الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم جراحة الفم والفكين

معالجة الشقوق السنخية الواسعة بواسطة التشكل العظمي الأفقي الموجه بواسطة الشد التدريجي

(دراسة سريرية وشعاعية)

Treatment of Wide Alveolar Clefts with Guided Horizontal Distraction Osteogenesis

(clinical and radiographical study)

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان باختصاص جراحة الفم والفكين

إعداد

الباحثة نسرين خانكان

الأستاذ المشرف

الأستاذ المساعد الدكتور ياسر المدلل

1434 هـ/ 2013 م

تصريح

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

الإهداء:

أهدي هذا العمل إلى معلم البشرية محمد بن عبد الله عليه أزكى الصلوات.

إلى زوجي الغالي الذي تعب بالقدر الذي تعبتُه من أجل إنهاء بحثي.

إلى والديّ اللذين مهما قلت فلن أوفيهما حقوقهما عليّ.

إلى إخوتي هزار، عبد الرحمن وعبد الله الذين لم يبخلوا علي بجهدهم ووقتهم ورعايتهم لطفلي من أجل إنهاء هذا العمل.

الشكر:

كل الشكر إلى أستاذي المشرف الدكتور **ياسر المدلل**، الأستاذ المساعد في قسم جراحة الفم والفكين ونائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية، الذي لطالما كان إلى جانبي وكان التواضع وتقديم العون لي وللجميع سمته.

وأتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ المساعد الدكتور **محمد إياد الحفار**، رئيس قسم طب الفم بكلية طب الأسنان–جامعة دمشق، لقبوله المشاركة في تحكيم هذا البحث فله مني كل الشكر والامتنان.

وأتوجه بالشكر للمدرس الدكتور **خلدون درويش**، المدرس في قسم جراحة الفم والفكين بكلية طب الأسنان–جامعة دمشق، لقبوله المشاركة في تحكيم هذا البحث ومساعدته لي في جميع مراحلي الدراسية في قسم الجراحة فله كل الشكر والعرفان.

كما أتوجه بالشكر إلى أساتذتي في القسم، الدكتور **مازن زيناتي**، رئيس قسم جراحة الفم والفكين، والدكتور **عيسى وهبة**، رئيس معهد التعويضات السنية، والدكتور **عمر حشمة**، اللذين ساعدوني في إتمام بحثي.

وأشكر أساتذتي في قسم الأذن والأنف والحنجرة بمشفى المواساة لما قدموه لي من مساعدة.

أيضاً كل الشكر إلى أختي الدكتورة **نسرين يوسف** التي صحبتني منذ دخولي الاختصاص، وعلمتني، ووجهتني وقضينا معاً أمتع الأوقات حفظها الله وأهلها من كل سوء، وإلى زملائي الدكتور **حسام نجوم**، الدكتور **فادي مخول**، الدكتور **شادي يازجي**، والدكتورة **صفية البغا** اللذين وقفوا إلى جانبي ولم يبخلوا عليّ بأية جهد.

وبالنهاية كل الشكر إلى العزيزة الآنسة **حياة** سكرتيرة قسم جراحة الفم والفكين التي كانت لي الزميلة والصديقة والأمينة.

I- الفهرس (المحتويات) Contents

الموضوع	الصفحة
تصريح	1
الإهداء	2
كلمة شكر	3
قائمة المحتويات	4
فهرس الجداول	8
فهرس المخططات البيانية	10
فهرس الأشكال والصور التوضيحية	11
المقدمة	14
أهداف البحث	15
الباب الأول: المراجعة النظرية	16
1. لمحة عن الشقوق السنخية	16
1. 1. الآلية الجنينية في حدوث الشق الفموي	16
1. 2. المظاهر السريرية المرافقة للإصابة بالشق السنخي	18
1. 3. طرق معالجة الشقوق السنخية	18
1. 4. مراحل التحضير التقويمي قبل الجراحية لمرضى الشقوق	21
1. 4. 1. المرحلة الولادية	22
1. 4. 2. مرحلة الإطباق المؤقت	23
1. 4. 3. مرحلة الإطباق المختلط	23
1. 4. 4. مرحلة الإطباق الدائم (تقريباً بدءاً من عمر 11 سنة)	23
1. 5. أهداف إغلاق الشق السنخي هيكلياً	24
2. لمحة عن تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي	25
2. 1. استجابة العظم للتحميل الميكانيكي	26
2. 2. الأساس الحيوي في تشكل العظم الجديد	27
2. 2. 1. القطع العظمي osteotomy	28
2. 2. 2. فترة الكمون latency period	28
2. 2. 3. فترة الشد distraction period	29
2. 2. 4. فترة التصلب consolidation period	30
2. 2. 5. فترة إعادة القولبة remodeling period	31

2. 3. تصنيف أجهزة الشد العظمي	31
2. 4. محددات التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي	32
2. 4. 1. النكس الحقيقي	32
2. 4. 2. العودة إلى الشكل الأصلي	33
2. 4. 3. النمو المعيب	33
3. الشد التدريجي ومرضى الشقوق	34
3. 1. الدراسات السريرية السابقة	34
3. 2. محاسن إغلاق الشقوق السنخية بواسطة أجهزة الشد التدريجي	37
3. 3. مساوئ ومحددات إغلاق الشقوق السنخية بواسطة أجهزة الشد التدريجي	38
4. تقنيات التصوير الشعاعي	39
الباب الثاني: المواد والطرائق	42
1. العينة	42
2. الفحص السريري	43
3. الفحص الشعاعي	43
4. مواد البحث	45
4. 1. الوسائل التشخيصية المستخدمة في البحث	45
4. 1. 1. الأمثلة الجبسية	45
4. 1. 2. التصوير الشعاعي	45
4. 2. الأدوات والأجهزة المستخدمة في العمل	47
4. 2. 1. الأدوات الجراحية الأساسية	47
4. 2. 2. منشار عظمي ترددي من نوع NSK وشفرات مختلفة القياسات	48
4. 2. 3. أزاميل عظمية مختلفة الأشكال والقياسات	49
4. 2. 4. أجهزة الشد العظمي الأفقي للجهتين اليمنى واليسرى مع ملحقاتها	50
4. 2. 5. المشرط الكهربائي مع الرؤوس الخاصة به	51
4. 2. 6. وصف جهاز Liou Cleft Distractor المستخدم في البحث مع ملحقاته	52
5. طريقة العمل	54
5. 1. التحضير التقويمي	54
5. 2. الإجراء الجراحي	54
5. 3. بروتوكول الشد التدريجي	64
6. عرض لإحدى حالات البحث	65
7. طريقة الدراسة	68

