جميع المناطق التي يكون احتمال حدوث ضرر دائم للبنى التشريحية كبيراً (Lee et al. 2005).

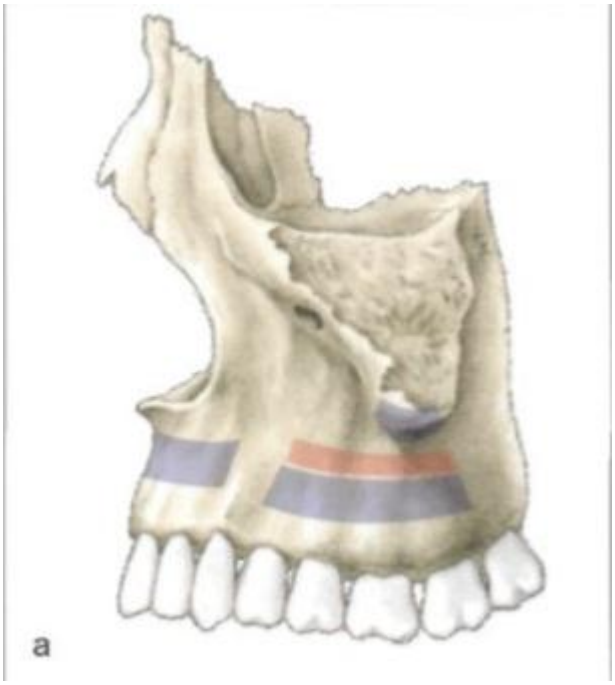
2. سهولة الوصول إلى منطقة التطبيق: الوصول الجيد لمكان تطبيق الزريعة التقويمية سيسمح بإجراء التداخل الجراحي بشكل نموذجي، و هذا يساعد في الحصول على استقرار أفضل للزريعة بعد التطبيق مباشرة (Lee et al. 2005).

3. حالة النسج الصلبة (كمية العظم القشري و نوعيته): يجب أن تكون سماكة العظم القشري كافية لتأمين استقرار أولي جيد (الاستقرار الميكانيكي التالي لتطبيق الزريعة مباشرة) (Gedrange et al. 2005).

4. يجب تأمين الاستقرار الأولي الكافي للحصول على استقرار مبكر يساعد في الشفاء السريع للنسج المحيطة بالزريعة. قد تكون بنية العظم لدى المرضى بأعمار أقل من 15 سنة أقل كثافة بشكل واضح (Fujita et al. 1999). و يكون ذلك السبب وراء الحصول على استقرار أولي غير مفضل (Lee et al. 2005).

5. حالة النسج الرخوة: تعد اللثة الملتصقة المكان الأمثل لتأمين ختم للنسج الرخوة حول الزريعة التقويمية. تسبب الحركة المفرطة للنسج الرخوة رضاً مستمراً ينتقل بشكل مباشر إلى الزريعة، ما يؤدي إلى صعوبة في الحفاظ عليها في مكانها فترة كافية خلال المعالجة التقويمية.
6. الملاءمة للاستخدام: يجب أن توضع الزريعة التقويمية في مكان مناسب من الناحية الحيوية و الميكانيكية بحيث يستطيع الطبيب من خلاله تطبيق القوة التقويمية المناسبة من حيث الشدة و الاتجاه. كما يجب أن يسمح موقع الزريعة التقويمية بإمكانية تعديل نظام القوة التقويمية بسهولة وفقاً لتقدم سير المعالجة (Lee et al. 2005).

7. الإزعاج الناجم عن تطبيق الزريعة أو استخدامها: يجب أن توضع الزريعة التقويمية في مكان يسبب أقل إزعاج ممكن للمريض في أثناء التطبيق و في أثناء تحميل القوة عليها خلال المعالجة التقويمية (Lee et al. 2005).



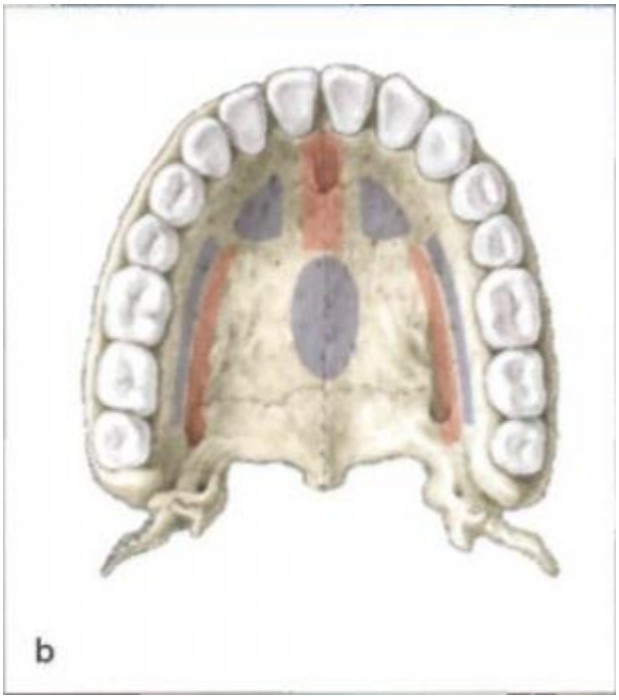
الشكل (14): اختيار الأماكن الآمنة باللون الأزرق لتطبيق الزريعات التقويمية في المنطقة الدهليزية للفك العلوي (Lee et al. 2005).

8. الإزعاج الناجم عن النسج المحيطة: يجب تجنب تطبيق الزريعات التقويمية قدر الإمكان في المناطق التي تكون عرضة للتماس المباشر مع العضلات المحيطة، مثل منطقة الناب العلوي أو السفلي، أو المناطق التي تكون عرضة لتجمع الطعام خلال المضغ، مثل المنطقة بين الأرحاء الأولى و الثانية للفك السفلي (Lee et al. 2005).

9. ضرورة استخدام الزريعة التقويمية: يجب أن تكون ضرورة استخدام الزريعات التقويمية أكبر من المخاطر و الاختلاطات التي قد تنجم عن ذلك، أو من الإزعاج الذي قد يسببه تطبيق الزريعة للمريض. و يجب استخدام العدد المناسب و الكافي من الزريعات التقويمية في الحالات

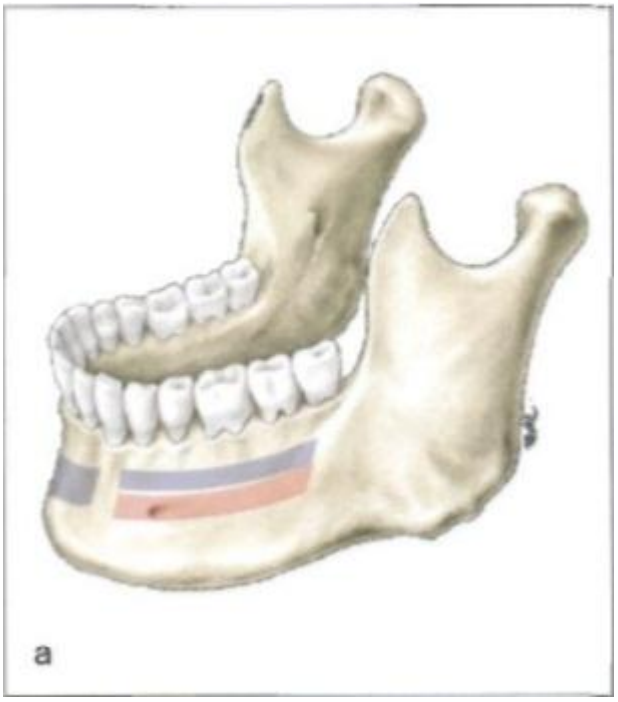
التي تحتم استخدام الزريعة التقويمية مثل حالات السيطرة على مستوى الإطباق أو إرجاع الأرحاء (Lee et al. 2005).

بالرغم من كون العظم القشري في الفك العلوي رقيقاً بالنسبة إلى العظم القشري في باقي عظام الجسم، و لكنه يعد ثخيناً بشكل كاف ليؤمن الاستقرار الأولي في الإرساء التقويمي، و كذلك يعد العظم الحنكي أفضل المواقع لتطبيق الزريعات التقويمية بسبب سهولة الوصول إلى مكان التطبيق (Lee et al. 2005).



الشكل (15): اختيار الأماكن الآمنة باللون الأزرق لتطبيق الزريعات التقويمية في المنطقة الحنكية في الفك العلوي (Lee et al. 2005).

يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار ضرورة تطبيق الزريعات التقويمية في الجهة الحنكية من العظم السنخي (المنطقة السنخية الخلفية الحنكية أو الخط المتوسط العظمي للفك العلوي) عندما تتطلب خطة المعالجة لبعض الحالات فعالية أكبر من الناحية البيوميكانيكية، مثل المعالجة المعتمدة على غرز الأرحاء (Nanda 2014).



الشكل (16): المناطق الآمنة لتطبيق الزريعات التقويمية . باللون الأزرق . في المنطقة الدهليزية من الفك السفلي (Lee et al. 2005).

عموماً يعد العظم القشري للفك السفلي أكثر ثخانة من مثيله في الفك العلوي، و هذا الأمر يعد إيجابياً للحصول على استقرار أولي أفضل للزريعة التقويمية. بينما يعد الرض المستمر للنسج الرخوة في الفك السفلي بسبب الطعام من سلبيات تطبيق الزريعات التقويمية فيه (Nanda 2014).

علاوة على ذلك تعد المنطقة اللسانية من الفك السفلي غير مفضلة لتطبيق الزريعات التقويمية بسبب وجود اللسان الذي يسبب إزعاجاً دائماً للمريض طوال فترة وجود الزريعة و عند التطبيق، كما أن وجود اللسان قد يسبب صعوبة في تطبيق الزريعة التقويمية (Nanda 2014).

4.6.1. المنطقة السنخية الخلفية الحنكية :

يجب الحذر عند تطبيق الزريعة التقويمية في ألا تتعرض الحزمة الوعائية العصبية للشريان الحنكي الكبير و تفرعاته أو الجيب الفكي للأذى (Kwak et al. 2004).

يجب استخدام الزريعات التقويمية المطبقة في قبة الحنك للحصول على الفعالية البيوميكانيكية الضرورية لتأمين بعض الإجراءات التقويمية مثل غرز الأرحاء العلوية أو الجزء الخلفي من الفك العلوي. و بسبب المساحة الكبيرة في قبة الحنك التي يمكن استخدامها في تطبيق الزريعات التقويمية، من الممكن استخدام العديد من اتجاهات القوة أو تغييرها بما يتناسب مع خطة المعالجة (Park et al. 2000).

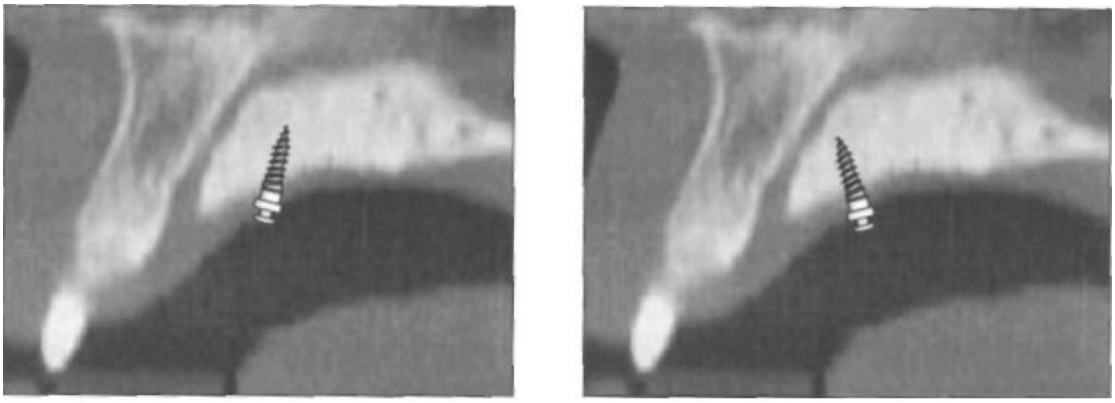
الشكل(17): تطبيق موسعة هيكلية بإرساء مشترك سني بواسطة الأطواق و عظمي بواسطة الزريعات التقويمية ثم تغطيتها بالكمبوزيت (Lee et al. 2005).

تعد المنطقة الأمامية لقبة الحنك وحشي الطية الحنكية على الخط الواصل بين الأرحاء المؤقتة الأولى هو الموقع المفضل لتطبيق الزريعات الحنكية بسبب كون النسج الرخوة رقيقة، بالإضافة إلى ثخانة النسيج العظمي الذي يتناقص كلما اتجهنا نحو الوحشي أو الخلف (Ludwig et al. 2011, Büchter et al. 2005). و تعد المنطقة بين التجعيدتين الحنكيتين الأولى و الثانية ذات ثخانة كبيرة للنسج الرخوة (Ludwig et al. 2011)

يكون العظم القشري في المنطقة الحنكية من الفك العلوي أكثر ثخانة من نظيره في المنطقة الدهليزية، كما أن اللثة الملتصقة تكون أكثر ثخانة أيضاً. و نتيجة لما سبق فإن المشاكل المرافقة

لتطبيق الزريعات التقويمية و المتعلقة بالنسج الرخوة تكون ضيئلة جداً. و تعد المسافة المتوفرة بالاتجاه الإنسي الوحشي من الناحية الحنكية أكبر مقارنة بالدهليزية. إضافة إلى ذلك، و بما أن الحاجة لتطبيق القوس الحنكي المعترض لا تكون ذات أولوية في معظم الحالات التقويمية، من الممكن أن تؤمن المنطقة الحنكية الخلفية نقاط تطبيق كثيرة و متنوعة للزريعات التقويمية بحيث تكون أقل إزعاجاً للمريض من منطقة الدرز الحنكي الناصف (Tosun et al. 2001).

الجانب السلبي الأكثر وضوحاً في هذا الأمر هو حالة النسج الرخوة في المنطقة الحنكية الخلفية. حيث إن اللثة هنا تملك طبقة ضامة ثخينة تحتوي على نسج غدية، و هذه الطبقة قد تكون ثخينة بشكل كبير أو واسعة لدى بعض المرضى مقارنة مع مرضى آخرين تكون أقل ثخانة أو أقل اتساعاً (Tosun et al. 2001).



الشكل (18): يؤدي التطبيق غير المباشر إلى توضع مناسب للزريعة ضمن العظم في الصورة إلى اليمين بينما يواجه الطبيب صعوبة في وضع الزريعة بالشكل المناسب في حال التطبيق المباشر و خاصة في حالات قبة الحنك العميقة في الصورة إلى اليسار (Lee et al. 2005).

يصعب تطبيق الزريعات التقويمية في بعض مناطق قبة الحنك بسبب صعوبة الوصول إليها بالوسائل التقليدية المباشرة و لا سيما في المنطقة الخلفية، مما يتطلب مهارات و وسائل تطبيق إضافية. بشكل مثالي يجب أن يكون طول الجزء المقابل للنسج الرخوة من الزريعة أقل بـ 0.5 –

1 ملم من الثخانة المقاسة للنسج الرخوة في مكان التطبيق بعد أخذ عمق الإدخال بعين الاعتبار. في معظم الزريعات التقويمية يكون طول الشكل النموذجي للعنق الاسطواني المستخدم في منطقة التقاء الزريعة بالنسج الرخوة حوالي 2 ملم ، بسبب كون ثخانة اللثة عادةً حوالي 2 – 3 ملم (Ten Cate 1994).

يجب تغيير مكان تطبيق الزريعة إذا كانت ثخانة النسج الرخوة أكثر من 4 ملم، و يُوضح للمريض سبب تغيير مكان التطبيق بشكل مسبق، كما أن هذا الإجراء يسهم في إنقاص خطر إصابة الشريان الحنكي الكبير، ومن المهم أن يعطى المريض التعليمات الصارمة بضرورة عدم الضغط باللسان على الزريعة التقويمية أو مكان تطبيقها حيث إن الرض المستمر الناجم عن الضغط قد يؤدي إلى فشل الزريعة و سقوطها، و يجب توخي الحذر عند تطبيق الزريعة في الدرز الحنكي الناصف لتجنب إصابة القناة الأنفية الحنكية أو الحفرة الأنفية (Park et al. 2005).