7. 1. المتابعة السريرية	68
7. 2. المتابعة الشعاعية	68
7. 2. 1. دراسة المتغيرات على صور CBCT	68
7. 2. 1. 1. كمية العظم المكتسبة عبر حساب حجم الشق قبل تطبيق الشد التدريجي وبعد انتهائه	68
7. 2. 1. 2. المسافة المقطوعة	70
7. 2. 1. 3. نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل	71
7. 3. تقييم الحاجة إلى التطعيم اللاحق	72
8. الدراسة الاحصائية	73
الباب الثالث: النتائج:	75
1. وصف العينة	75
1. 1. توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض	75
1. 2. المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث تبعاً للجنس	75
1. 3. توزع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ونوع الشقّ السنخي (أحادي الجانب / ثنائي الجانب)	76
1. 4. المتوسط الحسابي لعرض الشقّ السنخي (بالملم) في عينة البحث وفقاً للجنس	76
2. التقييم السريري	77
3. الدراسة الإحصائية	80
3. 1. دراسة حجم الشق السنخي	80
3. 2. دراسة كمية العظم المكتسبة (بالملم^3)	81
3. 3. دراسة نسبة كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) من أصل حجم العيب الشقي	83
3. 4. دراسة المسافة المقطوعة	84
3. 5. دراسة نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل	84
3. 6. دراسة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق	84
3. 7. دراسة الاختلاطات المرافقة	85
3. 8. دراسة تأثير جنس المريض على تغير قيم حجوم الشقوق السنخية (بالملم^3)، نسبة كمية العظم المكتسبة، المسافة المقطوعة (بالملم)، نسبة عرض السنخ المتشكل، الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق، وحدوث الاختلاطات	86
الباب الرابع: المناقشة	92
1. سبب اختيار تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي عبر أجهزة محمولة عظمياً لمعالجة الشقوق السنخية	92
2. تحديد الثوابت ضمن البحث	93
2. 1. فترة الكمون	93

2. 2. معدل الشد	93
3. التقييم السريري	94
4. متغيرات الدراسة	99
4. 1. دراسة حجم الشق السنخي	99
4. 2. دراسة كمية العظم المكتسبة ونسبتها المئوية	99
4. 3. دراسة المسافة المقطوعة	100
4. 4. دراسة نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل	101
4. 5. دراسة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق	101
4. 6. دراسة الاختلاطات المرافقة	102
4. 7. دراسة متغير الجنس بعلاقته مع المتغيرات السابقة	103
الباب الخامس: الاستنتاجات	104
الباب السادس: التوصيات والمقترحات	105
الباب السابع: المراجع	106
الملخص العربي	112
الملخص الأجنبي Abstract	113
الملاحق	114

II- فهرس الجداول Tables

الجدول	المضمون	الصفحة
الجدول 1-1	الاختلاطات المرافقة للتطعيم السنخي.	21
الجدول 2-1	الفوائد والمحددات الرئيسية للتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية ضمن منطقة الوجه والفكين.	41
الجدول 1-3	توزع أفراد عينة البحث تبعاً للجنس.	75
الجدول 2-3	يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) وفقاً لجنس المريض.	75
الجدول 3-3	يبين توزع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ونوع الشقّ السنخي (أحادي الجانب / ثنائي الجانب).	76
الجدول 4-3	يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعرض الشقّ السنخي (بالملم) وفقاً لجنس المريض.	76
الجدول 5-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) وفقاً للمرحلة المدروسة.	80
الجدول 6-3	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين المرحلتين المدروستين (قبل تطبيق تقنية الشد التدريجي وبعد انتهائها).	81
الجدول 7-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لكمية العظم المكتسبة (بالملم^3).	81
الجدول 8-3	يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) وقيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي (بالملم).	82
الجدول 9-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة كمية العظم المكتسبة.	83
الجدول 10-3	يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم نسبة كمية العظم المكتسبة وقيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي (بالملم).	83
الجدول 11-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للمسافة المقطوعة (بالملم).	84
الجدول 12-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة عرض السنخ المتشكل الدهليزي اللساني.	84
الجدول 13-3	يبين نتائج مراقبة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق.	84
الجدول 14-3	يبين نتائج مراقبة حدوث الاختلاطات المرافقة لتطبيق التقنية.	85

الجدول 15-3	يبين تفصيل الاختلاطات المرافقة لتطبيق التقنية.	86
الجدول 16-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمرحلة المدروسة.	87
الجدول 17-3	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً للمرحلة المدروسة.	87
الجدول 18-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم نسبة كمية العظم المكتسبة وفقاً لجنس المريض.	88
الجدول 19-3	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم نسبة كمية العظم المكتسبة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث.	88
الجدول 20-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم المسافة المقطوعة (بالملم) وفقاً لجنس المريض.	88
الجدول 21-3	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المسافة المقطوعة (بالملم) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث.	89
الجدول 22-3	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم نسبة عرض السنخ المتشكل د.ل. وفقاً لجنس المريض.	89
الجدول 23-3	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم نسبة عرض السنخ المتشكل د.ل. بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث.	89
الجدول 24-3	يبين نتائج مراقبة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة وفقاً لجنس المريض.	90
الجدول 25-3	يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لجنس المريض.	90
الجدول 26-3	يبين نتائج مراقبة حدوث الاختلاطات عموماً وفقاً لجنس المريض.	90
الجدول 27-3	يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حدوث الاختلاطات عموماً بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لجنس المريض.	91
الجدول 1-4	أسباب فشل تحرك القطعة العظمية وطرائق تجنبها.	95

III- فهرس المخططات البيانية Charts

المخطط	المضمون	الصفحة
المخطط 3-1	يمثل المتوسط الحسابي لقيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) وفقاً للمرحلة المدروسة.	80
المخطط 3-2	يمثل نتائج مراقبة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق.	85
المخطط 3-3	يمثل نتائج مراقبة حدوث الاختلاطات عموماً.	86