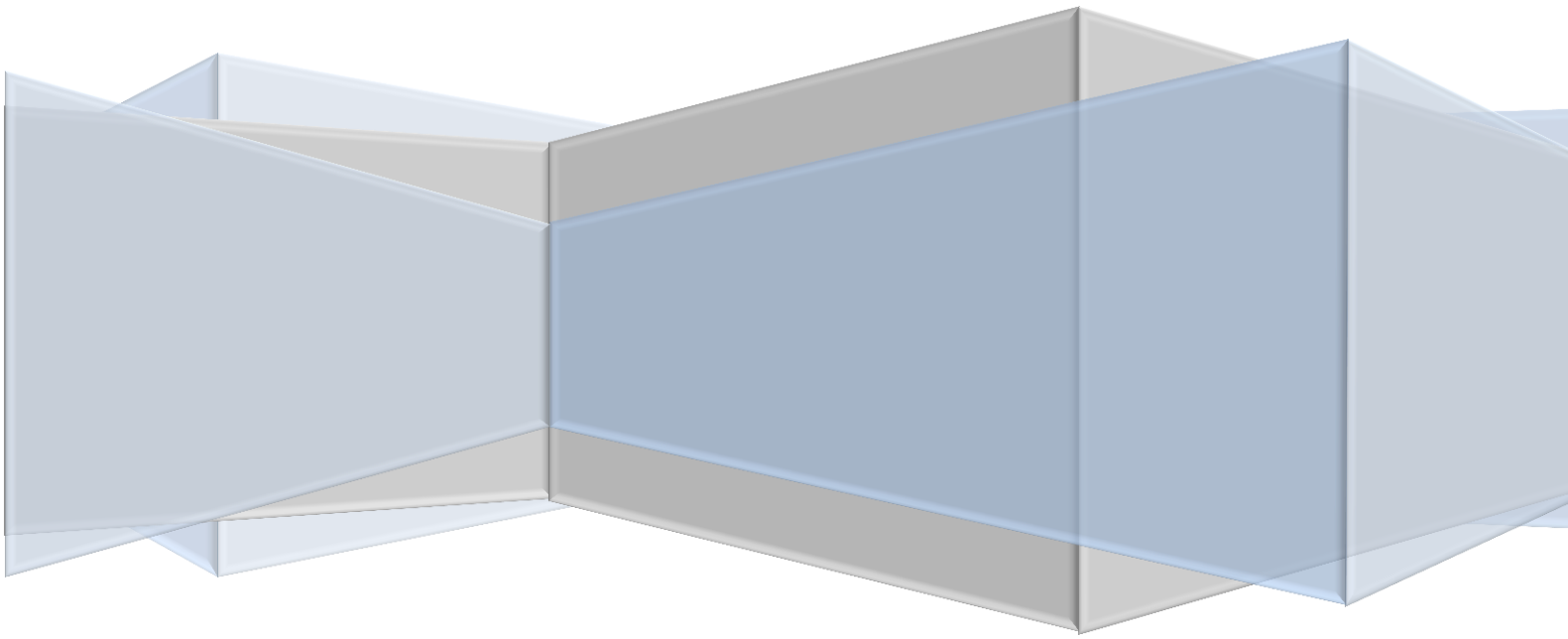
أُجريت القليل من الدراسات حول الإرساء الهيكلي في معالجة مرضى الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن تراجع الفك العلوي بواسطة التوسيع الفكي السريع المدعم بواسطة الزريعات التقويمية:

عنوان الدراسة	الباحث	تاريخ النشر
Effectiveness of maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination: A controlled clinical study	Manuel Nienkemper Benedict Wilmes Lorenzo Franchi Dieter Drescher	2014
Application and Effectiveness of A Mini-implant- and Tooth-Borne Rapid Palatal Expansion Device: The Hybrid Hyrax	Manuel Nienkemper Benedict Wilmes	2010
Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination	Manuel Nienkemper Benedict Wilmes, Alexander Pauls and Dieter Drescher	2013

و نخلص مما سبق بالتساؤل حول قدرة الزريعات في قبة الحنك على نقل القوى الناتجة عن الشد المطاطي إلى عظم الفك العلوي عبر الموسعة الهيكلية، و بالتالي تجنب حدوث التأثيرات الجانبية الأكثر أهمية و المتمثلة ببروز القواطع العلوية و حدوث انسلال في الأسنان الخلفية التي تستند عليها الموسعة الهيكلية المستخدمة مع جهاز القناع الوجهي facemask .

الباب الثاني
المواد و الطرائق

Chapter Two
Materials and Methods



2. مواد و طرائق البحث Materials And Methods

1.2. عينة الدراسة Study Sample

تم اختيار عينة الدراسة من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان و الفكين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، إذ تم مراجعة 354 بطاقة من بطاقات المرضى المسجلين لعام 2011–2012 و 2012–2013 و 2013–2014 و انتُقي منهم 38 مريض يعانون من عضة معكوسة أمامية وبعد أخذ الصور الشعاعية القياسية الرأسية (السيفالومترية) و الصور البانورامية و إجراء تحليل مكنمارا لطول الفك العلوي اختير 16 مريضاً ممن تنطبق عليهم صفات العينة بناء على التشخيص السريري و العمر ليتم تحويل الباقي للمعالجة حسب الأنظمة المعمول بها في القسم. أخذت طبعات و صنعت أمثلة الدراسة الأولية، جميع صور الأشعة كانت رقمية لتخفيف كمية الأشعة التي سيتعرض لها المريض كما أخذت صور شمسية داخل و خارج فموية.

2.2. حجم العينة sample size:

قبل إنجاز البحث حُسب أقل حجم عينة للدراسة باستخدام برنامج GraphPad State Mate 2.00 على اعتبار أن كل اختلاف بمقدار 1 درجة في تقدم الفك العلوي سهمياً (زاوية SNA^{o}) يعد مهماً سريرياً، و تم تحديد قوة الدراسة (90%)، و بالتالي تبين أن أصغر حجم عينة هو (11) عند قيمة الاحتمالية (0.05). و ستُحسب قوة الدراسة من جديد في حال زيادة حجم العينة أو نقصانها.

و عند انتهاء الدراسة طُبقت طريقة المعالجة لـ 16 مريضاً انسحب مريضان بسبب انقطاع الاتصال بهما أو بعائلتهما، ليكون حجم العينة النهائي هو 14 مريضاً، و بالتالي حسبت قوة

الدراسة مرة ثانية بعد أخذ حجم العينة الجديد بعين الاعتبار و قيمة الاحتمالية (0.05) و حجم الأثر (1) لتكون قوة الدراسة (93%).

3.2.صفات العينة :

تألفت عينة البحث من 14 مريضاً و مريضة تراوحت أعمارهم بين 9–12 سنة، تراوحت قيمة زاوية الـ ANB° بين (−5) و (1) و كان توزع عينة البحث وفقاً للجنس كما يلي :

1.3.2 .توزع المرضى في عينة البحث وفقاً لجنس المريض :

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
ذكر	8	57.1
أنثى	6	42.9
المجموع	14	100

الجدول (1): توزع المرضى في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

2.3.2 .المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

بلغ المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث (10.6 ± 1.6) سنة.

3.3.2 .معايير التضمين و الإقصاء Inclusion and Exclusion Criteria :

1.3.3.2 معايير التضمين Inclusion Criteria :

1. صنف ثالث هيكلي ناتج عن تراجع الفك العلوي مع وجود عضة معكوسة أمامية و بروز سلبي للأسنان (over jet ≤ 0).
2. علاقة أرحاء أنسية في الجهتين.

3. عمر المريض بين 9 – 12 عاماً و العمر السني بالفترة المتأخرة من الإطباق المختلط.

4. مظهر سريري منسجم مع الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن تراجع الفك العلوي، بروفيل مقعر، تسطح الوجنتين.

2.3.3.2. معايير الإقصاء Exclusion Criteria

1. معالجة تقويمية سابقة لنفي تأثير التغيرات الناتجة عنها.

2. وجود مضاد استطباب للتخدير الموضعي.

3. وجود أمراض جهازية أو لثوية أو تشوهات خلقية مثل شق الشفة و قبة الحنك.

4. الصنف الثالث الهيكلي الناتج عن تقدم الفك السفلي.

5. تناول أدوية قد تؤثر على المعالجة التقويمية أو الحالة اللثوية للمريض أثناء المعالجة.

4.2. مواد البحث و أجهزته:

مواد المعالجة التقويمية و مواد المعالجة الشعاعية.

3. طرائق البحث Methods:

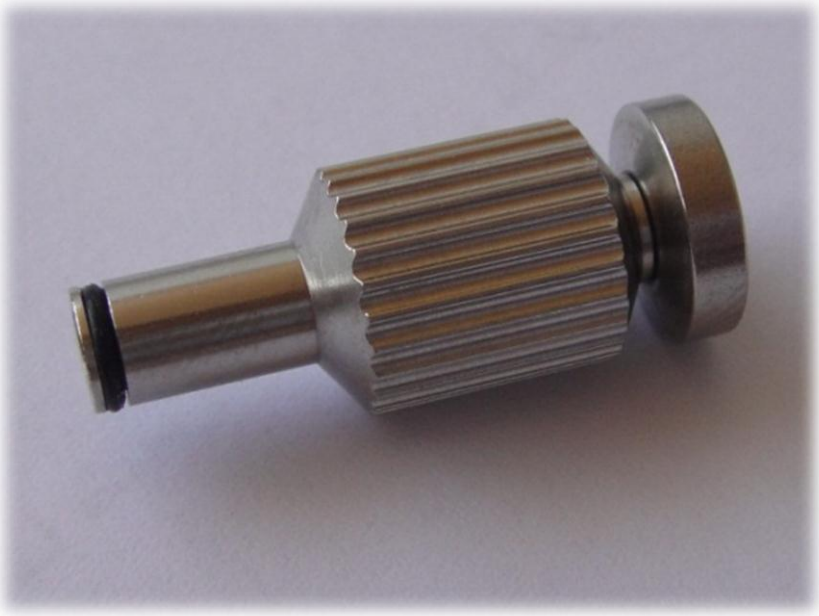
1.3.الدراسة السريرية:

- تم تسجيل القصة المرضية، و إجراء الفحص السريري خارج الفموي و داخله، و تعبئة الاستمارة التشخيصية الخاصة بكل مريض ، و أخذت الموافقة الخطية الأخلاقية لأولياء أمور المرضى على المشاركة بالدراسة بعد اطلاعهم شفهياً على خطوات البحث و طبيعة المعالجة (الملحق 1،2).
- أُخذت الطبعات الأولية باستخدام ألجينات نوع Cavex® .

- خُدرت قبة الحنك الأمامية بشكل مباشر بمكان تطبيق الزريعات التقويمية و هي بطول 9 ملم و قطر 2 ملم من شركة Absoancour® (الشكل 19).

الشكل (19): زريعات التقويمية من شركة Absoancour®.

- يعد مكان إدخال إبرة التخدير كنقطة علام لمكان تطبيق الزريعات التقويمية، التي يتم إدخالها بوساطة حامل الزريعات اليدوي المُصنع بواسطة شركة Dentos® الشكل (23) ، و بشكل مباشر و عمودي على قبة الحنك ثم متابعة الإدخال بوساطة الذراع المساعد المزود بقبضة ميكروتور و حامل خاص، الأشكال (20)،(21)،(22)،(23).



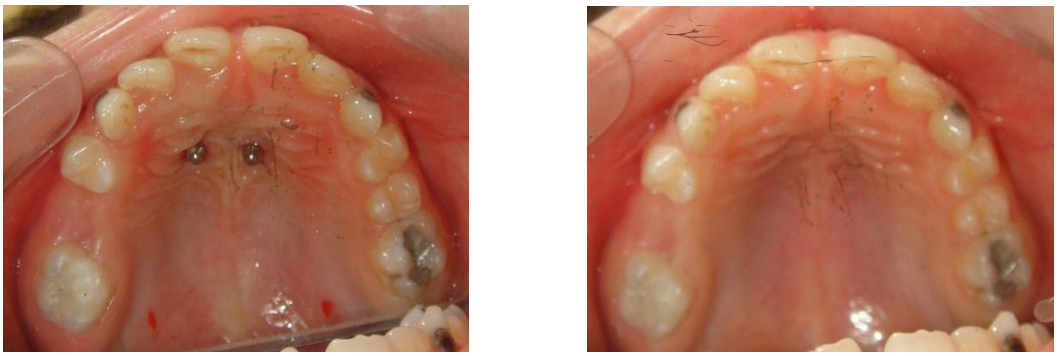
الشكل (20): حامل الزريعات التقويمية داخل الفموي.

الشكل (21) الذراع المساعد و قبضة الميكروتور و حامل الزريعات الخاص بالقبضة.

الشكل (22): تثبيت الذراع المساعد و قبضة الميكروتور مع حامل الزريعات الخاص بها.

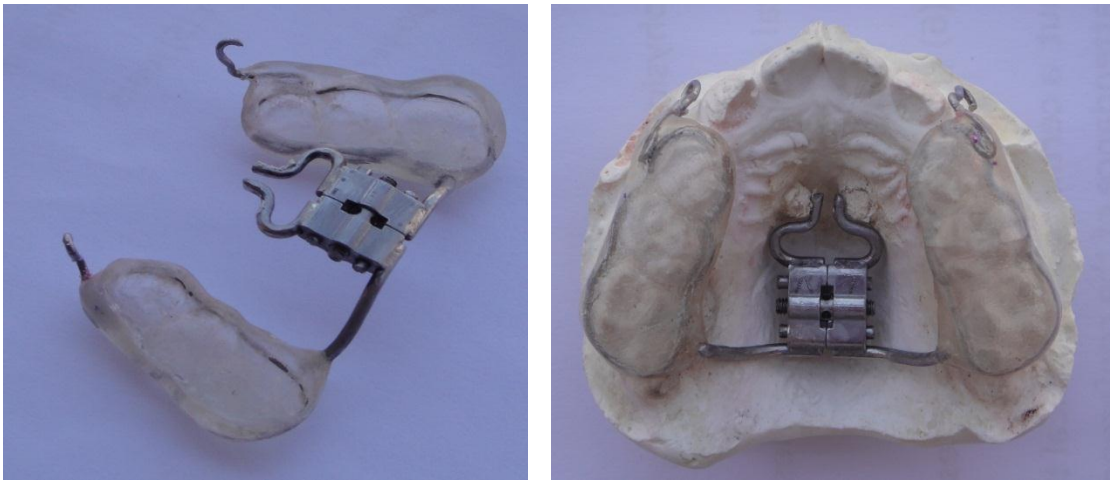
الشكل (23): استخدام الحامل داخل الفموي ثم الذراع المساعد لمتابعة التطبيق بشكل غير مباشر.

- يعطى المريض تعليمات واضحة و صارمة بضرورة عدم العبث بمكان تطبيق الزريعات بوساطة اللسان أو اليد و تنظيفها من بقايا الطعام بعد كل وجبة الملحق (2) ، الشكل(24).



الشكل (24): الفك العلوي قبل . الصورة إلى اليمين . و بعد . الصورة إلى اليسار. تطبيق الزريعات التقويمية على جانبي الدرز الحنكي.

- أخذت طبعة للفك العلوي و صنعت موسعة ذات جبيرة اكريلية معدلة بحيث ترتبط الأذرع الخلفية لها مع رفع العضة بالطرفين بينما يُعدل شكل الأذرع الأمامية بحيث تنطبق على الجزء الخلفي و الأنسي لمحيط رأس الزريعة التقويمية، و أُضيفت خطافات وحشي الرباعيات لتطبيق المطاط الخاص بالقناع الوجهي، (الشكل 25)، و استخدم في تصنيع الجهاز موسعات هيكلية من شركة Dentaurum® الألمانية.



الشكل (25): الموسعة الملصقة بعد تعديل الأذرع الأمامية بما يوافق توضع الزريعات التقويمية.

- ألصقت الموسعة بعد 4 أيام من أخذ الطبعة باستخدام إسمنت زجاجي شاردي ذاتي التصلب Kromoglass® 3 من شركة Lascod، و ربطت الأذرع الأمامية للموسعة مع الزريعات بوساطة كمبوزيت سيال Tetric® N-flow من شركة Ivoclar vivadent، (الشكل 26،27).

الشكل (26): إلصاق الموسعة و تثبيت الأذرع الأمامية لها مع رأس الزريعات التقويمية بواسطة الكمبوزيت السيال.

الشكل (27): الكمبوزيت السيال المستخدم لربط الأذرع الأمامية للموسعة الهيكلية مع الزريعات التقويمية.

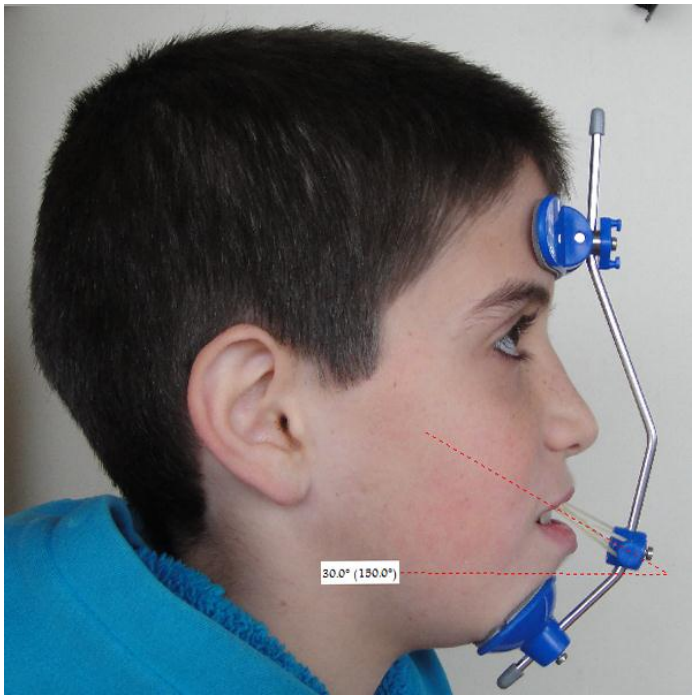
- أُجري توسيع بمعدل مرتين يومياً لمدة 5 أيام.

طُبق القناع الوجهي و هو من نمط Petit من إنتاج شركة Orthothecnology® ، مزود بعمود واحد و وسادتين جبهية و ذقنية، و مكان ارتكاز للمطاط خارج الفموي الممتد من الخطافات المتصلة بالموسعة المركزية إلى نقاط الارتكاز المرتبطة بعمود الجهاز (الشكل 28). تمت معايرة

الوسادتين الجبهية و الذقنية بشكل خاصل لكل مريض، ووضع مرتكز المطاط بحيث يكون اتجاه الشد للأمام و الاسفل، و يشكل زاوية مقدارها 30° مع مستوى الإطباق الشكل(29) (Ngan 2005).

الشكل (28): قناع الوجه من نمط Petit من شركة Orthotechnology®.

استخدمت حلقات مطاطية من شركة American Orthodontics® الأمريكية قياس "1/4 بقوة 14 أونصة من (الشكل 30) لتطبيق قوة مقدارها 400 غرام بكل جهة قيست بجهاز ربيعة خارج فموية من شركة Correx® السويسرية ، الشكل (31)، و أعطي المريض التعليمات الخاصة بارتداء الجهاز و العناية الفموية بالإضافة إلى التأكيد على الالتزام به 14 ساعة يومياً (Bishara 2001).



الشكل (29): يظهر اتجاه الشد للمطاط بين نقطة الارتكاز خارج فموية على جهاز القناع الوجهي و نقطة الارتكاز داخل فموية المرتبطة بالموسعة الهيكلية.

الشكل (30): مطاط بين فكي بقطر6.35 ملم و قوة 14 أونصة عند الشد إلى 3 أضعاف قطره من شركة American Orthodontics®.

الشكل (31): جهاز الربيعة خارج الفموي.

- راجع المرضى العيادة في قسم تقويم الأسنان في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق بعد أسبوع من تطبيق الجهاز للتأكد من سير العمل، و معالجة أية مشكلة طارئة إن وجدت، ثم أصبحت المراجعات بشكل دوري كل شهر مرة.
- أُنهيت المعالجة و أُوقف استعمال الجهاز عند الوصول إلى بروز إيجابي overjet لأسنان الفكي يساوي 3 ملم تقريباً ، و عندئذ نزعت الموسعة الملصقة، و الزريعات التقويمية، وأزيلت بقايا المادة اللاصقة (الاسمنت الزجاجي الشاردي).
- بعد انتهاء المعالجة الفعالة ثُبتت الحالة لجميع المرضى بواسطة جهاز Twin block معكوس الخاص بالصنف الثالث III و المزود بموسعة مركزية، الشكل (32) (Clark 2002).

الشكل(32): جهاز Twin block معكوس لتثبيت نتائج المعالجة بعد انتهاء المعالجة الفعالة

- تُوبع المرضى من حيث توسيع الفك العلوي لحل العضة المعكوسة الخلفية لديهم إن وجدت بوساطة جهاز التثبيت ذاته.

2.3. الدراسة الشعاعية :

أجريت في هذه الدراسة اثنتان من الصور الشعاعية القياسية الرأسية (السيفالومترية) الجانبية لجميع أفراد العينة، الأولى قبل المعالجة T0، و الثانية بعد انتهاء المعالجة الفعالة مباشرة T1، و ذلك بوساطة جهاز التصوير الشعاعي القياسي الرأسي (السيفالومتري) الرقمي (Digital) Soredex Cranex D Model PPi Finland 2009 و ذلك وفقاً للشروط التالية:

1. المريض بوضعية الوقوف، و يشكل المستوى السهمي المتوسط له زاوية قائمة مع مسار الأشعة.
2. يثبت رأس المريض بالاعتماد على ثلاث نقاط ارتكاز، اثنتين ضمن مجرى السمع الظاهر من كل جهة، و واحدة عند جذر الأنف، و يوجه الرأس بحيث يكون مستوى فرانكفورت موازياً للأفق، و المريض ينظر للأمام بشكل مباشر.
3. علاقة الفكين بوضعية التشابك الحدبي الأعظمي.
4. الشفتان بوضعية الاسترخاء.
5. الطلب من المريض عدم إجراء أي حركات بلع أو تحريك للسان أثناء التصوير.

- حددت المسافة من منبع الأشعة إلى المستوى السهمي المتوسط لرأس المريض بـ 150 سم، بينما بلغت المسافة من المستوى السهمي المتوسط لرأس المريض إلى صفيحة التصوير (Sensor) 15 – 18 سم.

- شدة التيار الكهربائي المطبق 10 ميلي أمبير، و مقدار الجهد 70 كيلو فولط ، و زمن التعرض للأشعة 12.5 ثانية.
- تعد صفيحة التصوير Sensor بديلاً عن الفيلم الشعاعي مع المحفظة من نمط Charge-Coupled Detector (CCD-detector).
- أبعاد السطح الفعال لصفيحة التصوير (Active sensor surface) 22.12×0.61 سم.
- أبعاد الحقل القياسي الرأسي (السيفالومتري) (Cephalometric field size) 22×26 سم.
- النظام الحاسوبي Microsoft Windows 7 Professional.
- نسبة التكبير الناتجة عن التصوير الشعاعي 1.15.
- طُبعت جميع الصور القياسية الرأسية (السيفالومترية) الجانبية باستخدام طابعة ليزرية Kodak 3800 laser imager قياس 20×25 سم.

رُسّمت جميع الصور الشعاعية القياسية الرأسية (السيفالومترية) الجانبية يدوياً من قبل الباحث بوساطة جهاز الإضاءة viewbox (Negatoscope)، و باستخدام ورق ترسيم شفاف (أسيتات) قياس 17.5×23.5 سم، و بثخانة 0.003 إنش (Dentaurum Germany) وقلم رصاص 0.5 ملم.

1.2.3. النقاط القياسية الرأسية (السيفالومترية) الجانبية المرجعية المستخدمة في الدراسة Landmarks :

الجدول (2) يبين النقاط القياسية الرأسية (السيفالومترية) المستخدمة في الدراسة (Mitchell 2007)

النقطة	تعريفها
N (nasion)	النقطة الأكثر أمامية على الدرز الجبهي الأنفي
S (sella)	منتصف السرج التركي
A point	النقطة الأكثر تقعراً على الحافة الأمامية للفك العلوي
B point	النقطة الأكثر تقعراً على السطح الأمامي للارتفاق الذقني
Go (gonion)	أكثر نقطة خلفية وسفلية في زاوية الفك السفلي
Me (menton)	النقطة الأكثر انخفاضاً في الارتفاق الذقني
ANS	ذروة شوك الأنف الأمامي للفك العلوي
PNS	ذروة شوك الأنف الخلفي للفك العلوي

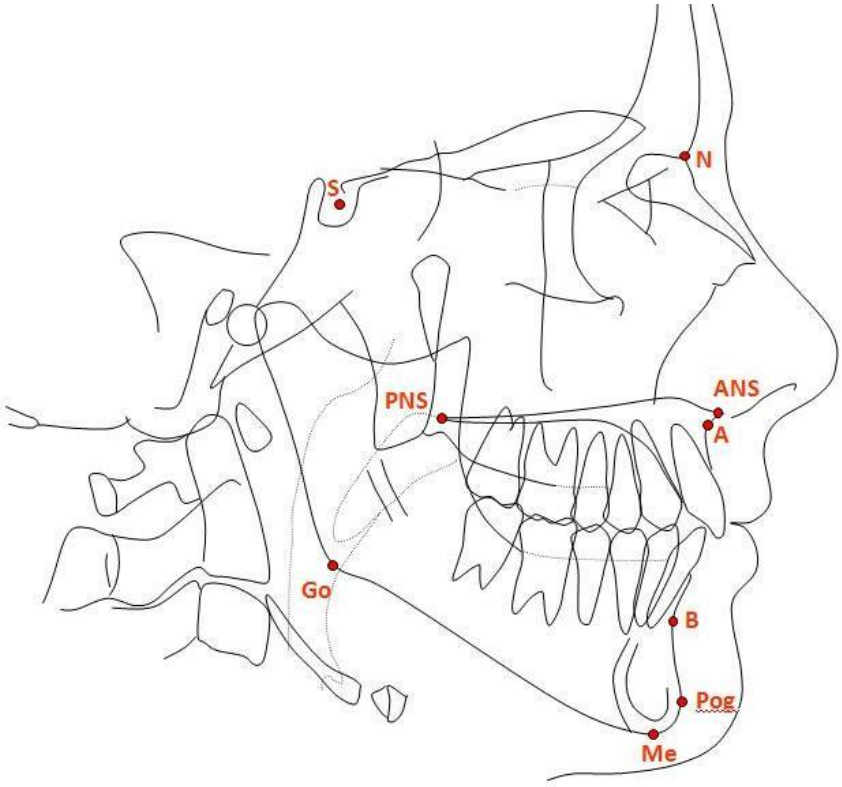
الجدول (3) يبين المستويات المستخدمة في الدراسة (Mitchell 2007)

المستوى	تعريفه
مستوى قاعدة القحف S-N	الخط الواصل بين النقطتين S-N ويستخدم لتوجيه الصور الشعاعية القياسية الرأسية
مستوى الفك العلوي	الخط الواصل بين ANS-PNS
مستوى الفك السفلي	الخط الواصل بين Go-Me
(Occlusal Line) OLs	مستوى الإطباق العلوي
(Occlusion Line Perpendicular) OLp	الخط العمودي على مستوى الإطباق OLs من النقطة S

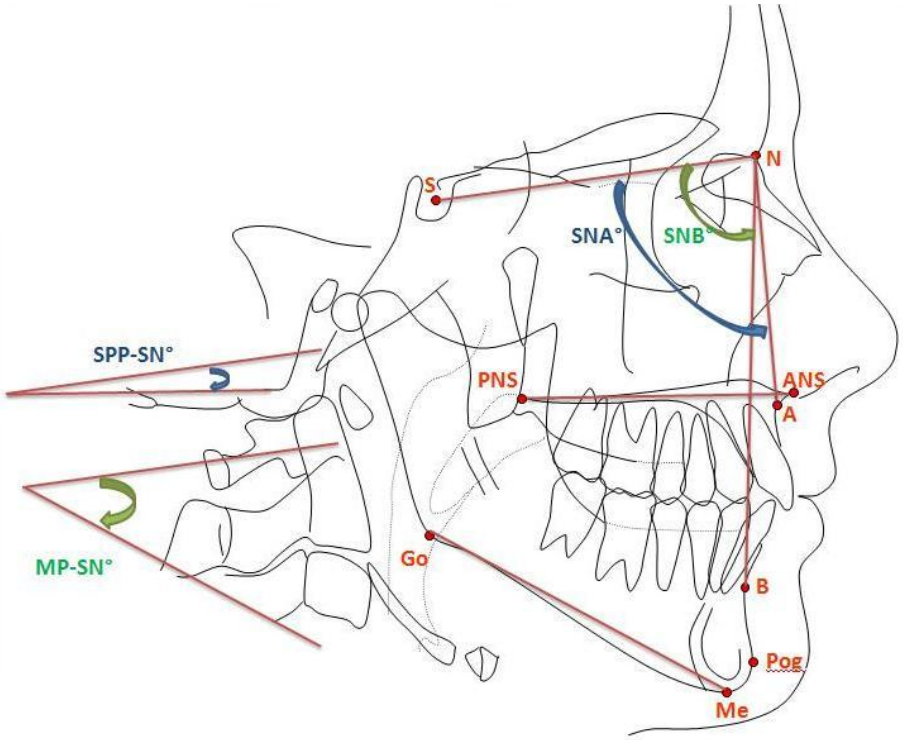
يُستخدم كل من المستويين المرجعيين OLs و OLp من الصورة القياسية الرأسية (السيفالومترية) التي أخذت قبيل المعالجة باعتبارهما مستوى إحداثيات لتسجيل القياسات الخطية في الصورة قبيل المعالجة و بعدها.

الجدول (4) يبين المتغيرات المقاسة على الصورة القياسية الرأسية (السيفالومترية) الجانبية قبل المعالجة و بعدها

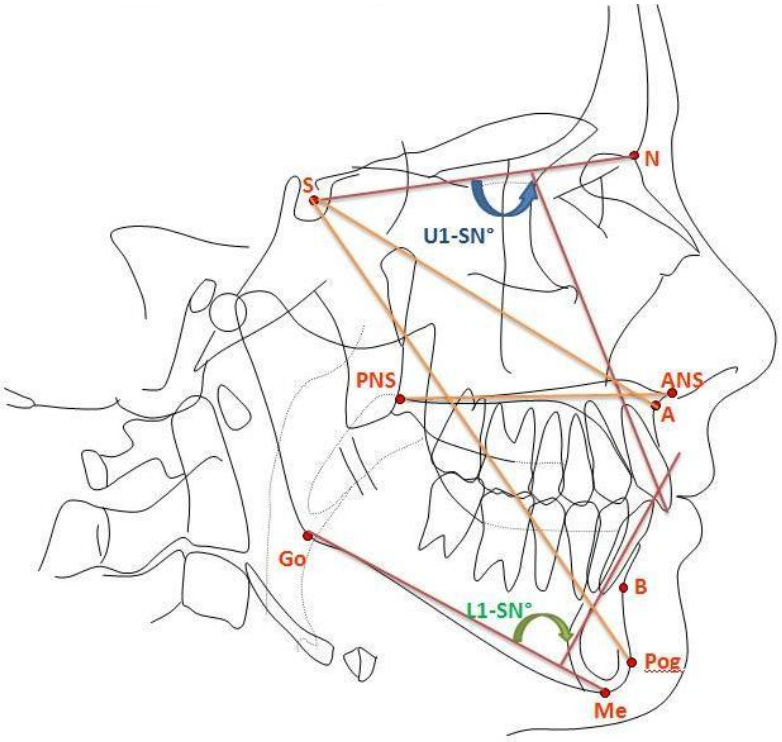
اسم المتغير	وصف المتغير
SNA º	الزاوية المعبرة عن علاقة الفك العلوي مع قاعدة القحف بالاتجاه السهمي
SNB º	الزاوية المعبرة عن علاقة الفك السفلي مع قاعدة القحف بالاتجاه السهمي
ANB º	الزاوية المعبرة عن علاقة الفك العلوي مع الفك السفلي بالاتجاه السهمي، وتفيد في التصنيف الهيكلي
SPP-SN º	زاوية مستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف، وهي الزاوية المعبرة عن ميلان الفك العلوي
MP-SN º	زاوية مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف، وهي الزاوية المعبرة عن دوران الفك السفلي
B angle º	الزاوية المتشكلة بين مستوى الفك العلوي ومستوى الفك السفلي (بين الفكية)
U1-SN º	الزاوية المعبرة عن ميلان القواطع العلوية بالنسبة إلى قاعدة القحف
L1-MP º	الزاوية المعبرة عن ميلان القواطع السفلية بالنسبة إلى مستوى الفك السفلي
مم ANS-PNS	طول الفك العلوي
مم Overjet (oj)	بروز الأسنان: هي البعد بين السطح الدهليزي للقاطعة العلوية الأكثر بروزاً والسطح الدهليزي للقاطعة السفلية الأكثر بروزاً
Wits	المسافة بين مسقط النقطة A و مسقط النقطة B على مستوى الإطباق الوظيفي
Lower lip to E plane	المسافة بين الشفة السفلية و خط ريكتس الجمالي
Upper lip to E plane	المسافة بين الشفة العلوية و خط ريكتس الجمالي
Ms-Olp_A-Olp	التغير في توضع الرحى الأولى العلوية بالنسبة إلى الفك العلوي



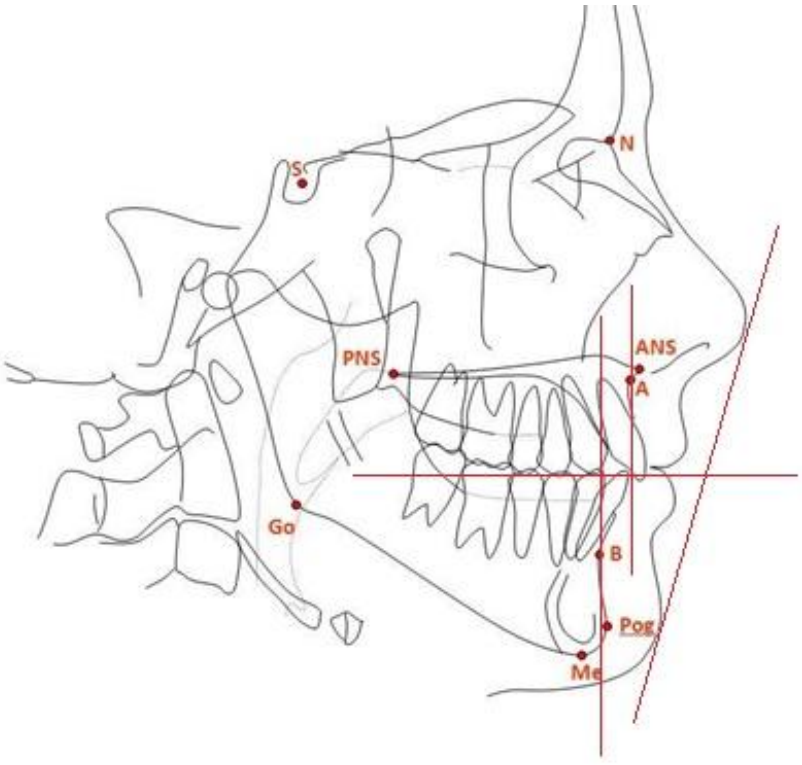
الشكل (33) النقاط القياسية الرأسية (السيفالومترية) المستخدمة في الدراسة



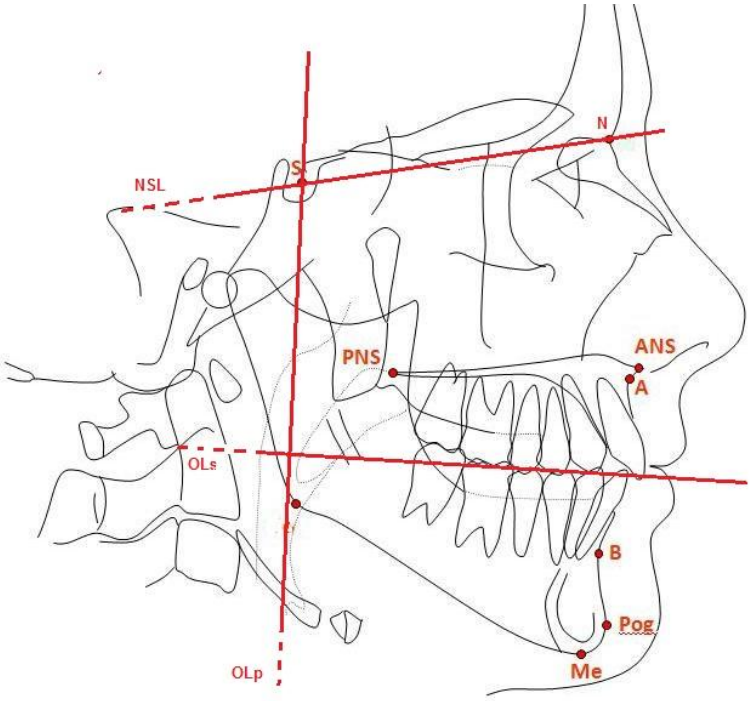
الشكل (34) الزوايا °SNA، °SNB، °SPP-SN، °MP-SN



الشكل (35) الزاويتان °U1-SN، °L1-MP، وطول الفك العلوي ANS-PNS



الشكل (36) القياسات الخطية لتحليل Wits و ريكتس الجمالي



الشكل (37) المستويات المرجعية في الصور الشعاعية القياسية الرأسية (السيفالومترية) الجانبية

تم حساب التغير في توضع الرحى الأولى العلوية بحساب بعد ذروة الحدبة الانسية عن العمود من S على مستوى الأطباق قبل المعالجة T0 و بعد انتهاء المعالجة الفعالة T1 مع حذف التغير الناجم عن تقدم الفك العلوي (Pancherz 1982).