IV- فهرس الأشكال والصور التوضيحية Figures and Pictures

الشكل (الصورة)	المضمون	الصفحة
الشكل 1-1	عادة ما يأخذ الشق السنخي شكل مثلث أو دمعة مقلوبة.	36
الصورة 2-1	مثال جبسي أولي لمريض شق سنخي وقد تم إدخال المريض ضمن عينة البحث شرط استكمال الإجراءات التقويمية المطلوبة. تشير الأسهم إلى عرض الشقوق قبل التوسيع.	43
الصورة 2-2	صورة بانورامية أولية لنفس المريض في الصورة 2-1. تُعد الشقوق ضيقة لكن الخطة التقويمية تقتضي إجراء توسيع فكي وبالتالي زيادة عرض الشق.	44
الصورة 2-3	انتهاء المعالجة التقويمية من توسيع فكي ورصف الأسنان وتوفير مسافة للقطع العظمي العمودي. تشير الأسهم إلى عرض الشقوق بعد انتهاء التوسيع.	44
الصورة 2-4	صورة سريرية للمريض السابق وهو جاهز للجراحة.	44
الصورة 2-5	مثال جبسي أولي للفك العلوي لمريض تمت عليه دراسة وضع الفك وحركة القطعة مع المقوم.	45
الصورة 2-6	أدوات الجراحة الأساسية المستخدمة في البحث.	47
الصورة 2-7	المنشار المستخدم، ويمكن تحديد الطول اللازم على الشفرة وتعليمه بقطبة.	48
الصورة 2-8	أزاميل من مختلف الأشكال والقياسات.	49
الصورة 2-9	أجهزة الشد المستخدمة في البحث من نوع Liou Cleft Distractor.	50
الصورة 2-10	(أ) القبضة والرؤوس الخاصة بجهاز Servotome، (ب) قص النسج الرخوة البينية بواسطة المشرط.	51
الصورة 2-11	أجزاء جهاز الشد المستخدم بالبحث.	52
الصورة 2-12	تخدير منطقة العمل مع المقبض الوعائي من أجل تخفيف النزف.	56
الصورة 2-13	إجراء شق أفقي على طول الميزاب الدهليزي حتى حافة الحفرة الكمثرية.	56
الصورة 2-14	رفع شريحة كاملة الثخانة.	56
الصورة 2-15	كشف الناحية الحنكية بالحد الأدنى حيث يجرى شق بسيط ضمن الميزاب الحنكي (الخط المنقط).	57
الصورة 2-16	تقدير أماكن القطوع العظمية العمودية والأفقية اعتماداً على التصوير الشعاعي.	58
الصورة 2-17	تعيين مكان القطع بالسنبلة الكروية (السهم).	58
الصورة 2-18	إجراء القطع العظمي بين السني بواسطة المنشار (السهم).	59
الصورة 2-19	تكييف الجهاز واختيار مكانه بشكل أولي.	59
الصورة 2-20	إتمام الفصل بالأزاميل.	60

الصورة 2-21	إرجاع الجهاز إلى وضعية الصفر.	60
الصورة 2-22	إعادة تثبيت الجهاز في مكانه المجهز مسبقاً.	61
الصورة 2-23	منظر إطباقي للفك العلوي بعد انتهاء تركيب الجهاز والخياطة. يلاحظ تثبيت الجهاز بشكل مساير للقوس السنية.	61
الصورة 2-24	منظر جانبي بعد انتهاء تركيب الجهاز. يلاحظ مسايرة الجهاز للإطباق وعدم تداخله معه.	62
الصورة 2-25	صورة بانورامية بعد الانتهاء من تركيب الجهاز مباشرة بطرف واحد.	62
الصورة 2-26	تركيب جهاز الشد في الطرفين عند مريض شق ثنائي الجانب.	63
الصورة 2-27	صورة بانورامية بعد الانتهاء من تركيب الجهاز مباشرة بالطرفين لنفس المريض في الصورة 2-26.	63
الصورة 2-28	مريض شق سنخي أيسر لديه عضة معكوسة أمامية وعضة معكوسة خلفية ثنائية الجانب.	65
الصورة 2-29	نفس المريض السابق وقد قرر المقوِّم توسيع الفك العلوي بموسعة مروحية ورصف الأسنان وقلع الناب البازغ ضمن الشق.	65
الصورة 2-30	أصبح الشق أوسع بعد انتهاء التحضير التقويمي. يُلاحظ وجود مسافة كافية للقطع بين الرحى الأولى والضاحك الثاني العلويين والمريض جاهز للجراحة.	66
الصورة 2-31	صورة بانورامية مباشرة بعد تركيب الجهاز.	66
الصورة 2-32	أجريت صورة بانورامية لدى توقف القطعة عن الحركة بمنتصف المسافة. أزيلت بعدها الشوكة العظمية المسببة للاصطدام تحت التخدير الموضعي وتابعت القطعة العظمية بعدها مسارها.	67
الصورة 3-33	بعد شهر من انتهاء التفعيل لإغلاق الشق. منظر جانبي، يلاحظ فيه الشفاء التام للجرح ويشير السهم إلى عدم حصول تماس كامل بين الطرفين.	67
الصورة 2-34	منظر سفلي لنفس المريض السابق بعد شهر من انتهاء التفعيل. يلاحظ فيه صغر المسافة الشقية وضرورة إجراء صورة CBCT بعد إزالة الجهاز من أجل تقدير الحاجة للتطعيم.	67
الصورة 2-35	واجهة برنامج Amira المستخدم في تحليل البيانات.	69
الصورة 2-36	حساب حجم الشق السنخي على كل مقطع محوري XY من قاع الأنف وحتى الملتقى الميناني الملاطي للأسنان.	69
الصورة 2-37	أصبح الشق معلَّماً ضمن جميع المستويات.	70
الصورة 2-38	رسم الخط (أ) المار من الملتقى الميناني الملاطي للرحى الأولى من أجل حساب المسافة المقطوعة عليه وذلك على صورة CBCT قبل الجراحة.	71
الصورة 2-39	تحديد المسافة المقطوعة على الخط (أ) بعد انتهاء فترة التصلب.	71