3.3. الدراسة الإحصائية التحليلية :

أُجريت صورة شعاعية قياسية رأسية (سيفالومترية) رقمية واحدة في فترتين زمنيتين مختلفين (T0 قبل المعالجة، T1 بعد انتهاء المعالجة) لكل مريض في عينة البحث. ثم قِيس و حُسب 14 متغيراً قياسياً رأسياً (سيفالومترياً) ثم وُزعت إلى متغيرات هيكلية، سنية سنخية، و متغيرات النسج الرخوة كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول(5): تصنيف المتغيرات إلى هيكلية، سنية، و متغيرات النسج الرخوة في البحث.

المتغيرات السنية	المتغيرات الهيكلية	متغيرات النسج الرخوة
U1-SN º	SNA º	Lower lip to E plane
L1-MP º	SNB º	Upper lip to E plane
Overjet (oj) مم	ANB º	
Ms-Olp_A-Olp	SPP-SN º	
	MP-SN º	
	B angle º	
	ANS-PNS مم	
	Wits	

و سجلت قيم المتغيرات المدروسة قبل و بعد انتهاء المعالجة الفعالة.

4.3. مدة المعالجة :

بلغت مدة المعالجة بمتوسط (4.2±0.9) شهر .

5.3. خطأ دقة القياس Measurement Accurate Study: للتأكد من دقة قياس المتغيرات اختيرت 15 صورة قياسية رأسية (سيفالومترية) جانبية بشكل عشوائي من مجموع صور عينة البحث، ثم أعيد ترسيمها و حساب قيمة المتغيرات الخطية و الزاوية مرة ثانية و ذلك بعد أسبوع من الترسيم الأولي.

أُجري اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات الخطية و الزاوية بين مجموعة القياسات في القراءة الأولى و مجموعة القياسات في القراءة الثانية و بنتيجة هذا الاختبار لم تلاحظ فروق جوهرية في متوسط أي من هذه المتغيرات بين مجموعة القياسات في القراءتين الأولى و الثانية، و بالتالي يمكن الاعتماد على قراءة واحدة فقط لتحديد قيم المتغيرات المقاسة و المحسوبة في عينة البحث (الملحق 3).

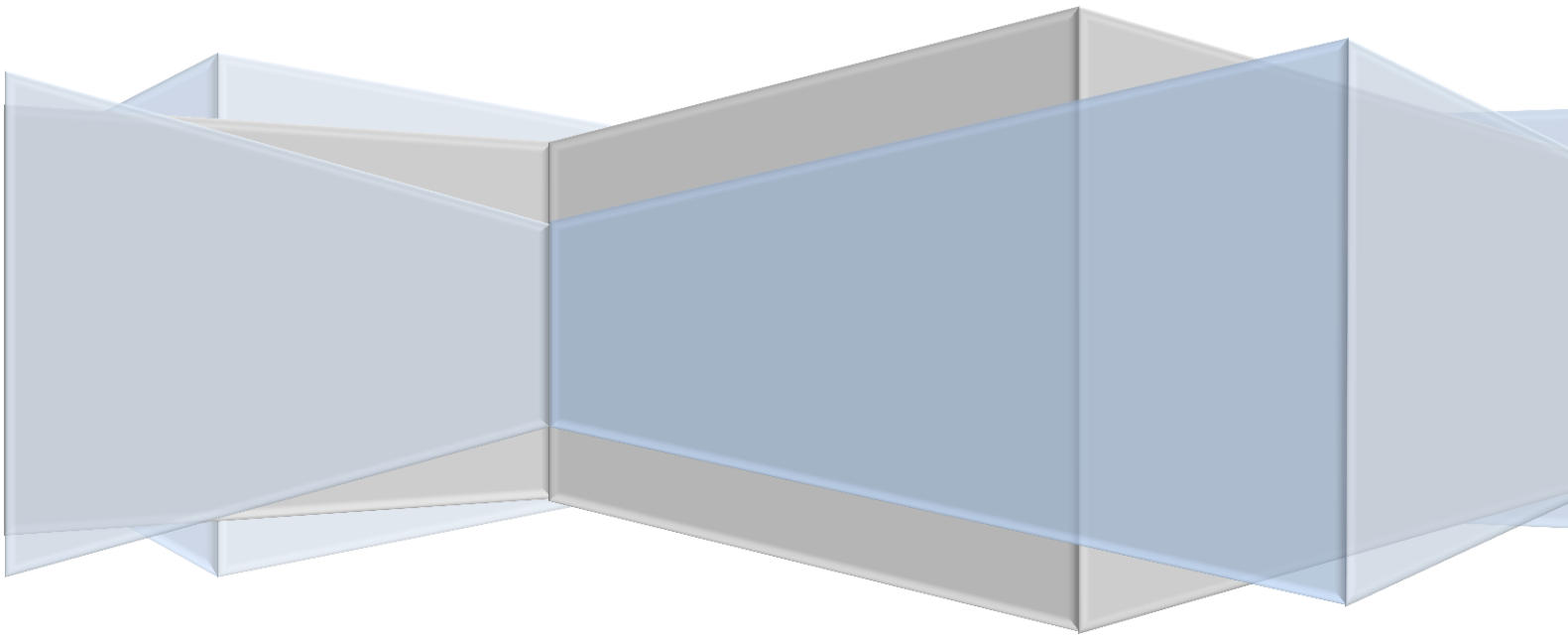
كما أجري اختبار معامل الارتباط ضمن الصفي للتحقق من موثوقية الطريقة المتبعة في تحديد قيم المتغيرات المستخدمة في الدراسة (الملحق 4).

6.3. الدراسة الإحصائية :

أُجريت الحسابات الإحصائية للبحث باستخدام برنامج SPSS الإصدار 22.0.0.0، و حُسب و حُدد المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الحد الأدنى و الحد الأعلى للمتغيرات المقاسة و المحسوبة في عينة البحث و ذلك وفقاً لفترة المعالجة، و ذلك بعد التأكد من أن المتغيرات تتبع التوزع الاعتدالي باستخدام تحليل Kolmogorov-Smirnov.

أُجري اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة T0، بعد انتهاء المعالجة T1) في عينة البحث بعد فرز المتغيرات إلى متغيرات هيكلية و سنية سنخية و متغيرات النسج الرخوة.

الباب الثالث
النتائج
Chapter Three
The Results



4. النتائج:

1.4. دراسة تأثير المعالجة في قيم المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) في عينة البحث:

أُجري اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء فترة المعالجة الفعالة) في عينة البحث، و ذلك بعد فرز المتغيرات إلى متغيرات هيكلية، سنية سنخية، و متغيرات النسج الرخوة.

2.4. نتائج دراسة المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) الهيكلية:

الجدول (6) يبين نتائج اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) الهيكلية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة) في عينة البحث.

المتغير المدروس	القيم قبل المعالجة					القيم بعد انتهاء المرحلة الفعالة للمعالجة					فروق المتوسطات	قيمة الاحتمالية	دلالة الفروق
	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى			
SNA°	14	77	3.4	75	79	14	80.9	4.4	77.4	82.6	3.9	.000	*
SNB°	14	79	4.2	77	81.4	14	78.8	4.2	76.3	81.2	-0.2	.272	-
ANB°	14	-1.9	1.8	-3	-0.88	14	2.4	1.8	1.3	3.9	4.2	.000	*
SPP-SN°	14	8.6	3.5	6.5	10.58	14	9.4	3.2	7.6	11.3	0.9	.230	-
Go Me-SN°	14	35.9	5.1	33	38.9	14	38.4	6.1	34.9	41.9	2.5	.000	*
B angle	14	27.4	5.7	24.1	30.7	14	29.1	6.5	25.3	32.8	1.7	.018	**
ANS-PNS	14	44	3.9	41.7	46.3	14	46.5	4.9	44.2	48.9	2.5	.000	*
Wits	14	-6.6	2.6	-8.1	-5.1	14	-2.8	2.8	-4.5	-1.2	3.8	.000	*

- : لا يوجد فروق جوهرية ، ** : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.05) ، * : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.01)

يبين الجدول أعلاه أن قيمة قيمة الاحتمالية أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة إلى المتغيرين (°SNB) و (°SPP-SN) ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق جوهرية في متوسط المتغيرين بين الفترتين الزمنيتين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة) في عينة البحث.

أما بالنسبة إلى باقي المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) الهيكلية فيُلاحظ أن قيمة الاحتمالية أصغر

من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق جوهرية في متوسط كل من المتغيرات المدروسة بين الفترتين الزمنيتين (قبل المعالجة ، بعد إنتهاء المعالجة الفعلة) في عينة البحث

و بدراسة متوسطات الرتب لكل من المتغيرات (SNA°) و (ANB°) و (SN-Go Me°) و (ANS-PNS°) و (B angle) و (Wits) فقد كانت أكبر بعد انتهاء المعالجة الفعالة منها قبل المعالجة.

3.4. نتائج دراسة المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) السنية:

الجدول (7) يبين نتائج اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) السنية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة) في عينة البحث.

المتغير المدروس	القيم قبل المعالجة					القيم بعد انتهاء المرحلة الفعالة للمعالجة					فروق المتوسطات	قيمة الاحتمالية	دلالة الفروق
	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى			
L1-Go Me°	14	88.9	6.7	85	92.7	14	85.79	5.4	82.7	88.9	-3	.000	*
U1-SN°	14	104.6	9	99.5	109.8	14	104.4	7.2	100.2	108.6	-0.2	.800	-
Overjet	14	-4	2	-5.1	-2.9	14	1.8	0.6	1.5	2.1	5.8	.000	*
Ms-Olp	14	42.1	6.9	38.1	46.1	14	43	7.3	38.7	47.1	0.8	.066	-

- : لا يوجد فروق جوهرية ، ** : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.05) ، * : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.01)

يبين الجدول أعلاه أن قيمة الاحتمالية أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة إلى المتغيرين (U1-SN°) و (Ms-Olp) ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق جوهرية في متوسط المتغيرين بين الفترتين الزمنيتين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة) في عينة البحث.

أما بالنسبة إلى باقي المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) السنية فيُلاحظ أن قيمة الاحتمالية أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق جوهرية في متوسط كل من المتغيرات المدروسة بين الفترتين الزمنيتين (قبل المعالجة ، بعد إنتهاء المعالجة الفعلة) في عينة البحث

و بدراسة متوسطات الرتب للبروز (Overjet) كانت أكبر بعد انتهاء المعالجة الفعالة منها قبل المعالجة ، بينما كان المتوسط الحسابي للمتغير (L1-Go Me°) أصغر بعد انتهاء المعالجة الفعالة منه قبل المعالجة.

4.4. المتغيرات القياسية (السيفالومترية) للنسج الرخوة :

الجدول رقم (8) يبين نتائج اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) للنسج الرخوة بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة) في عينة البحث كاملة.

المتغير المدروس	القيم قبل المعالجة					القيم بعد انتهاء المرحلة الفعالة للمعالجة					فروق المتوسطات	قيمة الاحتمالية	دلالة الفروق
	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى			
L1 to E Line	14	-0.8	2.3	-2.1	0.5	14	-0.4	2.2	-1.7	0.9	0.4	.055	-
U1 to E Line	14	4.2	2.9	2.5	5.9	14	1.4	2.7	-0.1	3	-2.8	.000	*

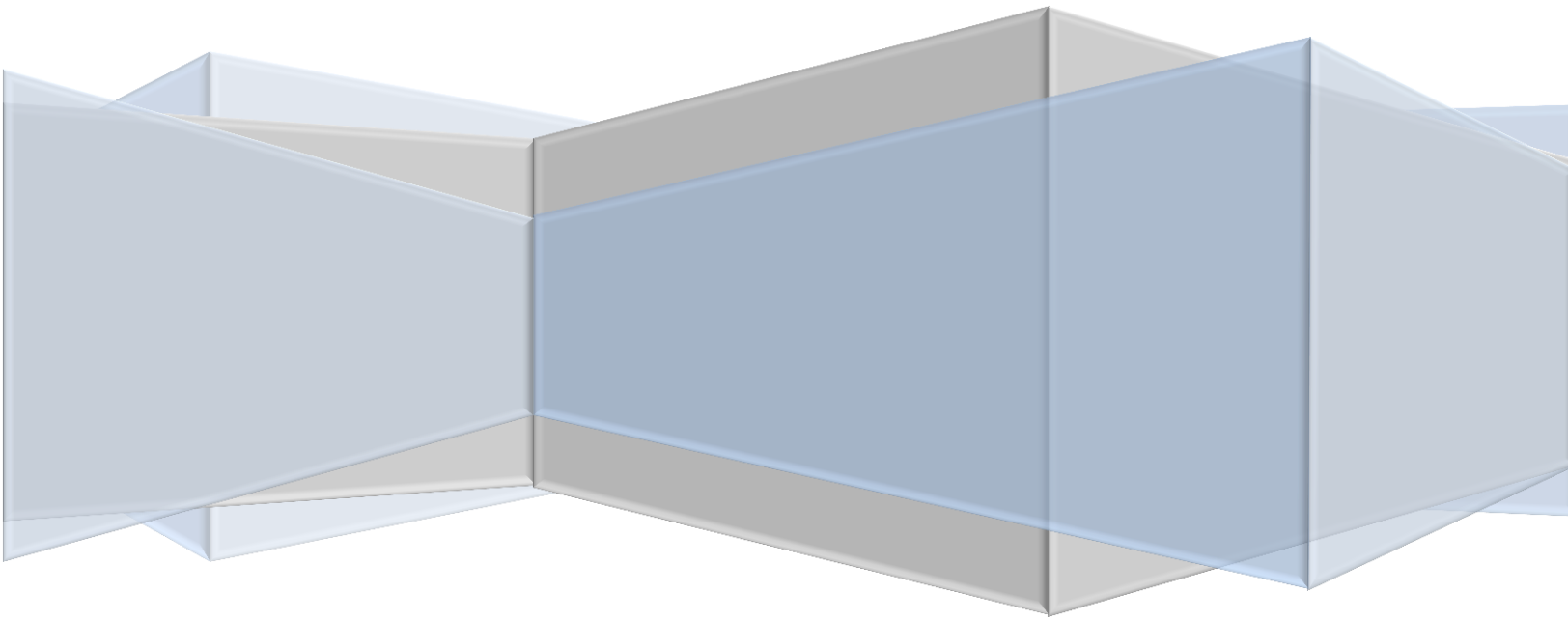
- : لا يوجد فروق جوهرية ، ** : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.05) ، * : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.01)

يبين الجدول أعلاه أن قيمة الاحتمالية أصغر من قيمة 0.05 بالنسبة إلى بعد الشفة العلوية عن خط Ricketts الجمالي أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق جوهرية في متوسط المتغير المذكور بين الفترتين الزمنيتين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة)، و بدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن القيم بعد المعالجة كانت أصغر منها قبل المعالجة في عينة البحث.

بينما كانت قيمة الاحتمالية أكبر من قيمة 0.05 بالنسبة لبعد الشفة السفلية عن خط Ricketts الجمالي أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق جوهرية في متوسط المتغير المذكور بين الفترتين الزمنيتين (قبل المعالجة ، بعد انتهاء المعالجة الفعالة).

الباب الرابع
المناقشة

Chapter Four
Discussion



4. المناقشة Discussion

1.4. مناقشة هدف البحث :

إن المعالجات التقويمية الفكية التي تهدف عادة إلى تعديل نمو الفكين (Growth modification) أو كبحه مثل الأجهزة الوظيفية والأجهزة خارج الفموية، وعملية التوسيع الفكي السريع، والجراحة التقويمية جميعها تؤدي إلى تغيرات هيكلية في المركب الوجهي القحفي وأخرى سنية سنخية (Lee et al. 2012)، ويعد تحقيق حركة هيكلية دون حدوث معاوضة أو حركة سنية هو أحد أهم أهداف المعالجة التقويمية لمرضى الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن نقص نمو الفك العلوي عبر استخدام الإرساء الهيكلي كالصفائح مثلاً التي لا تزال قيد الدراسة (Kircelli et al. 2006, De Clerck et al. 2010)، بالإضافة إلى بعض الدراسات التي اعتمد الباحثون فيها على الأسنان الملتصقة للحصول على الإرساء الهيكلي و تجنب الحركات السنية غير المرغوب فيها (Ngan et al. 1998)، كما اعتمد على التوسيع الهيكلي لزيادة التأثيرات الهيكلية للأجهزة التي تعمل على تقديم الفك العلوي و بسبب التأثيرات السلبية للموسعات الهيكلية على الأسنان المرتبطة بها و للحصول على إرساء هيكلي أكبر تم ربط الموسعات الهيكلي بزريعات تقويمية طبقت في قبة الحنك (Mommaerts 1999, Koudstaal et al. 2006, Wilmes et al. 2010,Vaughn et al. 2005).

و تعد سلبيات العمل الجراحي المرافق لاستخدام الصفائح المعدنية في الإرساء الهيكلي لمعالجة العضة المعكوسة الأمامية و المتمثلة بالتخدير الموضعي واسع النطاق إضافة إلى رفع الشريحة النسيجية ثم الخياطة و وصف الصادات الحيوية و المضامض من الأسباب التي جعلت استخدام

الزريعات التقويمية أكثر سهولة و تقبلاً من المريض و أقل تسبباً للألم و الاختلاطات المرافقة للعمل الجراحي عند استخدام الصفائح (Wilmes et al. 2009b).

و لكن الدراسات حول استخدام الزريعات التقويمية وسائلَ للإرساء الهيكلي لمرضى الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن تراجع الفك العلوي لا تزال قليلة، و لم تقدم جواباً واضحاً عن مدى قدرة الزريعات التقويمية على تقديم الإرساء الكافي للحصول على التأثيرات الهيكلية المطلوبة و منع حدوث التأثيرات السنية المرافقة للمعالجة باستخدام قناع الوجه.

ولذلك نشأت فكرة البحث الحالي، ليكون أول دراسة سريرية تطلعية Prospective clinical study تهدف إلى دراسة تأثير استخدام الزريعات التقويمية بوصفها وسيلة إرساء هيكلي غير مباشر مرتبطة بالموسعة الهيكلية لجر الفك العلوي بوساطة القناع الوجهي على المكونات الهيكلية الوجهية و السنية السنخية و النسج الرخوة لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن تراجع الفك العلوي في المرحلة المتأخرة من الإطباق المختلط.

2.4. مناقشة مواد البحث و طرائقه:

تم اختيار المعالجة بالقناع الوجهي لحالات الصنف الثالث الهيكلي لأنه من أكثر الوسائل العلاجية شيوعاً ونجاحاً والمستخدمة للتداخل المبكر في مشكلة الصنف الثالث بالمقارنة مع الأجهزة التي قد تستخدم مثل جهاز فرانكل III والصفيحة العلوية مع قوس هولي المعاكس (McNamara et al. 2001, Ngan 2005, Saleh et al. 2013, Proffit 2014).

وبما أن للقناع الوجهي نمطين هما: Delaire (ذو الهيكل المعدني المحيط بالوجه)، و Petit (ذا العارضة المعدنية التي تكون في منتصف الوجه)، فقد اختير النمط الثاني (Petit) لمعالجة المرضى في عينة البحث، وذلك لسهولة استخدامه وإمكانية تطبيقه في أثناء النوم من قبل المريض (Proffit 2007).

و قد أُجري توسيع فكي سريع لمدة 5 أيام قبل البدء بجر الفك العلوي بالقناع الوجهي حتى لو كان عرض الفك العلوي طبيعياً، ويهدف ذلك إلى خلخلة الدروز المحيطة بالفك العلوي وتفعيل النشاط الخلوي داخلها ، وبالتالي تسهيل عملية جر الفك العلوي و تسريعها، والحصول على انزياح أمامي أكثر له (Kim et al 1999, McNamara et al. 2001, Ngan 2005).

و قد شملت عينة البحث 14 مريضاً 6 إناث و 8 ذكور تتراوح أعمارهم بين (9-12) سنة بمتوسط قدره (10.6±1.6) سنة، و يعد متوسط أعمار العينة أقل بمقدار (1) سنة من أعمار العينات المدروسة لدى كل من (Lee et al. 2012, Nienkemper et al. 2014, Wilmes et al. 2011, Cha and Choi 2010, Şar et al. 2014, Kaya et al. 2011) و لكن يكون العلاج بالقناع الوجهي فعالاً (Kim et al. 1999).

لم يشتمل البحث على عينة شاهدة Control group لاستبعاد أثر النمو في نتائج الدراسة، و ذلك لأسباب أخلاقية بهدف عدم تعريض المريض للأشعة في أثناء التصوير البانورامي أو التصوير القياسي الرأسي (السيفالومتري) لمرتين (قبل المعالجة و بعد انتهاء المعالجة الفعالة) بدون فائدة أو ضرورة علاجية ، كما أن استخدام عينة شاهدة سيؤدي إلى تأجيل المعالجة لمرضى الصنف الثالث الهيكلي و العضة المعكوسة الأمامية إلى مرحلة ما بعد انتهاء البحث، و بما أن هذه الحالات

تتطلب مداخلة تقويمية علاجية مباشرة عند تشخيص الحالة و في أبكر وقت ممكن، كما أن العديد من الدراسات السابقة التي تناولت نفس الموضوع لم تحتوِ على عينة شاهدة لذات الأسباب الأخلاقية (Kaya et al. 2011, Cha and Choi 2010, Nienkemper et al. 2013)، كما أن دراسة (Şar et al 2014) التي تضمنت عينة شاهدة قد أظهرت أن التغيرات التي طرأت على المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) الهيكلية أو السنية السنخية أو النسج الرخوة لدى أفراد العينة الشاهدة التي تكونت من 17 مريضاً في المرحلة المتأخرة من الإطباق المختلط خلال فترة المعالجة لدى المجموعات الأخرى التي امتدت لـ7 أشهر، كانت مهملة.

و قد اعتمدت طريقة التصوير الشعاعي القياسي الرأسي (السيفالومتري) لتقييم التغيرات لدى أفراد العينة ودراستها و هي الطريقة المعتمدة في جميع الدراسات السابقة التي تناولت ذات الموضوع و أُشير لها سابقاً.

3.4. مناقشة نتائج المتغيرات الهيكلية و السنية السنخية :

لقد صُححت العضة المعكوسة الأمامية و حُقق بروز Overjet إيجابي و تحسن على مستوى البروفايل الجانبي لدى جميع أفراد العينة ، و ذلك كنتيجة إجمالية للمتغيرات الهيكلية و السنية و السنخية التي حصلت و كان لبعضها قيمة جوهرية، و بعضها الأخر بدون قيمة جوهرية، و هي كالتالي :

1.3.4. التوضع السهمي للفك العلوي SNA°:

أظهرت الصور الشعاعية المأخوذة بعد انتهاء فترة المعالجة الفعالة إلى توضع و انزياح أمامي للفك العلوي دلت عليه زيادة متوسط الزاوية SNA°، حيث بلغ (3.86 ± 1.03) وقد اتفقت نتائج البحث مع كل من (Neinkemper et al. 2014) التي كان متوسط التغير (2±1.5) و قد يعزى الفرق إلى كون متوسط أعمار عينة البحث أقل من دراسة Neinkemper ما يؤدي إلى نتائج هيكلية أكبر، و مع (Şar et al. 2014) و الذي كان متوسط الزيادة في دراسته (3.14±1.25).

2.3.4. التوضع السهمي للفك السفلي SNB°:

تدل نتائج البحث على تراجع النقطة B و بالتالي تراجع الفك السفلي بالمستوى السهمي حيث كان متوسط نقصان الزاوية SNB° (−0.21±0.7) و لم يكن ذا قيمة جوهرية، و كانت النتيجة أقل من نتائج دراسات أخرى مثل (Neinkemper et al. 2014) و (Kaya et al. 2011) حيث كان متوسط التغير لدى Nienkemper (−1.4± 1.6) و لدى Kaya (−1.2±2.9) و قد يعود السبب إلى قصر فترة المعالجة لدى أفراد العينة الخاصة بالبحث مقارنة بالباحثين حيث كانت مدة

المعالجة لديهم ضعف المدة تقريباً مما قد يساعد على حدوث تغيرات أكبر على مستوى كبح نمو الفك السفلي.

3.3.4. العلاقة الفكية في المستوى السهمي ANB^{o}:

زادت قيمة متوسط الزاوية ANB^{o} إذ بلغ متوسط الزيادة (4.29 ± 0.91) ما يشير إلى تحسن العلاقة الفكية في المستوى السهمي، و تعزى هذه الزيادة إلى تقدم الفك العلوي بشكل دال إحصائياً بالإضافة إلى التراجع البسيط للفك السفلي ، وهذا يتوافق مع دراسة (Lee et al. 2012) إذ كان متوسط الزيادة (3.81±1.92)، و مع دراسة (Neinkemper et al. 2014) إذ كان متوسط التغير (3.4±2).

4.3.4. مستوى الفك العلوي مع مستوى قاعدة القحف الأمامية $SPP\text{-}SN^{o}$:

تغير مستوى الفك العلوي بالنسبة إلى مستوى قاعدة القحف الأمامية بمقدار(0.86±2.55)، و لم يكن التغير جوهرياً، و قد يعود ذلك إلى توجيه ارتكاز المطاط الواصل من الخطافات الموجودة وحشي الرباعيات إلى المرتكز على القناع الوجهي بزاوية 30 درجة، مما يسمح بشعاع القوة المطبقة بالمرور من مركز مقاومة الفك العلوي و بالتالي تكون التغيرات الزاوية قليلة أو مهملة.

5.3.4. مستوى الفك السفلي مع مستوى قاعدة القحف الأمامية $Go\ Me\text{-}SN^{o}$:

ازدادت قيمة الزاوية بين مستوى الفك السفلي مع مستوى قاعدة القحف الأمامية، و كان متوسط الزيادة (2.5±1.91) مما يشير إلى حدوث دوران خلفي للفك السفلي و زيادة في طول الثلث السفلي

من الوجه، و هذا يتفق مع (Nienkemper et al. 2014) و (Kaya et al. 2011) حيث كانت الزيادة (3.3±0.7) و (1.3±0.9) على التوالي

6.3.4. الزاوية القاعدية B angle :

ازدادت قيمة الزاوية بين الفكية بالمستوى العمودي و كان متوسط الزيادة (1.71±2.36)، و هذا يتوافق مع حدوث الدوران الخلفي للفك السفلي و زيادة طول الثلث السفلي من الوجه بعد انتهاء المعالجة الفعالة.

7.3.4. زاوية محور القاطعة السفلية مع مستوى الفك السفلي ^{o}L1- Go Me:

حدث ميلان لساني للقواطع السفلية بعد انتهاء فترة المعالجة الفعالة لدى أفراد عينة البحث، و كان متوسط نقصان الزاوية بين محور القواطع السفلية و مستوى الفك السفلي (3.07±2.4) و قد توافقت هذه القيمة مع (Kim 1999) حيث بلغ متوسط نقصان الزاوية (−3,5±3.1) و (Nienkemper et al. 2014) حيث كان متوسط الميلان اللساني للقواطع السفلي بمقدار (−2.1±3.8) و مع (Şar et al. 2014) الذي كان متوسط الميلان اللساني للقواطع السفلية في دراسته بمقدار (−6±3.35) و قد يفسر ذلك بالضغط الذي تتسبب به الوسادة الذقنية لجهاز القناع الوجهي على الشفة السفلية مما يؤدي إلى ضغط الشفة السفلية بدورها على القواطع السفلية و حدوث الميلان اللساني.

8.3.4.زاوية محور القاطعة العلوية مع مستوى قاعدة القحف الأمامية $U1\text{-}SN^{o}$:

تراجعت القواطع العلوية بالنسبة إلى قاعدة القحف الأمامية بمتوسط قدره (−0.21±3.09)، و لم يكن لهذا التراجع جوهرياً، ما يدل على عدم تأثر القواطع بجر الفك العلوي، و قد يعود سبب تناقص الزاوية بدون قيمة جوهرية إلى ضغط الشفاه على القواطع مع تقدم الفك العلوي في المستوى السهمي الذي دلت عليه الزيادة في قيمة الزاوية SNA^{o}، و قد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Nienkemper et al. 2014) إذ كان متوسط النقصان في هذه الزاوية (−0.5±0.6) و مع دراسة (Kaya et al. 2011) التي حدث فيها نقصان في هذه الزاوية بمتوسط(−0.2±0.7) و بالتالي تمت المحافظة على زاوية القواطع العلوية مع مستوى القحف دون حدوث بروز دهليزي للقواطع العلوية.

وقد اختلفت نتيجة البحث مع معظم الأبحاث التي اعتمدت على الإرساء السني فقط مثل (Kim et al. 1999) الذي كان متوسط زيادة الزاوية في دراسته (1.3±8.3).

9.3.4. طول الفك العلوي ANS-PNS:

ازداد طول الفك العلوي المقاس من شوك الأنف الخلفي PNS إلى شوك الأنف الأمامي ANS لدى أفراد العينة، و كان متوسط الزيادة (0.8±2.5) ملم ، وقد وافقت هذه النتيجة كل من (Kaya et al. 2011) حيث كانت الزيادة في طول الفك العلوي بمتوسط (0.2±2.4) ملم ، و (Lee et al. 2012) الذي كانت الزيادة في دراسته في متوسط طول الفك العلوي بمتوسط (2.55±3.01) ملم.

10.3.4. بروز الأسنان Overjet:

تحسنت قيمة بروز الأسنان تبعاً للتغيرات السابقة في المكونات الهيكلية و السنية لجميع أفراد عينة البحث، و كان متوسط الزيادة في قيمتها (3.8±2.6) ملم، وبما أن متوسط فترة المعالجة (4.2±0.9) شهر فإن متوسط التحسن هو 1 ملم تقريباً كل شهر خلال فترة المعالجة.

اتفقت نتائج الدراسة مع كل من (Nienkemper et al. 2014, 2013) و (Kaya et al. 2011) و و (Lee et al. 2012) حيث كان التحسن بمتوسط (3.3±2.9) ملم و (2.8±0.7) ملم و (2.7±2.5) ملم و (7.66±2.65) ملم على التوالي.

11.3.4. دليل تقييم الانسجام الفكي Wits Appraisal (Ao-Bo):

ازدادت قيمة دليل تقييم الانسجام الفكي لدى جميع أفراد العينة بمتوسط (3.79±2.6) ملم، و قد وافقت النتيجة كلاً من (Nienkemper et al. 2014,2013) و (Kaya et al. 2011) و (Şar et al. 2014) و إذ بلغ متوسط الزيادة (3.8±2.4) ملم و (4±0.2) ملم و (7.08±1.6) ملم و (4.1±2.11) ملم على التوالي.

12.3.4. توضع الرحى الأولى العلوية Ms-Olp:

لم تبدِ الرحى العلوية تغيراً كبيراً في موضعها بالنسبة إلى العمود النازل من S على مستوى الإطباق حيث كان متوسط التغير في توضع الرحى الأولى العلوية قبل المعالجة و بعد إنتهاء فترة المعالجة الفعالة (0.79±1.46) ملم وهذه الزيادة الدالة على حدوث انسلال في الرحى لم تكن جوهرية وفق قيمة الاحتمالية 0.05، وقد اتفقت نتائج الدراسة مع (Şar et al. 2014) الذي بلغ متوسط التغير

في توضع الرحى الأولى العلوية (0.17±0.39) ملم، و بدون قيمة جوهرية عند قيمة الاحتمالية السابق. و اختلفت نتيجة البحث مع (Kaya et al. 2011) حيث بلغ متوسط التغير (2.4±0.2) ملم، و هو تغير جوهري وفق قيمة الاحتمالية 0.01 ، وقد يعود ذلك إلى عمر أفراد العينة في دراسته الذي بلغ (11.6±1.6) سنة ما قد يؤدي إلى زيادة تعظم الدروز الوجهية الفكية، و بالتالي زيادة القوة المطبقة على الأرحاء المتصلة بالموسعة الهيكلية و حدوث انسلال ذي قيمة جوهرية بالإضافة إلى كون معظم أفراد العينة من الإناث (9 إناث و 5 ذكور) و تأثير التعظم المبكر للدروز العظمية في الوجه لدى الإناث مقارنة مع الذكور، و بالتالي ضرورة تطبيق قوة أكبر لجر الفك العلوي سهمياً .

4.4. مناقشة المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) للنسج الرخوة :

1.4.4.بعد الشفة السفلية عن خط Ricketts الجمالي (Li-E line):

ازدادت قيمة بعد الشفة السفلية عن خط Ricketts لدى أفراد العينة، و كان متوسط الزيادة (0.36 ± 0.63) ملم، و بدون قيمة جوهرية عند قيمة الاحتمالية 0.05، و ذلك يدل على تراجع الشفة السفلية و الذي قد يعزى إلى الميلان اللساني للقواطع السفلية، وقد اتفقت النتيجة مع دراسة (Kaya et al. 2011) حيث كانت الزيادة (0.1±0.3) ملم و لم تكن الزيادة جوهرية عند قيمة الاحتمالية 0.05 أيضاً، و مع (Lee 2012) حيث كانت الزيادة (0.2±2.3) ملم و لم تكن جوهرية عند قيمة الاحتمالية 0.05.