الصورة 3-1	حالة شق سنخي أيسر معالج لديها الناسور سابقاً بواسطة شريحة لسانية. يلاحظ حدوث عضة مفتوحة بعد تطبيق الشد بسبب ميلان القطعة المفصولة خلفياً.	78
الصورة 3-2	حالة شق سنخي أيسر معالج لديها الناسور سابقاً بواسطة شريحة لسانية. بعد تطبيق الشد التدريجي، لم تتحرك القطعة العظمية المفصولة وحصلت قرحة رضية بسبب التواء الجهاز ورضه المستمر لباطن الخد.	78
الصورة 3-3	صورة بانورامية للحالة السابقة نفسها. يلاحظ بقاء القطعة المتحركة في مكانها والتواء أذرع الجهاز بسبب انتقال قوى الشد إليها عوضاً عن أن تحرك تلك القوى القطعة العظمية أنسياً.	79
الصورة 4-1	مقطع محوري مار من أسفل القطع الأفقي المفترض. القرين مندخل ضمن الشق بالنسيجين الرخو والعظمي (الأسهم).	97
الصورة 4-2	مقطع جبهي لنفس الحالة ويمكن ملاحظة إمكانية التماس مباشرة لدى بدء التحريك بسبب عدم وجود مسافة. يمكن قص جزء من القرين السفلي والذي يسمح بالحركة المطلوبة.	98
الشكل 3-4	شكل ترسيمي لمقطع سهمي بالفك العلوي يوضح اندخال القرين الأنفي السفلي ضمن الشق (اليمين)، استئصال الجزء السفلي المندخل من القرين والمعيق للحركة (اليسار).	98
الصورة 4-4	إمكانية إجراء تطعيم تالٍ للشق السنخي بواسطة طعم ذقني وذلك بعد إزالة الجهاز.	102

المقدمة:

يمكن أن يصاب الطفل بالعديد من العيوب الولادية، وقد وصف في الأدب الطبي أكثر من 250 نوع مختلف لاضطرابات الشقوق الوجهية وحدها [1, 2]. تُعد الشقوق الفموية من أكثر هذه العيوب شيوعاً، حيث تتراوح نسبة الإصابة ما بين حالة من كل 500 إلى 1000 ولادة [3].

لقد تطور تدبير مريض الشق كثيراً خلال السنوات الأخيرة. وقد لاقى التطعيم المتأخر وإصلاح السنخ المشقوق بطعم إسفنجي قبولاً واسعاً، وخاصة الطعوم المأخوذة من العرف الحرقفي، واعتبر تطعيم العظم السنخي هو الإجراء الجوهري ضمن خطة علاج الشقوق السنخية [4]. واجه الجراحون مشكلة أساسية ترافقت مع هذا الإجراء ألا وهي الاختلاطات المرافقة، وخصوصاً انفتاح الجرح وخسارة الطعم العظمي، والتي كان من الصعب تجاوزها خاصة مع الشقوق الواسعة أو الحالات ثنائية الجانب [2]. قام Keese و Schmelzle بدراسة لتحري تأثير عدة عوامل على مشعر بيرغلاند (يشير إلى ارتفاع العظم المكتسب بعد التطعيم الأولي بنسبة مئوية)، تبين من خلالها أن عرض الشق هو العنصر الوحيد الذي يملك تأثيراً هاماً على المشعر [5]. وقد أكد الباحثان أنه لم يتم تسجيل مشعر بيرغلاند من الدرجة I (75–100% ارتفاع العظم) مع الشقوق الأعرض من 8 مم. وذكر van der Meij وزملاؤه نتائج مشابهة [6].

وفي الوقت الذي تثبت معه الدراسات الواحدة تلو الأخرى تواضع نتائج تطعيم الشقوق السنخية الواسعة كان لا بد من البحث عن طريقة أخرى يمكنها تحسين هذه النتائج. لقد كانت تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي من الطرائق التي شاع استخدامها في الآونة الأخيرة من أجل إغلاق الفراغات بالمنطقة الفكية الوجهية [7]. وقد وصفت هذه التقنية منذ زمن بعيد، لكن الدراسات حولها قد تزايدت مؤخراً بشكل سريع بعد أن تم وضع المبادئ الأساسية لها، لما يمكن أن تقدمه من حلول لكثير من المشاكل التي لم يكن بالإمكان تجاوزها. بدأ الاتجاه نحو تطبيق هذه التقنية لتدبير الشقوق السنخية بعد تطبيقها في علاج العديد من الحالات بالمنطقة القحفية الوجهية بنجاح وبنفس المبادئ الأساسية. لقد اعتمدت الدراسات السريرية المنشورة بشكل عام على أجهزة شد سنية الاستناد من أجل إغلاق الشقوق السنخية بهذه التقنية. وذكرت تلك الدراسات بأن استخدام أجهزة الشد التدريجي تلك قد أدى إلى حصول حركة بالأسنان الحاملة للجهاز ومشاكل بحركة القطعة العظمية [8–11]. لذلك، فقد كان من الضروري القيام بدراسة سريرية حول استخدام تقنية التشكيل العظمي الموجه بواسطة الشد التدريجي في إغلاق الشقوق السنخية الواسعة عبر أجهزة ذات استناد مختلف من أجل تجنب الاختلاطات المرافقة للأجهزة سنية الاستناد واختبار فعالية هذه التقنية في الإغلاق.

أهداف البحث:

1. تقييم نجاح إغلاق الشقوق السنخية الواسعة بواسطة الشد العظمي التدريجي الأفقي الموجه باستعمال أجهزة شد عظمية الاستناد.
2. تقييم نجاح تقنية الشد التدريجي في تصغير المنطقة المعيبة وبالتالي إنقاص حجم الطعم العظمي الثانوي.