2.4.4. بعد الشفة العلوية عن خط Ricketts الجمالي (UI-E line):

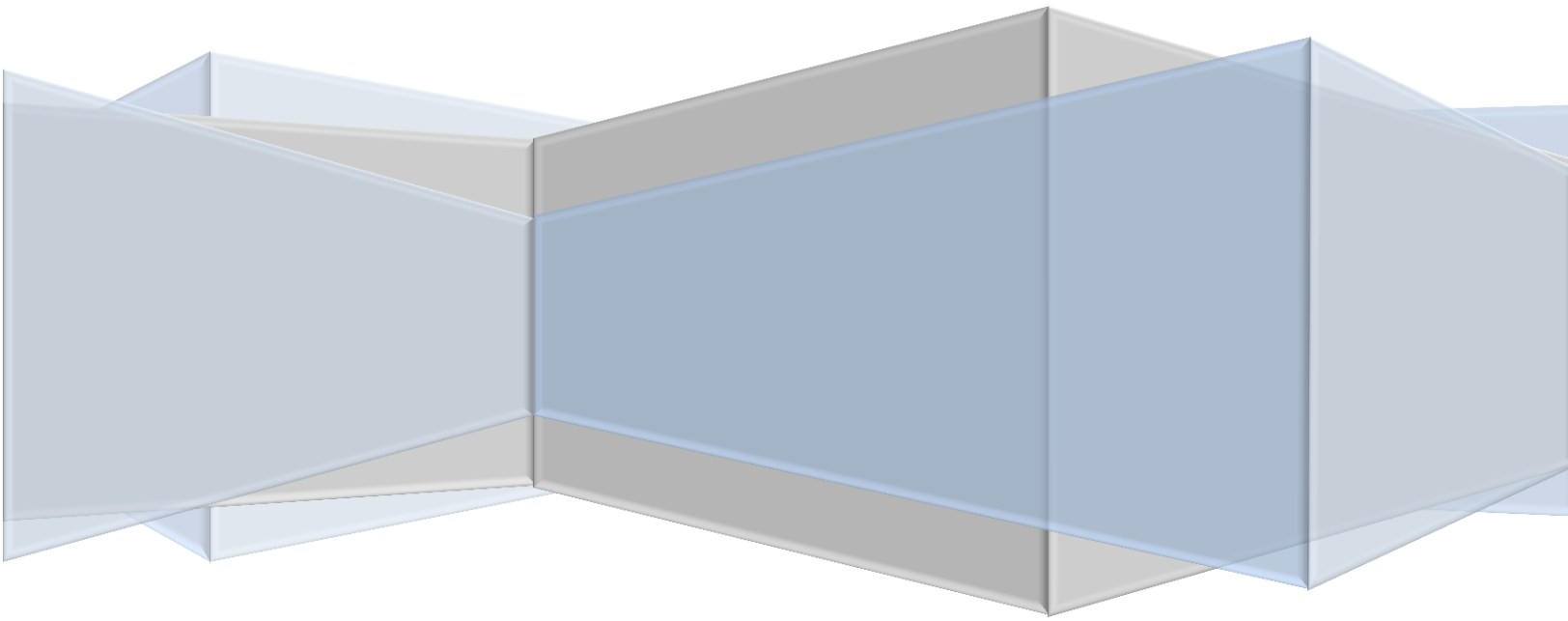
تناقصت قيمة بعد الشفة العلوية عن خط Ricketts الجمالي لدى جميع أفراد عينة البحث هذا يدل على تقدم الشفة العلوية سهمياً، وهو ناجم عن تقدم الفك العلوي مع القواطع العلوية نحو الأمام، و كان متوسط التغير هو (−2.79±0.83) ملم، و هو تغير جوهرية عند قيمة الاحتمالية 0.01، وقد وافقت النتيجة دراسة كل من (Lee et al. 2012) و (Kaya et al. 2011) حيث كان متوسط التغير (1.8±2.2) ملم و(1.9±2.1) ملم على التوالي.

الباب الخامس

الاستنتاجات

Chapter Five

Conclusions



الاستنتاجات Conclusions:

بناءً على أهداف البحث و من خلال نتائج الدراسة تبين ما يلي:

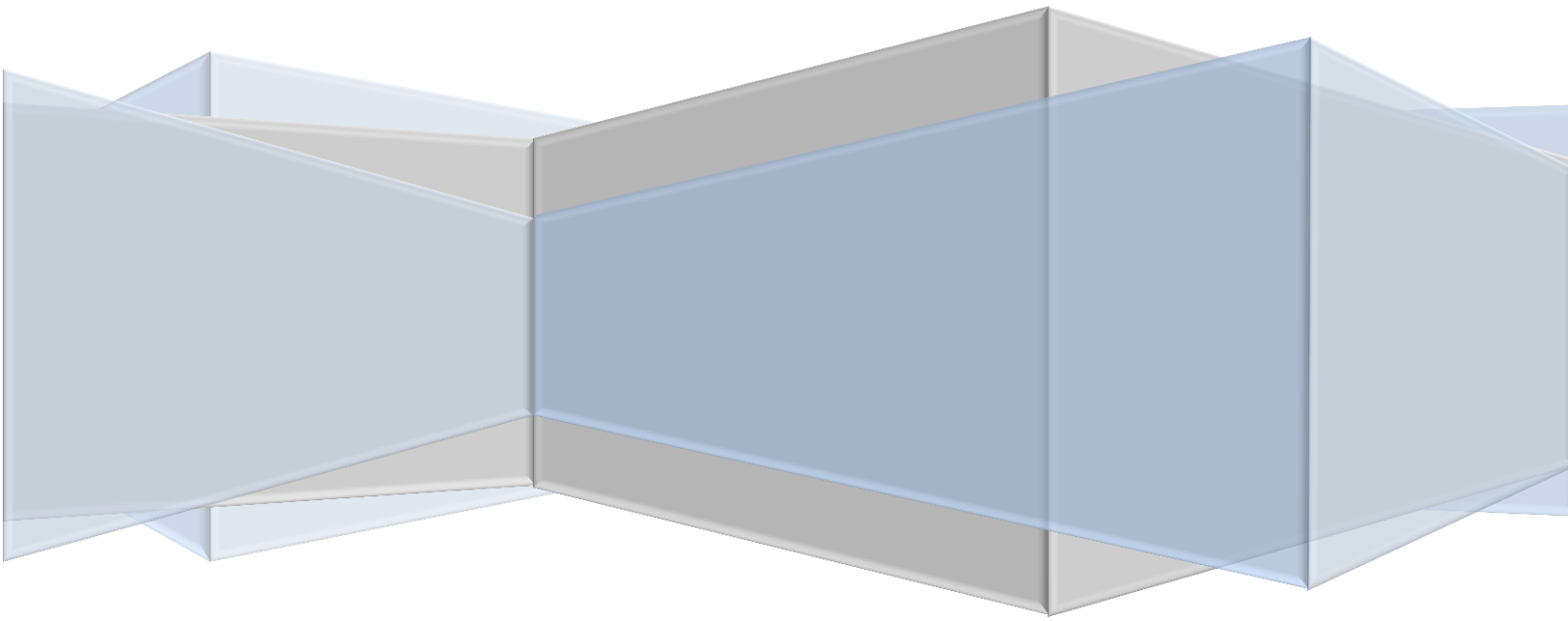
1. تؤدي المعالجة باستخدام القناع الوجهي و التوسيع الهيكلي السريع المدعوم بالزريعات التقويمية في قبة الحنك لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي الناتج عن عجز في نمو الفك العلوي، في المرحلة المتأخرة من الإطباق المختلط إلى تغيرات هيكلية و سنية سنخية تشمل :
   - تقدم الفك العلوي سهمياً.
   - الدوران الخلفي للفك السفلي.
   - الميلان اللساني للقواطع السفلية.

   بالإضافة إلى تأثيرها على النسج الرخوة و البروفيل الوجهي و المتمثل بـ :

   - بروز الشفة العلوية.
2. تملك الزريعات التقويمية المطبقة على جانبي الدرز الحنكي المتوسط في المنطقة الأمامية لقبة الحنك دوراً مهماً في دعم الموسعة الهيكلية المعدلة الذي تجلى في منع بروز القواطع العلوية بالإضافة إلى انسلال الرحى الأولى العلوية الدائمة بشكل غير دال إحصائياً .
3. من الممكن اعتبار طريقة الدعم باستخدام الزريعات التقويمية على جانبي الدرز الحنكي المتوسط في المنطقة الأمامية لقبة الحنك طريقة سهلة التطبيق، و فعالة.

الباب السادس
التوصيات و المقترحات

Chapter Six
Recommendations and Suggestions



التوصيات Recommendations :

- اعتماد طريقة القناع الوجهي مع التوسيع الهيكلي المدعم بالزريعات التقويمية على جانبي الدرز الحنكي المتوسط في المنطقة الأمامية لقبة الحنك في معالجة مرضى الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن عجز نمو الفك العلوي في المرحلة المتأخرة من الإطباق المختلط.

المقترحات Suggestions:

تقترح هذه الدراسة ما يلي :

1. إجراء دراسة مماثلة شاملة لكافة المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) الهيكلية و السنية السنخية و النسج الرخوة باستخدام التصوير المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT يتضمن صورة شعاعية بعد التوسيع لدراسة التغيرات الناجمة عن التوسيع الهيكلي و تمييزها عن التغيرات الناجمة عن جر الفك العلوي سهمياً.

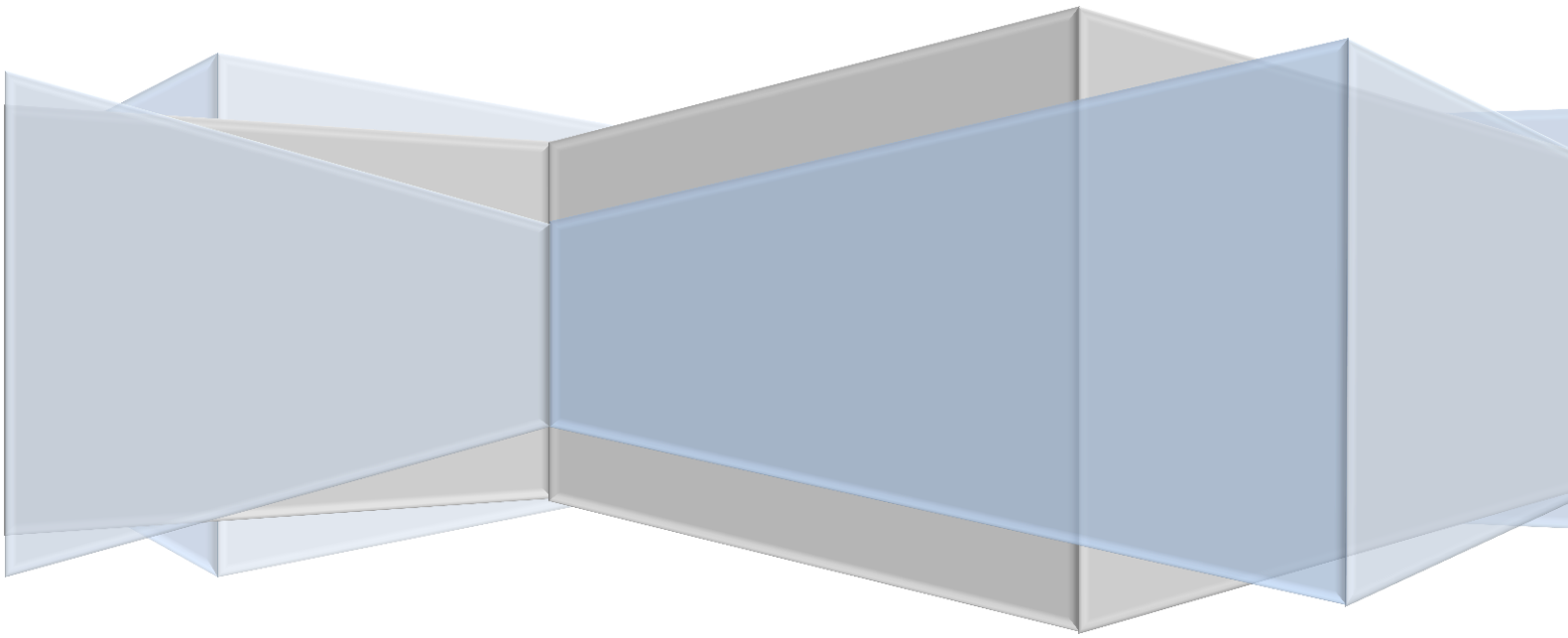
2. إجراء دراسات على أنواع أخرى من الأجهزة التي تعمل على جر الفك العلوي سهمياً لحل مشكلة الصنف الثالث الهيكلي و العضة المعكوسة الأمامية الناجمة عن تراجع الفك العلوي و إمكانية استخدام الزريعات التقويمية لتأمين الدعم الهيكلي لهذه الأجهزة مثل Tandem و حزام الرأس المعكوس.

3. إجراء دراسة طويلة الأمد لتحري التغيرات بعد ستة أشهر و بعد سنة من انتهاء المعالجة.

4. إجراء دراسة لتحديد مقدار القوة التي ينقلها المطاط المستخدم مع القناع الوجهي عبر الموسعة الهيكلية إلى الزريعات التقويمية.

الباب السابع
المراجع

Chapter Seven
References



ALHAIJA, E., AL-KHATEEB, S. N. & AL-NIMRI, K. S. 2005. Prevalence of malocclusion in 13-15 year-old North Jordanian school children. *Community dental health*, 22**,** 266.

ANGLE, E. H. 1899. Classification of malocclusion.

ANNE MANDALL, N., COUSLEY, R., DIBIASE, A., DYER, F., LITTLEWOOD, S., MATTICK, R., NUTE, S., DOHERTY, B., STIVAROS, N. & MCDOWALL, R. 2012. Is early class III protraction facemask treatment effective? A multicentre, randomized, controlled trial: 3-year follow-up. *J Orthod*, 39**,** 176-185.

BACCETTI, T., MCGILL, J. S., FRANCHI, L., MCNAMARA, J. A. & TOLLARO, I. 1998. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face-mask therapy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 113**,** 333-343.

BERNHART, T., DöRTBUDAK, O., WATZEK, G., FREUDENTHALER, J. & BANTLEON, H. P. 2001. Short epithetic implants for orthodontic anchorage in the paramedian region of the palate. *Clin Oral Implants Res*, 12**,** 624-631.

BISHARA, S. 2001. Textbook of orthodontics. Philadelphia: WB Saunders. Harcourt.

BRUNSKI, J. 2000. The new millennium in biomaterials and biomechanics. QUINTESSENCE PUBL CO INC 551 NORTH KIMBERLY DR, CAROL STREAM, IL 60188-1881 USA.

BUCHTER, A., KLEINHEINZ, J., WIESMANN, H. P., KERSKEN, J., NIENKEMPER, M., WEYHROTHER, H. V., JOOS, U. & MEYER, U. 2005. Biological and biomechanical evaluation of bone remodelling and implant stability after using an osteotome technique. *Clin Oral Implants Res*, 16**,** 1-8.

CEVIDANES, L., BACCETTI, T., FRANCHI, L., MCNAMARA JR, J. A. & DE CLERCK, H. 2010. Comparison of two protocols for maxillary protraction: bone anchors versus face mask with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*, 80**,** 799-806.

CHA, B.-K. & CHOI, D.-S. 2010. Maxillary protraction using miniplates as skeletal anchorage. *Hong Kong Dent*, 7**,** 87-93.

CHANG, H.-P., TSENG, Y.-C. & CHANG, H.-F. 2006. Treatment of mandibular prognathism. *Journal of the Formosan Medical Association,* 105**,** 781-790.

CHEN, Y.-J., CHEN, Y.-H., LIN, L.-D. & YAO, C. 2005. Removal torque of miniscrews used for orthodontic anchorage--a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 21**,** 283-289.

CHONG, Y.-H., IVE, J. C. & ÅRTUN, J. 1996. Changes following the use of protraction headgear for early correction of Class III malocclusion. *Angle Orthod,* 66**,** 351-362.

CLARK, W. J. 2002. Twin block functional therapy : applications in dentofacial orthopaedics, Edinburgh, Mosby.

CRISMANI, A. G., BERNHART, T., BANTLEON, H.-P. & COPE, J. B. Palatal implants: the straumann orthosystem. Seminars in Orthodontics, 2005. Elsevier, 16-23.

DE CLERCK, H., CEVIDANES, L. & BACCETTI, T. 2010. Dentofacial effects of bone-anchored maxillary protraction: a controlled study of consecutively treated Class III patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 138**,** 577-581.

DELAIRE, J. 1971. Confection du masque orthopédique. *Rev Stomat Paris,* 72**,** 579-84.

EL-MANGOURY, N. H. & MOSTAFA, Y. A. 1990. Epidemiologic panorama of dental occlusion. *Angle Orthod,* 60**,** 207-214.

ELLIS, E. & MCNAMARA, J. A. 1984. Components of adult Class III malocclusion. *Journal of oral and maxillofacial surgery,* 42**,** 295-305.

FRANCHI, L., BACCETTI, T. & MCNAMARA, J. A. 2004. Postpubertal assessment of treatment timing for maxillary expansion and protraction therapy followed by fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 126**,** 555-568.

ESPOSITO, M., HIRSCH, J. M., LEKHOLM, U. & THOMSEN, P. 1998. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants,(II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci,* 106**,** 721-764.

FENG, X., LI, J., LI, Y., ZHAO, Z., ZHAO, S. & WANG, J. 2012. Effectiveness of TAD-anchored maxillary protraction in late mixed dentition: A systematic review. *Angle Orthod,* 82**,** 1107-1114.

FUJITA, T., FUJII, Y. & GOTO, B. 1999. Measurement of forearm bone in children by peripheral computed tomography. *Calcif Tissue Int,* 64**,** 34-39.

GEDRANGE, T., HIETSCHOLD, V., MAI, R., WOLF, P., NICKLISCH, M. & HARZER, W. 2005. An evaluation of resonance frequency analysis for the determination of the primary stability of orthodontic palatal implants. A study in human cadavers. *Clin Oral Implants Res,* 16**,** 425-431.

HäGG, U., TSE, A., BENDEUS, M. & RABIE, A. B. M. 2004. A follow-up study of early treatment of pseudo Class III malocclusion. *Angle Orthod,* 74**,** 465-472.

HATA, S., ITOH, T., NAKAGAWA, M., KAMOGASHIRA, K., ICHIKAWA, K., MATSUMOTO, M. & CHACONAS, S. J. 1987. Biomechanical effects of maxillary protraction on the craniofacial complex. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 91**,** 305-311.

HEIDEMANN, W., TERHEYDEN, H. & GERLACH, K. L. 2001. Analysis of the osseous/metal interface of drill free screws and self-tapping screws. *Journal of cranio-maxillofacial surgery,* 29**,** 69-74.

HICKORY, W. B. & NANDA, R. 1987. Effect of tensile force magnitude on release of cranial suture cells into S phase. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 91**,** 328-334.