الباب الأول: المراجعة النظرية:

1. لمحة عن الشقوق السنخية:

تعبر كلمة شق عن مسافة غير وظيفية، أو فراغ بين جهتين، مع اختلاف في الموقع والحجم، ويحدث التشوه عند خطوط الالتحام أثناء الحياة الجنينية، وقد يتناول الشق الأنسجة الرخوة أو كل من الأنسجة الرخوة والصلبة للفك العلوي [12]. يُطلق تعبير شق فموي oral cleft على شقوق الشفة سواء أكانت مع شق حنكي أو بدونه وشقوق الحنك المعزولة. تعد هذه الشقوق من أشيع العيوب الولادية وتتراوح نسبة الإصابة بها من 500:1 إلى 1000:1 ولادة [3]. ويعرَّف الشق السنخي بأنه الشق الذي يحدث بين البنى العظمية للفك العلوي في المنطقة الأمامية من السنخ ويتجلى بعدم استمرارية النتوء السنخي للفك العلوي [12]. عادة ما يترافق الشق السنخي لدى المريض مع شق بالشفة أو أنه يكون في سياق شق معقد بالشفة، الحنك والسنخ ولا يمكن أن يتواجد بمفرده. كما يمكن للشق أن يكون كاملاً أو غير كامل، أحادياً أو ثنائي الجانب. وهو يتناول السنخ في 75% من حالات شق الشفة وقبة الحنك [13]. وينجم عن وجود هذا الشق عدد من المشاكل السريرية التي يعاني منها المريض حتى اكتمال المعالجة وقد تستمر معاناته من بعضها حتى بعد انتهائها.

1. 1. الآلية الجنينية في حدوث الشق الفموي [4, 14]

يبدأ تطور الوجه بنهاية الأسبوع الرابع، ويبدأ بهجرة خلايا العرف العصبي بنهاية الأسبوع الثالث إلى المنطقة الوجهية لتشكل الميزانشيم الوجهي. تشكل الطبقة الداخلية المبطنة لنهاية المعي الأمامي مع الطبقة الخارجة المغطية غشاءً يسمى الغشاء الفموي البلعومي والذي يفصل المعي الأمامي عن انخفاض سطحي يدعى بالفم الابتدائي. يتلاشى الغشاء الفموي البلعومي بالتزامن مع ظهور عدد من البروزات حول الفم الابتدائي بنهاية الأسبوع الرابع. تتألف هذه البروزات من خمسة نتوءات وهي النتوء الأنفي الجبهي والنتوءان الفكيان ونتوء الفك السفلي. تتطور النتوءات الأنفية في الأسبوع الخامس إلى نتوئين أنفيين وحشيين ونتوئين أنفيين أنسيين

يحصران فيما بينهما وهدة تتعمّق تدريجياً لتتمزق في النهاية مشكلة اتصالاً ما بين الحفرتين الأنفية والفموية ويدعى بالمنعر choana.

يتقدم النتوءان الفكيان بالأسبوع السابع أنسياً أسفل النتوئين الأنفيين الوحشيين ويلتحمان مع النتوئين الأنفيين الأنسيين ومع بعضهما أيضاً. ويشكل هذا المركب المؤلف من اندماج النتوئين الأنفيين الأنسيين والنتوئين الفكيين الحنك الأولي وينتهي تشكله بالأسبوع السابع.

يتألف الحنك الأولي من ثلاثة أقسام وهي من الأمام إلى الخلف:

1. مكون شفوي يتوافق مع النثرة والعميد.
2. مكون سنخي يتوافق مع السنخ الأمامي الحاوي على القواطع الأربع.
3. قسم حنكي يمتد خلفياً حتى الثقبة القاطعة وعمودياً للأعلى ليشكل حاجز الأنف الأولي.

أثناء الأسبوع السادس، ينتأ بروزان شبيهان بالرفوف من النتوئين الفكيين خلف الحنك الأولي ويتجهان نحو الأنسي. يكون توضعهما في البداية عمودياً وللأسفل على جانبي اللسان ثم يرتفعان في الأسبوع السابع ويصبحان أفقيين. تبدأ عملية الارتفاع هذه في الثلث الأمامي من الحنك وتستمر نحو الخلف على طول الثلثين المتبقيين من الحنك ويلتحم الرفين معاً وتنتهي عملية التحامهما في الأسبوع العاشر.

ينجم عن عدم التحام النتوءات الفكية الميزانشيمية شق شفة وقبة حنك، حيث يسبب فشل التحام النتوء الفكي العلوي مع النتوء الأنفي الأنسي حصول شق بالشفة، السنخ وقد يمتد حتى الحنك الأولي، بينما يتسبب عدم التحام نتوءات شبه الرف في حدوث شق حنك ثانوي. ويمكن لهذا الفشل أن يكون في سياق متلازمة أو معزول غير مرافق لأية متلازمة. قد يُعزى عدم الالتحام لأسباب وراثية و/أو أسباب بيئية.

1. 2. المظاهر السريرية المرافقة للإصابة بالشق السنخي

يعاني هؤلاء المرضى من عدد من المشاكل الوظيفية والجمالية الصعبة، حيث يرتبط مع الشق السنخي مظاهر سريرية عديدة منها [2, 4]:

1. ناسور دائم حنكي أو فموي أنفي مع تفريغ أنفي مستمر ورائحة كريهة.
2. خروج الطعام/السوائل من الأنف.
3. عدم القدرة على إحداث ضغط إيجابي في الفم كحالة نفخ البالون أو سلبي مثل مص الشراقة.
4. صعوبة الكلام ومشاكل باللفظ.
5. تشوهات سنية، نقص بعدد الأسنان أو زيادة عددها في منطقة الشق.
6. سوء إطباق سني مع عضات معكوسة وتهدم القوس السنية.
7. أسنان منخورة، مفتولة، منطمرة، وصحة فموية سيئة مع مشاكل بالنسج حول السنية.
8. نقص الدعم العظمي على الأسنان المجاورة للعيب.
9. في حال الشق ثنائي الجانب، حركة زائدة بالفقم وربما فرط نموه.
10. في حال الشق الأحادي، نقص دعم قاعدة جناح الأنف والشفة.
11. في حال الشق ثنائي الجانب، نقص دعم قاعدة جناح الأنف والعميد والشفة.

1. 3. طرق معالجة الشقوق السنخية

لقد تطور تدبير مريض الشق كثيراً خلال السنوات الأخيرة. وقد كانت إحدى التطورات الرئيسية في هذا المجال إيجاد طريقة ناجحة لإعادة بناء عيب الشق السنخي بواسطة التطعيم العظمي بحيث تكون ذات اختلاطات منخفضة ومن دون إعاقة النمو الوجهي، وعمم Abyholm وزملاؤه هذه الطريقة في 1981 [4].

وصفت عدة خيارات علاجية في الأدب الطبي من أجل إغلاق العيوب السنخية. فمنذ قرابة 1901، استخدم Von Eiselsberg العظم المعنق لملء السنخ، وفي 1908، حاول

Lexer استخدام طعوم عظمية حرة [4, 15]. لقد كان Drachter (1914) أول من ذكر إغلاق الشق بواسطة سمحاق وعظم ظنبوبي [16]. أصبح التطعيم العظمي السنخي بالخمسينات مقبولاً جداً في حالات الشق وتم إجراؤه بشكل روتيني قبل عيد الميلاد الأول للمريض، وتم الحصول على القطعة العظمية من الضلع من أجل ملء العيب. بعدها، ظهر دليل بالستينات على أن التطعيم العظمي السنخي الأولي يمكن أن يؤثر على النمو الوجهي. اعتقِد بأن هذا عائد إلى التسليخ حول الدرز الفكي الميكعي، والذي هو مركز أولي لنمو منتصف الوجه. وكنتيجة لذلك، بدأت العديد من مراكز الشقوق بتأخير التطعيم العظمي حتى يصبح المريض في مرحلة الإطباق المختلط بين 6 و9 سنوات، واعتبر العرف الحرفقي والظنبوب المصادر المفضلة لأخذ طعم من أجل التطعيم الثانوي. جنّبت هذه التقنية المؤخَّرة أو الثانوية الأطباء نظرياً التداخل مع نمو الوجه الناصف، وقدمت بنفس الوقت قطعة عظمية من أجل بزوغ الناب والرباعية. وعلى كل، تقدمت بعض المراكز بتقارير تذكر أن التقنية الجائرة من دون داعٍ والتي تسبب أذية على الدرز الفكي الميكعي ونقص النمو التالي لمنتصف الوجه هي التي تؤثر على النمو وليس توقيت التقنية [4].

لقد تَبين في دراسة هامة لـ Tomita بأنه يمكن لشدة الشق السنخي قبل التصنيع الحنكي أن تؤثر على النمو الفكي الوجهي العمودي الناجح عند مرضى شق الشفة والحنك الأحادي، واقترح ضرورة وجود تشخيص ومعالجة مختلفين عند هؤلاء تبعاً لشدة الشق السنخي [17].

شدَّد بعض المعارضين للتطعيم على عدم إجراء أية معالجة، والسماح للعيب بأن ينغلق فقط عبر تقريب القطع الصغيرة والكبيرة إلى بعضها. اعتقد هؤلاء بأن المخاطية بين السنخية ستضمر بهذه الطريقة وتتخرب وعندها ستندمج القطع العظمية، وفي حال فشل ذلك، يمكن سد العيب عندها بتعويض صناعي. وبين مؤيد للتطعيم الأولي ومعارض له، فقد لاقى التطعيم المتأخر وإصلاح السنخ المشقوق بطعم إسفنجي قبولاً واسعاً في الآونة الأخيرة بسبب إمكانية الحصول على عظم حي مع عرض كافٍ لبزوغ الأسنان وإمكانية تحريكها تقويمياً ضمنه أو وضع زرعة عظمية [4]. وبحسب دراسة حديثة لحجازي، فإنه يُوصى بعدم استخدام طعوم صنعية أو بقرية وضرورة التطعيم من مصدر ذاتي حصراً سواء أكان لإغلاق شق صغير أم كبير [12].

إن فشل التطعيم الثانوي هو أمر غير شائع الحدوث ويتظاهر عادة بخسارة الطعم أو عودة انفتاح الناسور الفموي الأنفي أو الاثنين معاً. وتعد نوعية النسج السيئة السبب الأكثر شيوعاً في النتائج السيئة وحدوث الفشل. كما يمكن لتجدد العظم غير الكافي وامتصاص العظم المطعَّم أن يؤدي إلى النتائج غير المرغوبة لاحقاً [2]. يملك المرضى المصابون بشقوق واسعة أو ثنائية الجانب عموماً الإنذار الأسوأ [11]. ويذكر van der Meij في دراسة له على 53 مريض شق أحادي من أجل تحديد العلاقة ما بين عرض الشق والكمية المتبقية من العظم المطعَّم بأنه يوجد ارتباط هام ما بين عرض الشق ونسبة العظم المتبقي وأن الطعوم العظمية تكون أكثر عرضة للامتصاص في حالات الشقوق العريضة [6].

ولذلك، يجب على الطبيب أن يبحث دائماً عن الطرق الأنسب والتي تحقق أفضل النتائج، وهذا ما كان مبتغى الباحثين عندما طرحوا الأبحاث التي تدرس حيوية وميكانيكية العظم وتوجيه استخدامها في علاج العيوب العظمية وخاصة عيوب الشق السنخي. فبالرغم من اعتبار التطعيم العظمي هو المعيار الذهبي في العلاج إلا أنه لم يكن الطريقة الوحيدة المستخدمة لعلاج الشقوق السنخية، فقد استخدمت طرائق أخرى عديدة بغية تجنب نقاط الجدل السابقة والاختلاطات الحاصلة وإن كانت ضئيلة (الجدول 1-1)، وتم تجريب بعضها على الحيوانات والبعض الآخر تم تطبيقه فعلياً على الإنسان بنجاح.

لقد استخدم في الإغلاق شرائح موضعية [18]، وشرائح لسانية [19]، وطعوم سمحاقية [20]، واستخدم تحريض التشكل العظمي بواسطة البشرة السنية المأخوذة من النسج الرخوة للعضو السني في طور التشكل من أجل إغلاق الشقوق الصغيرة [21]، كما استخدمت شرائح مجهرية موعاة [22]، بالإضافة إلى استخدام الخلايا الجذعية الميزانشيمية في تحريض إغلاق العيب العظمي [23-25]، واستخدام تقنيات التجدد النسيجي الموجه مع التطعيم [26]، واستخدام بروتين الـBMP البشري [27]، والترميم بواسطة الهندسة النسيجية (زرع الخلايا العظمية الذاتية أحياناً على قالب عظمي و/أو عوامل جزيئية) [28]، وطُرح حديثاً التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي الأفقي من أجل تضييق الشقوق السنخية [8, 10, 11, 29-32]. ويبدو أن كثرة التقنيات المستخدمة هي انعكاس لحقيقة أنه لا يوجد إجراء معين قد أثبت أنه هو العلاج المثالي لكل حالات الشق السنخي.