HINO, C. T., CEVIDANES, L. H., NGUYEN, T. T., DE CLERCK, H. J., FRANCHI, L. & MCNAMARA JR, J. A. 2013. Three-dimensional analysis of maxillary changes associated with facemask and rapid maxillary expansion compared with bone anchored maxillary protraction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 144**,** 705-714.

JACKSON, G. W., KOKICH, V. G. & SHAPIRO, P. A. 1979. Experimental and postexperimental response to anteriorly directed extraoral force in young Macaca nemestrina. *American journal of orthodontics,* 75**,** 318-333.

KAYA, D., KOCADERELI, I., KAN, B. & TASAR, F. 2011. Effects of facemask treatment anchored with miniplates after alternate rapid maxillary expansions and constrictions; a pilot study. *Angle Orthod,* 81**,** 639-646.

KIM, J.-H., VIANA, M. A., GRABER, T. M., OMERZA, F. F. & BEGOLE, E. A. 1999. The effectiveness of protraction face mask therapy: a meta-analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 115**,** 675-685.

KIM, J.-W., AHN, S.-J. & CHANG, Y.-I. 2005. Histomorphometric and mechanical analyses of the drill-free screw as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 128**,** 190-194.

KIRCELLI, B. H., PEKTAS, Z. & UCKAN, S. 2006. Orthopedic protraction with skeletal anchorage in a patient with maxillary hypoplasia and hypodontia. *Angle Orthod,* 76**,** 156-163.

KOUDSTAAL, M., VAN DER WAL, K., WOLVIUS, E. B. & SCHULTEN, A. 2006. The Rotterdam Palatal Distractor: introduction of the new bone-borne device and report of the pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 35**,** 31-35.

KWAK, H., PARK, H., YOON, H., KANG, M., KOH, K. & KIM, H. 2004. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 33**,** 382-388.

LEE, D.-Y., KIM, E.-S., LIM, Y.-K. & AHN, S.-J. 2010. Skeletal changes of maxillary protraction without rapid maxillary expansion: a comparison of the primary and mixed dentition. *Angle Orthod,* 80**,** 692-698.

LEE, J.-W., PARK, K.-H., KIM, S.-H., PARK, Y.-G. & KIM, S.-J. 2011. Correlation between skeletal changes by maxillary protraction and upper airway dimensions. *Angle Orthod,* 81**,** 426-432.

LEE, J. S., KIM, J. K., PARK, Y.-C. & VANARSDALL JR, R. L. 2005. Orthodontic Mini-Implants.

LEE, N.-K., YANG, I.-H. & BAEK, S.-H. 2012. The short-term treatment effects of face mask therapy in Class III patients based on the anchorage device: miniplates vs rapid maxillary expansion. *Angle Orthod,* 82**,** 846-852.

LEVIN, A. S., MCNAMARA, J. A., FRANCHI, L., BACCETTI, T. & FRäNKEL, C. 2008. Short-term and long-term treatment outcomes with the FR-3 appliance of Fränkel. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 134**,** 513-524.

LI, Q., LI, X., ZHANG, F. & CHEN, F. 2011. The identification of a novel locus for mandibular prognathism in the Han Chinese population. *J Dent Res,* 90**,** 53-57.

LUDWIG B, GLASL B, WALDE K. 2011. Miniscrews in the anterior palate. *Orthod Products*, 91-94.

MASUMOTO, T., HAYASHI, I., KAWAMURA, A., TANAKA, K. & KASAI, K. 2001. Relationships among facial type, buccolingual molar inclination, and cortical bone thickness of the mandible. *The European Journal of Orthodontics,* 23**,** 15-23.

MCNAMARA, J. A., BRUDON, W. L. & KOKICH, V. G. 2001. *Orthodontics and dentofacial orthopedics*, needham press.

MELSEN, B. 2005. Mini-implants: where are we? *Journal of Clinical Orthodontics,* 39**,** 539.

MIKI, M. 1979. An experimental research on the directional control of the nasomaxillary complex by means of external force--two dimensional analysis on the sagittal plane of the craniofacial skeleton (author's transl). *Shika gakuho. Dental science reports,* 79**,** 1563.

MITCHELL, L. 2007. *An introduction to orthodontics,* Oxford University Press.

MOMMAERTS, M. 1999. Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 37**,** 268-272.

MOTOYOSHI, M., HIRABAYASHI, M., UEMURA, M. & SHIMIZU, N. 2006. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res,* 17**,** 109-114.

MOYERS, R. 1988. Handbook of Orthodontics, 4th edn. Chicago: Year Book Medical Publishers. Inc.

NANDA, R. 1980. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. *American journal of orthodontics,* 78**,** 125-139.

NANDA. R. 2014. *Esthetics and Biomechanics in Orthodontics*. Second Ed. Louis, Mo., Elsevier/Mosby.

NGAN, P. Early timely treatment of Class III malocclusion. Seminars in Orthodontics, 2005. Elsevier, 140-145.

NGAN, P., YIU, C., HU, A., HäGG, U., WEI, S. H. & GUNEL, E. 1998. Cephalometric and occlusal changes following maxillary

expansion and protraction. *The European Journal of Orthodontics,* 20**,** 237-254.

NIENKEMPER, M., WILMES, B., FRANCHI, L. & DRESCHER, D. 2014. Effectiveness of maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination: A controlled clinical study. *Angle Orthodontist*.

NIENKEMPER, M., WILMES, B., LUBBERINK, G., LUDWIG, B. & DRESCHER, D. 2012a. Extrusion of impacted teeth using mini-implant mechanics. *Journal of clinical orthodontics: JCO,* 46**,** 150.

NIENKEMPER, M., WILMES, B., PAULS, A. & DRESCHER, D. 2012b. Multipurpose use of orthodontic mini-implants to achieve different treatment goals. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie,* 73**,** 467-476.

NIENKEMPER, M., WILMES, B., PAULS, A. & DRESCHER, D. 2013. Maxillary protraction using a hybrid hyrax-facemask combination. *Prog Orthod,* 14**,** 1-8.

O'SULLIVAN, D., SENNERBY, L., JAGGER, D. & MEREDITH, N. 2004. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res,* 6**,** 48-57.

PANCHERZ, H. 1982. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics,* 82**,** 104-113.

PARK, H.-S., JEONG, S.-H. & KWON, O.-W. 2006. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 130**,** 18-25.

PARK, H., MIN, C., KWAK, H., YOUN, K., CHOI, S. & KIM, H. 2004. Topography of the outer mandibular symphyseal region with reference to the autogenous bone graft. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 33**,** 781-785.

PARK, Y. C., CHOY, K., LEE, J. S. & KIM, T. K. 2000. Lever-arm mechanics in lingual orthodontics. *Journal of clinical orthodontics: JCO,* 34**,** 601-605.

PARK YC, LEE JS, KIM DH. 2005. Anatomical characteristics of the midpalatal suture area for miniscrew implantation using CT image: *Korean J Orthod,* 35**,**35-42.

PROFFIT, W. R. 2007. *Contemporary orthodontics*, St. Louis, Mo., Elsevier/Mosby.

PROFFIT, W. R., FIELDS JR, H. W. & SARVER, D. M. 2014. *Contemporary orthodontics*, Elsevier Health Sciences.

PROFFIT, W. R., WHITE, R. P. & SARVER, D. M. 2003. *Contemporary treatment of dentofacial deformity*, Mosby St Louis, Mo.

RAKOSI, T., JONAS, I. & GRABER, T. M. 1993. *Orthodontic diagnosis,* Stuttgart ; New York; Thieme Medical Publishers.

SALEH, F. 1999. Prevalence of malocclusion in a sample of Lebanese schoolchildren: an epidemiological study.

SALEH, M., HAJEER, M. & AL-JUNDI, A. 2013. Short-term soft-and hard-tissue changes following Class III treatment using a removable mandibular retractor: a randomized controlled trial. *Orthod Craniofac Res,* 16**,** 75-86.

ŞAR, Ç., ŞAHINOĞLU, Z., ÖZCıRPıCı, A. A. & UCKAN, S. 2014. Dentofacial effects of skeletal anchored treatment modalities for the correction of maxillary retrognathia. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 145**,** 41-54.

SINGER, S. L., HENRY, P. J. & ROSENBERG, I. 2000. Osseointegrated implants as an adjunct to facemask therapy: a case report. *Angle Orthod,* 70**,** 253-262.

TANNE, K., HIRAGA, J., KAKIUCHI, K., YAMAGATA, Y. & SAKUDA, M. 1989. Biomechanical effect of anteriorly directed extraoral forces on the craniofacial complex: a study using the finite element method. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 95**,** 200-207.

TANNE, K. & SAKUDA, M. 1991. Biomechanical and clinical changes of the craniofacial complex from orthopedic maxillary protraction. *Angle Orthod,* 61**,** 145-152.

TADA, S., STEGAROIU, R., KITAMURA, E., MIYAKAWA, O. & KUSAKARI, H. 2002. Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: a 3-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 18**,** 357-368.

TEN CATE AR. 1994. Oral Histology: Development, Structure, and Function, St Louis: Mosby.

TOMS, A. 1989. Class III malocclusion: a cephalometric study of Saudi Arabians. *British journal of orthodontics,* 16**,** 201-206.

TOSUN, T., KELES, A. & ERVERDI, N. 2001. Method for the placement of palatal implants. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 17**,** 95-100.

ÜLGEN, M. & FIRATLI, S. 1994. The effects of the Fränkel's function regulator on the Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 105**,** 561-567.

VAUGHN, G. A., MASON, B., MOON, H.-B. & TURLEY, P. K. 2005. The effects of maxillary protraction therapy with or without rapid palatal expansion: a prospective, randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 128**,** 299-309.

WILLIAMS, M. D., SARVER, D. M., SADOWSKY, P. L. & BRADLEY, E. Combined rapid maxillary expansion and protraction facemask in the treatment of Class III malocclusions in growing children: a prospective long-term study. Seminars in orthodontics, 1997. Elsevier, 265-274.

WILMES, B. & DRESCHER, D. 2010. Application and effectiveness of the Beneslider: a device to move molars distally. *World J Orthod,* 11**,** 331-340.

WILMES, B., DRESCHER, D. & NIENKEMPER, M. 2009a. A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. *J Clin Orthod,* 43**,** 494-501.

WILMES, B., NIENKEMPER, M. & DRESCHER, D. 2010. Application and effectiveness of a mini-implant-and tooth-borne rapid palatal expansion device: the hybrid hyrax. *World J Orthod,* 11**,** 323-330.

WILMES, B., OLTHOFF, G. & DRESCHER, D. 2009b. Comparison of skeletal and conventional anchorage methods in conjunction with pre-operative decompensation of a skeletal Class III malocclusion. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie,* 70**,** 297-305.

WILMES, B., PANAYOTIDIS, A. & DRESCHER, D. 2011. Fracture resistance of orthodontic mini-implants: a biomechanical in vitro study. *The European Journal of Orthodontics,* 33**,** 396-401.

WISKOTT, H. & BELSER, U. C. 1999. Lack of integration of smooth titanium surfaces: a working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone. *Clin Oral Implants Res,* 10**,** 429-444.

WOLFE, S. M., ARAUJO, E., BEHRENTS, R. G. & BUSCHANG, P. H. 2011. Craniofacial growth of Class III subjects six to sixteen years of age. *Angle Orthod,* 81**,** 211-216.

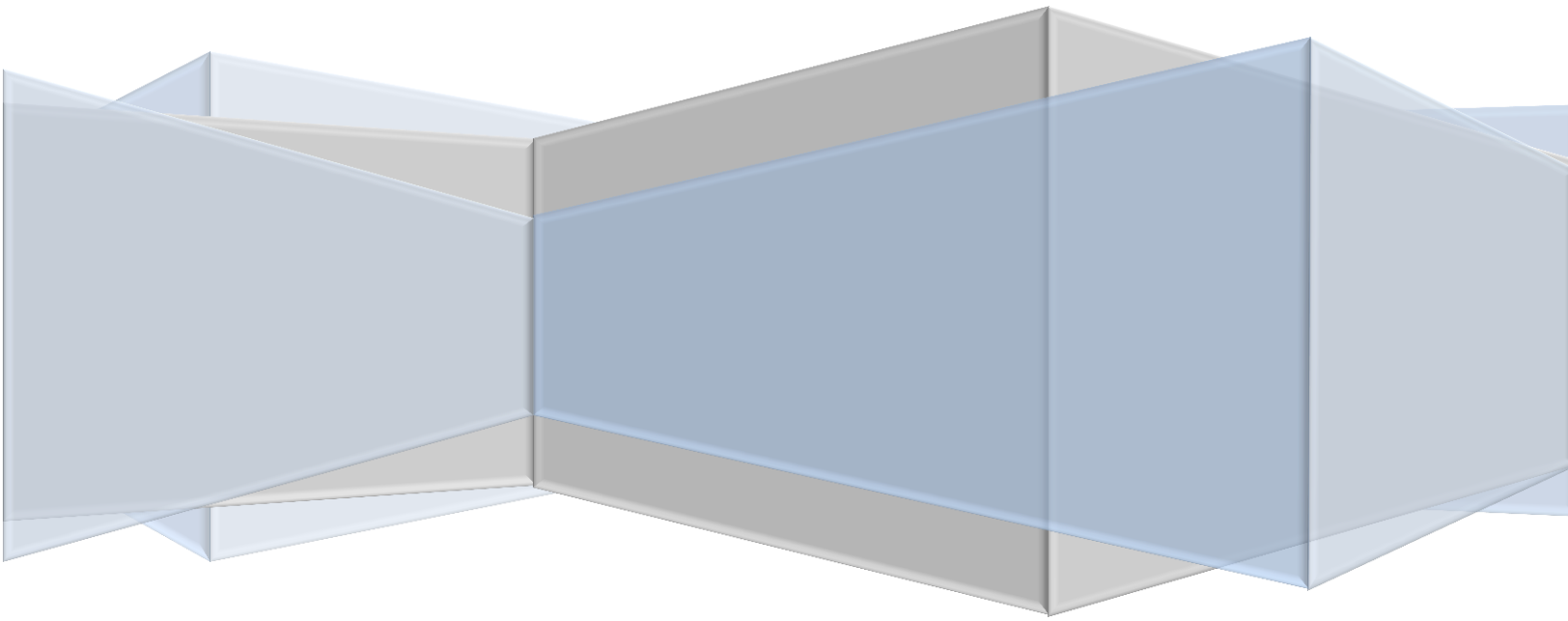
المراجع العربية:

سلام م. 2010. صفات القحف الوجهي لدى الأطفال السوريين ذوي العضة المعكوسة الأمامية دراسة شعاعية سيفالومترية. [ماجستير]، سوريا، جامعة دمشق.

المجني ع. 2013. تقييم فعالية المرجع الفكي السفلي مقابل الشد بين الفكي المرسى عظمياً في تصحيح التشوهات الوجهية السنية من الصنف الثالث عند الأطفال تجربة سريرية عشوائية. [ماجستير]، سوريا، جامعة البعث.

ملخص

Abstract



الملخص:

مقدمة: يعد نقص نمو الفك العلوي أحد أهم الأسباب الكامنة وراء ظهور مشاكل الصنف الثالث الهيكلي و أكثرها شيوعاً، وهذا جعل معظم الطرائق الحديثة للمعالجة تقوم على تعديل نمو الفك العلوي و إيجاد الوسائل العلاجية الملائمة لتحقيق هذا الهدف. استخدمت العديد من الأجهزة التقويمية لتعديل نمو الفك العلوي لمعالجة الصنف الثالث الهيكلي ، و يتم تحقيق نتائج سنية سنخية و نتائج هيكلية في نهاية المعالجة ، و لكن مع تقدم المريض في العمر تميل نتائج المعالجة لأن تكون سنية سنخية حتى تقتصر عليها عندما تتم المعالجة بعد البلوغ ، يمكن اللجوء إلى اعتماد وسائل الإرساء الهيكلي في تطبيق القوى للتقليل من النتائج السنية السنخية . و بالرغم من الدراسات القليلة التي تناولت موضوع الإرساء الهيكلي في معالجة الصنف الثالث الهيكلي إلا أن ما نشر حتى الآن يطرح إمكانية استخدام هذا النمط من الإرساء في تقديم الفك العلوي. تمثل الزريعات التقويمية إحدى الوسائل الأساسية في الإرساء التقويمي واستخدمت بشكل واسع لتقدم معالجة فعالة وآمنة أكثر من الأنماط الأخرى للإرساء الهيكلي.

هدف البحث: : دراسة التغيرات الهيكلية و السنية السنخية و تغيرات النسج الرخوة عند استخدام القناع الوجهي مع التوسيع الفكي السريع المدعم بالزريعات في تقديم الفك العلوي لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي.

مواد البحث وطرائقه: تألفت عينة البحث من (14) مريضاً (6 إناث و 8 ذكور) لديهم سوء إطباق من الصنف الثالث الهيكلي بسبب تراجع الفك العلوي تمت معالجتهم باستخدام جهاز القناع الوجهي و الشد المطاطي المتصل بموسعة هيكلية ترتبط مع زريعات تقويمية مطبقة على جانبي الدرز

الحنكي الناصف في المنطقة الأمامية لقبة الحنك، بلغ متوسط عمر العينة (10.6 ± 1.6) سنة تتراوح أعمارهم بين (8 إلى 13) سنة، أُخذت صورة شعاعية سيفالومترية قبل المعالجة، وصورة بعد انتهاء فترة المعالجة الفعالة بمتوسط (4.2±0.9) شهر، ثم حُللت الصور الشعاعية باستخدام التحليل القياسي الرأسي (السيفالومتري) التقليدي، و تم إجراء المقارنات الإحصائية باستخدام تحليل t ستيودنت t-test للعينات المترابطة.