الجدول 1-1: الاختلاطات المرافقة للتطعيم السنخي [2]

▪ اختلاطات الموقع المستقبل	▪ اختلاطات الموقع المعطي
1. نزف	1. الألم
2. ألم	2. خسارة الدم
3. انكشاف الجرح	3. تندب
4. الإنتان	4. انفتاح الجرح
5. تشظي عظمي، خسارة/امتصاص الطعم العظمي	5. الإنتان
6. بقاء الاتصال الفموي الأنفي	6. ورم دموي/ورم مصلي
7. خسارة عمق الميزاب	7. اضطرابات الوضعية/المشي مع طعوم الحرقفة
8. فرط تصنع لثوي	8. اختلاطات عصبية كخسارة الإحساس
9. إصابة الأسنان المجاورة، امتصاص خارجي بالجذور	9. انفتاق المحتويات البطنية بسبب انثقاب البريتوان مع طعوم الحرقفة

تكمن النتيجة المثالية بالحصول على منظر مقبول من الناحية الجمالية وإطباق من الصنف I وامتلاك نطق طبيعي من دون وجود ناسور فموي. ويخضع المريض من أجل تحقيق ذلك إلى عدد كبير من المعالجات متعددة الاختصاصات والتي تتعاون فيما بينها حتى يمكن للمريض أن يصل إلى نتيجة تقارب الطبيعي [4].

1. 4. مراحل التحضير التقويمي قبل الجراحية لمرضى الشقوق

إن التحضير التقويمي بما في ذلك المعطيات السنية والهيكلية، هو أمر أساسي في سير العلاج الصحيح لمرضى الشقوق.

قد يكون الإطباق عند مرضى الشقوق طبيعياً لكنه غالباً ما يكون إطباقاً من الصنف الثالث بسبب تراجع الفك العلوي بدرجات متباينة والعائد إلى 1) العيب الجنيني الأصلي بالنسج الفموية والحنكية و/أو البلعومية، و2) نتيجة إصلاحات الشفة والحنك بفترة الطفولة. كما توجد أيضاً درجات متباينة من العضة المعكوسة على الأسنان الخلفية، حيث يكون القصور الحاصل

على الفك العلوي بالأبعاد الثلاثة. وتميل الشقوق الأحادية للارتباط بعضة معكوسة أحادية ويظهر العوز الفكي السهمي بعمر باكر جداً ويكون مترقياً على مدى الوقت، بينما ترتبط الشقوق الثنائية بعضة معكوسة ثنائية، ويظهر العوز لاحقاً بسبب البروز المبدئي للفقم [33].

فيما يخص التطور السني، توجد الكثير من الشذوذات التي يمكن مشاهدتها عند مرضى الشقوق، وتتضمن أسناناً زائدة أو غائبة، نقص تصنع الأسنان أو تشوهها، انطمار الأسنان، دوران الأسنان، أو بزوغها في غير مكانها [1, 13, 33]. قد تكون بعض الأسنان متبدلة المكان بشكل كبير مما يستوجب قلعها. تغيب الرباعيات في 10–20% من الإطباق المؤقت وفي 3–50% من الإطباق الدائم عند مرضى شق الشفة وقبة الحنك. وفي حال وجودها، فقد تبزغ ضمن الشق بدون أو مع القليل من الدعم حول السني. يحدث انطمار الناب العلوي بشكل أكبر عند هؤلاء المرضى. يكون حدوث النخور السنية والالتهابات اللثوية أعلى عند مرضى الشقوق [33] بسبب تثبت الطعام في منطقة العيب وعدم القدرة على الحفاظ على صحة فموية جيدة، وتزداد شدة المرض حول السني في حال كان الشق واسعاً ومعقداً (شق بالشفة والسنخ والحنك) [34]. وقد أكد Mutthineni وزملاؤه بدراسة لهم أن الصحة الفموية لدى مرضى شقوق الشفة والسنخ والحنك بالإضافة إلى حالة النسج حول السنية كانتا سيئتين مقارنة مع مرضى شق الحنك فقط [35]. وتستوجب هذه المشاكل المختلفة التدخل من قبل فريق عمل متكامل من أجل تحقيق النتائج المرجوة.

تُجرى بالمعالجة التقويمية لمرضى الشقوق خلال 4 فترات من تطور الأسنان: الفترة الولادية أو فترة التقويم ما قبل الجراحي وفترة الإطباق المؤقت وفترة الإطباق المختلط وأخيراً فترة الإطباق الدائم.

1. 4. 1. المرحلة الولادية

تهدف المعالجة التقويمية قبل الجراحية خلال فترة ما بعد الولادة إلى رصف وتقريب النسج الحنكية القاسية والرخوة لقطع الشق من أجل مماثلة الشكل الطبيعي.

طرحت تقنية القولبة الأنفية السنخية nasoalveolar molding كأحد الطرق العلاجية خلال هذه الفترة والتي تهدف إلى تصحيح التشوه الأنفي وذلك من أجل مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك الأحادية والثنائية [33, 36, 37].

1. 4. 2. مرحلة الإطباق المؤقت

يمكن خلال مرحلة الإطباق المؤقت القيام بتصحيح الشذوذات السنية وخاصة المشاكل المتعلقة ببزوغ القواطع أو الأسنان الزائدة بمنطقة الشق أو بالقرب منها. تتركز معالجة مريض شق الشفة وقبة الحنك في فترة الإطباق المؤقت على توسيع الفك العلوي من أجل إزالة أية تبدل وظيفي. ويمكن بشكل مشابه استخدام الأجهزة المساعدة على الكلام والسدادات أيضاً في هذه المرحلة من أجل إنقاص آثار الناسور الأنفي الفموي [33].