النتائج: أظهرت النتائج فعالية استخدام الزريعات التقويمية المطبقة على جانبي الدرز الحنكي المتوسط في المنطقة الأمامية من قبة الحنك وسيلةَ دعم غير مباشر للموسعة الهيكلية التي يتم تطبيق شد مطاطي متصل بجهاز القناع الوجهي لمعالجة مرضى الصنف الثالث الهيكلي الناجم عن تراجع الفك العلوي للمرضى بالمرحلة المتأخرة من الإطباق المختلط إذ لم يُلحظ فروق ذات دلالة إحصائية لكل من المتغيرات التالية (U1-SN, Ms-Olp)، في حين أظهرت النتائج تحسناً ذا دلالة إحصائية لكل من المتغيرات التالية (SNA, ANB, L1-Go Me, Wits, Overjet, Upper lip to E Line).

الاستنتاجات: تعد الزريعات التقويمية المطبقة على جانبي الدرز المتوسط في المنطقة الأمامية لقبة الحنك وحدات فعالة لتأمين إرساء هيكلي غير مباشر خلال معالجة تقديم الفك العلوي باستخدام جهاز قناع الوجه و الموسعة الهيكلية.

الكلمات المفتاحية: الإرساء الهيكلي، زريعات تقويمية، جهاز قناع الوجه، صنف ثالث هيكلي، تراجع فك علوي، قبة الحنك.

ABSTRACT

Introduction: Maxillary deficiency is one of the main causes of class III malocclusion. Therefore, recent treatments depend on maxillary protraction and the usage of effective treatments to initiate that. Several orthodontic appliances have been used for maxillary protraction and treatment of class III malocclusion resulting in both skeletal and dentoalveolar effects. While ageing contributes to increased dental effects; dental effects will soon be the only result once puberty is reached. Therefore, skeletal anchorage can be utilized to decrease this effect. Although fewer studies have used skeletal anchorage in class III malocclusion treatment, studies have reported sufficient outcomes. Miniscrews have been widely used and are the safest in comparison with others.

Aim: to study the skeletal, dentoalveolar, and soft tissue changes when using Miniscrew Anchoraged Skeletal Expansion with Face Mask in Maxilla Protraction within CL III Malocclusion.

Materials and Methods: Fourteen patients (6 females, 8 males) with skeletal class III malocclusion were treated with facemask and rapid palatal expansion (RPE) appliance indirectly anchored with miniscrews anteriorly at both sides from palatal suture; these patients were included in the sample. Their average age was (10.6±1.6) years (range 8 to 13 years). Lateral head films from before and after therapy (mean treatment duration of 4.2±0.9 months) were analyzed through conventional cephalometric analyses. Statistical comparisons were carried out with the paired t-Test.

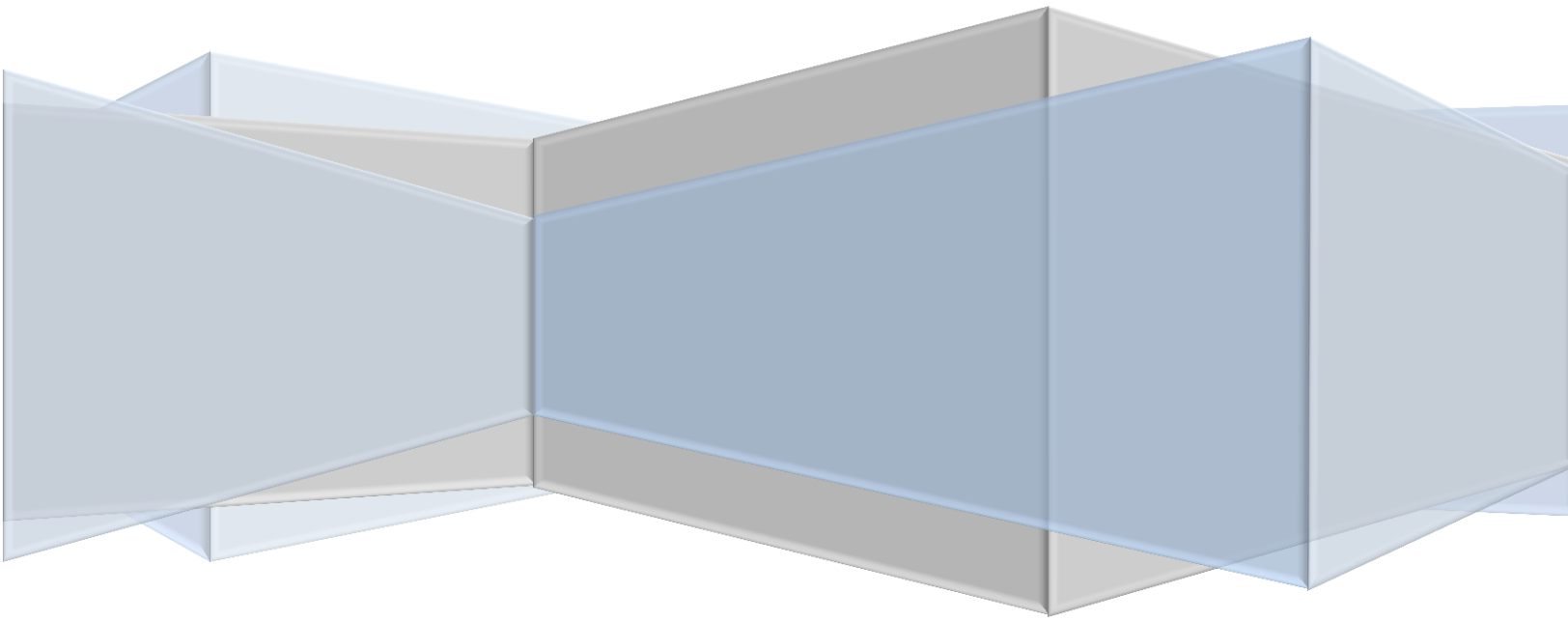
Results: The results demonstrate that hybrid RPE and facemask treatment with mini-implants anteriorly applied at both sides of the palatal suture effectively corrected class III malocclusion in late mixed dentition. There was no statistically significant difference between before and after treatment in (U1-SN, Ms-Olp), and there was statistically significant improvement in (SNA, ANB, L1-Go Me, Wits, Overjet, Upper lip to E Line).

Conclusion: Miniscrews anteriorly applied at both sides of the palatal suture are effective as skeletal indirect anchors for maxillary protraction during combined RPE and facemask treatment.

Key words: Skeletal anchorage, Miniscrews, Facemask appliance, Skeletal class III malocclusion, Maxillary deficiency.

ملحقات

Appendices



ملحق رقم (1)

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تقويم الأسنان و الفكين

نموذج إقرار بالموافقة

Informed Consent

عنوان الدراسة:

تقييم فعالية استخدام القناع الوجهي مع التوسيع الفكي السريع المدعم بالزريعات في تقديم الفك العلوي عند مرضى الصنف الثالث الهيكلي.

إعداد الباحث : د.صادق الارناؤط و إشراف م.د.كندا سلطان

- يعاني ابنك/ابنتك من عضة معكوسة أمامية بسبب تراجع الفك العلوي و هو بحاجة لإجراء معالجة تقويمية ضرورية.
- أنت مدعو لمشاركة ابنك/ابنتك في هذه الدراسة و التي ستجرى في جامعة دمشق . كلية طب الأسنان . قسم تقويم الأسنان و الفكين، قبل أن تتخذ قرارك من الضروري أن يكون لديك الدراية الكافية حول سبب القيام بالدراسة و ما ستضمنه من إجراءات.
- تهدف الدراسة إلى دراسة التغييرات السنية السنخية و الهيكلية و تغيرات النسج الرخوة للوجه عند عينة بحثية من الأطفال بعمر 9–12 سنة و الذين يعانون من عضة معكوسة أمامية ناتجة عن نقص نمو الفك العلوي و ذلك باستخدام جهاز القناع الوجهي مع التوسيع الفكي السريع المدعم بالزريعات التقويمية.
- عدد المشاركين في الدراسة حوالي 15 مريضاً.

- ستؤخذ صور شعاعية قياسية رأسية (سيفالومترية) جانبية و صور بانورامية لكل المشاركين في الدراسة و سترسم الصور القياسية الرأسية الجانبية (السيفالومترية) و قياس المتغيرات الخاضعة للدراسة، و سيتم تثبيت زريعات تقويمية في قبة الحنك بعد إجراء التخدير الموضعي لمدة محددة خلال فترة المعالجة و ستزال بعد إجراء التخدير الموضعي أيضاً.
- تقوم المعالجة على استخدام جهاز خارج فموي هو جهاز القناع الوجهي و يجب وضعه من قبل ابنك/ ابنتك لمدة 12-14 ساعة يومياً، و جهاز داخل فموي هو جهاز التوسيع الهيكلي يكون مثبتاً بأسنان الفك العلوي و الزريعات التقويمية.
- جهاز التصوير الشعاعي المستخدم في الدراسة هو جهاز رقمي، يقلل وفقاً للدراسات من التعرض للأشعة بنسبة 30-50% مقارنة بالأجهزة التقليدية.
- لديك مطلق الحرية في المشاركة في البحث أو عدم المشاركة علماً أنا قرارك لن يؤثر على حقك في المعالجة ضمن قسم تقويم الأسنان و الفكين في جامعة دمشق و دون الحاجة لذكر أسباب رفض المشاركة في حال الرفض.
- إن المعلومات الخاصة بالمرضى المشاركين في الدراسة موضع خصوصية تامة، و يتم الإطلاع عليها من قبل الباحث، المشرف على البحث، و الكادر الطبي في قسم تقويم الأسنان و الفكين.
- يمكنك الاتصال بالطبيب الباحث د.صادق الأرناؤط على الرقم ..... للاستفسار أو السؤال عن الدراسة.
- شكراً لك على قراءتك لهذه المعلومات.

أنا ..... ولي أمر المريض ..... أوافق على اشـــتراك ابني/ ابنتي في بحث الماجســـتير للباحث الدكتور صادق الأرناؤط بعد أن أطلعني على أهـداف البحث و طريقة العمل بما في ذلك موافقتي على تطبيق الزريعـات التقويمية في قبة الحنك تحت التخدير الموضعي في قسم تقويم الأسنان و الفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق.

توقيع ولي المريض

ملحق رقم (2)

التعليمات الخاصة بالمريض بعد تثبيت الجهاز

تم تثبيت جهاز تقويمي لك ، و هذه بعض المعلومات المفيدة للتكيف مع الجهاز:

- قد يحدث ألم بسيط في بعد زوال أثر التخدير الموضعي في مكان تطبيق الزريعات التقويمية ، في هذه الحالة يمكن وصف مسكن من الطبيب حصراً .
- قد يسبب الجهاز بعض التخريش في منطقة اللسان أو الشفتين و هذا يعد طبيعياً، يجب إعلام الطبيب في حال وجود إزعاج أو ألم مستمر.
- إذا تسبب الجهاز بألم مفاجئ يمكنك الاتصال بالطبيب فوراً .
- خلال الأيام الأولى من تركيب الجهاز يجب أن تأكل الأطعمة الطرية حتى تتعود على جهازك الجديد و بالتتدريج سوف تعود إلى نظامك الغذائي المعتاد.
- من الضروري تنظيف الجهاز من بقايا الطعام بعد كل وجبة و المحافظة عليه نظيفاً بشكل كامل و خاصة مكان تطبيق الزريعات التقويمية ، قم بتفريش الجهاز بشكل جيد و لوقت كاف و تجنب استعمال قوة مفرطة أثناء التفريش.

عند حدوث أي طارئ أو الشعور بحركة غريبة في الجهاز يرجى الاتصال بالطبيب فوراً أو الحضور إلى عيادة التقويم في أوقات الدوام الرسمي .

د.صادق الأرناؤط : موبايل :

قسم تقويم الأسنان و الفكين . جامعة دمشق . هاتف :

الملحق رقم (3)

الجدول (14) يبين نتائج اختبار t ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) بين القراءة الأولى و القراءة الثانية في عينة البحث.

المتغير المدروس	القراءة الأولى لأفراد العينة		القراءة الثانية لأفراد العينة		قيمة t المحسوبة	قيمة الاحتمالية	دلالة الفروق
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
SNAT0	77.00	3.41	76.92	2.76	0.249	0.807	-
SNBT0	79.00	4.16	79.07	3.6	-0.268	0.793	-
ANBT0	-1.92	1.81	-1.79	1.84	-1.472	0.165	-
SPP-SNT0	8.57	3.47	8.85	3.63	-1.333	0.205	-
Go Me-SNT0	35.92	5.09	36.14	4.53	-0.822	0.426	-
B angleT0	27.35	5.71	27.57	5.63	-1.031	0.321	-
ANS-PNST0	44.00	3.98	43.71	3.64	1.295	0.218	-
WitsT0	-6.60	2.58	-6.57	2.65	-0.234	0.818	-
L1-Go MeT0	88.85	6.65	88.64	6.49	1.147	0.272	-
U1-SNT0	104.64	8.96	104.36	8.64	1.170	0.263	-
OverjetT0	-4.00	1.96	-3.86	1.96	-1.472	0.165	-
Ms-OlpT0	42.10	6.92	42.00	6.19	0.434	0.671	-
L1 to E LineT0	-0.78	2.29	-0.64	2.27	-1.472	0.165	-
U1 to E LineT0	4.21	2.94	4.07	2.84	-0.822	0.426	-

- : لا يوجد فروق جوهرية، ** : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.05) ، * : دالة عند قيمة الاحتمالية (0.01)

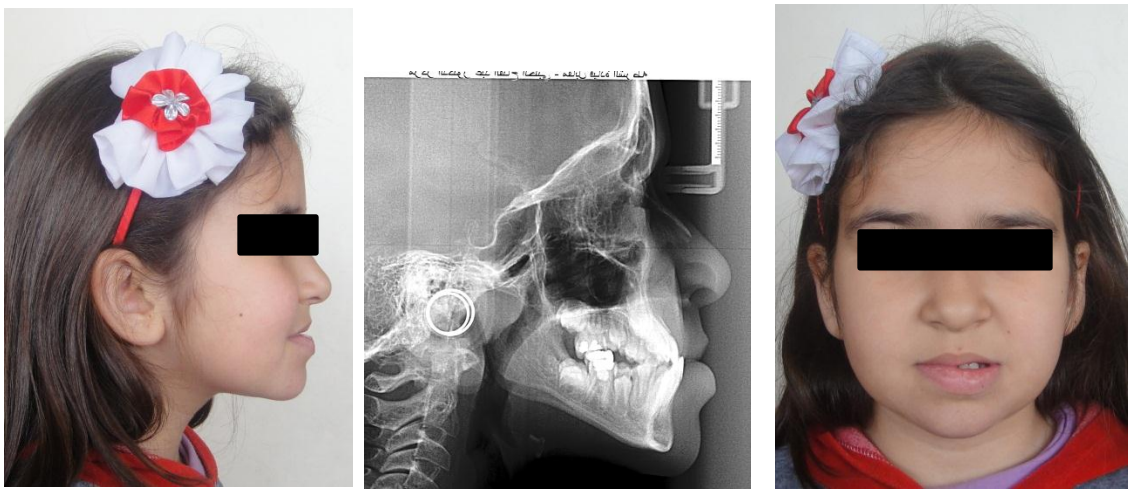
الملحق رقم (4)

الجدول (15) يبين نتائج اختبار معامل الارتباط ضمن الصفي لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات القياسية الرأسية (السيفالومترية) بين القراءة الأولى و القراءة الثانية في عينة البحث.

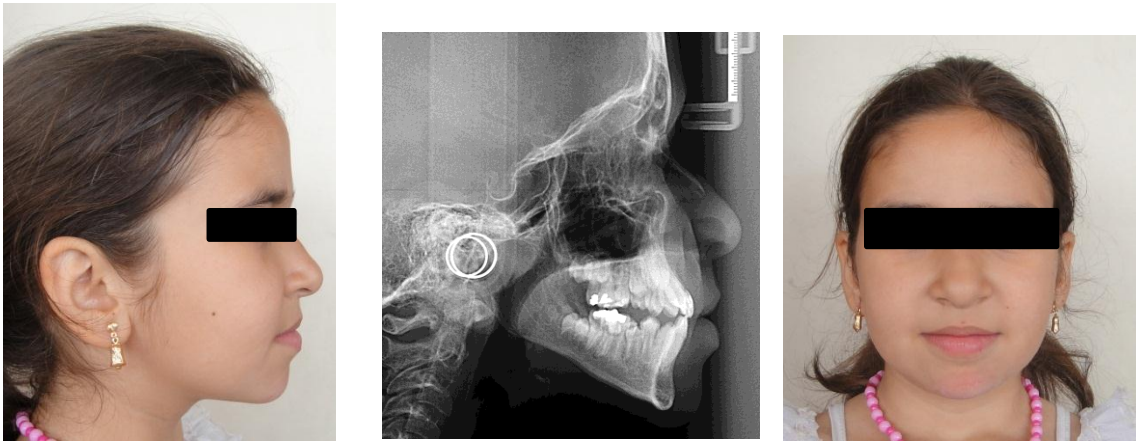
المتغير المدروس	قيمة معامل الارتباط ضمن الصفي	دلالة الفروق
SNAT0	**0.941[a]**	-
SNBT0	**0.967[a]**	-
ANBT0	**0.980[a]**	-
SPP-SNT0	**0.975[a]**	-
Go Me-SNT0	**0.982[a]**	-
B angleT0	**0.991[a]**	-
ANS-PNST0	**0.977[a]**	-
WitsT0	**0.976[a]**	-
L1-Go MeT0	**0.994[a]**	-
U1-SNT0	**0.995[a]**	-
OverjetT0	**0.983[a]**	-
Ms-OlpT0	**0.990[a]**	-
L1 to E LineT0	**0.987[a]**	-
U1 to E LineT0	**0.990[a]**	-

ملحق رقم (5)

المريضة ب.س.أ قبل المعالجة :



بعد انتهاء المعالجة الفعالة:



ملحق رقم (6)

المريض م.ع قبل المعالجة:

بعد انتهاء المعالجة الفعالة :