1. 4. 3. مرحلة الإطباق المختلط

يجب تصحيح التضيق الفكي على شكل توسيع فكي خلال فترة الإطباق المختلط وكذلك المرحلة الباكرة من الإطباق الدائم. يمكن لأجهزة التوسيع أن تكون مثبتة بأطواق banded أو بتثبيت راتنجي bonded وتشمل موسعات quad helix، Hyrax، الموسعات المروحية، والحاصرات ذاتية الربط التي تطبق قوى خفيفة جداً. كما يمكن بالإضافة إلى ذلك، معالجة الازدحام السني ودوران الأسنان والعضة المعكوسة الأمامية. يُعد تقديم الفك العلوي في هذه المرحلة التطورية من أجل تحسين العلاقة الهيكلية الفكية في المستوى السهمي هو التوقيت المثالي [33].

1. 4. 4. مرحلة الإطباق الدائم (تقريباً بدءاً من عمر 11 سنة)

عندما ينتقل المريض إلى مرحلة الإطباق الدائم ويُكمل قفزة النمو الخاصة بمرحلة المراهقة، يوجَّه الانتباه نحو التصحيح التقويمي للتباين الهيكلي والسني.

هناك اعتبارين تقويميين هامين لا بد من تحقيقهما قبل القيام بأية جراحة متأخرة على الشق السنخي: 1) تصحيح العضات المعكوسة و2) رصف الأسنان المجاورة للشق. يمكن القيام بتوسيع الفك العلوي قبل الجراحة إذا كان هناك عضات خلفية معكوسة بشكل تالٍ للتضيق

الفكي. وفي حال وجود شق ثنائي الجانب مع فقم متقدم، فإنه يجب توسيع الفك العلوي أولاً من أجل تأمين المكان الملائم ثم إرجاع الفقم. كما تجب محاولة رصف الأسنان مع الانتباه الشديد لتجنب انكشاف الجذور عبر العظم السنخي الرقيق في منطقة الشق [2, 37].

1. 5. أهداف إغلاق الشق السنخي هيكلياً

يمكن للتشوه السنخي في الشقوق الكاملة أن يكون ضيقاً أو واسعاً ومع أو بدون تهدم. ويهدف إغلاق الشق بواسطة العظم إلى [2, 4, 37]:

- تحقيق استقرار القوس الفكية (خصوصاً في حال الشقوق الثنائية) ومنع انهيار القطع السنخية الأمر الذي يحسن من الاستقرار التقويمي ويسمح بالرصف التقويمي للأسنان.
- حماية صحة الأسنان، حيث يؤمن الإغلاق الدعم حول السني للأسنان ويمنح مسافة كافية لبزوغ الناب والرباعية في القوس السنية ضمن عظم سنخي مستقر كما يحافظ على الدعم العظمي للأسنان المجاورة للشق.
- إعادة الاستمرارية للسنخ وللفك العلوي في منطقة الحافة الكمثرية، وهذا ما يرفع قاعدة الجناح ويقدم الدعم للأنف. قد يكون لهذا فائدة جمالية مباشرة وقد يقدم أيضاً أساساً مستقراً من أجل تصنيع الأنف لاحقاً، والذي قد يعطي نتائج أفضل وأكثر استقراراً.
- تسهيل إعادة بناء العضلات الأنفية الشفوية وتأسيس طريق هوائي أنفي وظيفي.
- يقدم الإغلاق العظمي للعيب السنخي الفرصة أمام الجراح لإغلاق الناسور الفموي الأنفي المتبقي بعد التصنيع الحنكي، وما لذلك من أثر على كل من الصحة الفموية والكلام. كما يشتكي الكثير من مرضى الشقوق من مشاكل مزمنة بالجيوب والطرق التنفسية العليا، والتي قد تكون عائدة إلى الارتجاع إلى الحفرة الأنفية. وتشير بعض الأدلة إلى أن النواسير المتبقية، سواء أكانت فموية أم حنكية يمكن أن يكون لها أثر على الكلام واللفظ والرنين الأنفي nasality.

لا يحقق التصنيع اللثوي السمحاقي وحده (إغلاق الشق السنخي باستخدام شرائح سمحاقية) الأهداف السابقة.

2. لمحة عن تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي:

يعد التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي شكلاً خاصاً من أشكال الهندسة النسيجية السريرية والتي يكون فيها الطبيب قادراً على توجيه تشكل عظم جديد بواسطة وسائل ميكانيكية من دون تطبيق عامل خارجي. وقد تزايدت استطبابات تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي في المنطقة القحفية الوجهية بشكل كبير منذ طرح هذه الطريقة للاستخدام السريري ضمن هذا المجال من قبل McCarthy وزملائه [38]. وشملت تطبيقاته تطويل الفك السفلي أو تعريضه، وتقديم الفك السفلي أو العلوي، وتصحيح عدم التناظر الوجهي، وإعادة بناء النتوء السنخي من أجل وضع الزرعات، وتشكيل العظم عبر نقله بعد رض أو استئصال ورم من أجل إعادة بناء العيوب القسمية أو اللقم الولادية، وتشكيل العظم الفكي من أجل مرضى الشقوق الأحادية أو الثنائية، والتشكيل العظمي القحفي أو للوجه الناصف من أجل الأنواع المختلفة من التعظم الباكر للدروز، بالإضافة إلى معالجة بعض الاضطرابات كعدم الالتحام الضموري والتهاب العظم والنقي الضموري بسبب حث هذه التقنية على التشكل الوعائي وما لها من أثر على الشفاء العظمي [39]. لقد كان أول من وصف هذه التقنية Codivilla عام 1905 لمعالجة نقص طول الأطراف، ولكنها لم تلقَ ترحيباً واستعمالاً سريرياً واسعاً كطريقة مستخدمة في حث تجدد العظم حتى برز عمل Ilizarov الذي وضع الأسس الحيوية لهذه التقنية. وتعتمد المبادئ والخطوط الموجهة لبروتوكول الشد التدريجي المستخدم اليوم بشكل أساسي على الدراسات والتجارب السريرية التي قام بها Ilizarov [40-42].

يُعد التشكل العظمي عن طريق الشد التدريجي عملية حيوية فريدة في تشكيل العظم الجديد تحت تأثير قوى الشد. تبدأ هذه العملية بنشوء دشبذ callus مرمم بين حواف قطعتين عظميتين يتم فصلهما عن بعضهما بواسطة قطع عظمي. وبعد تشكل الدشبذ بشكل أولي، يتم تطبيق قوة شد على هاتين القطعتين العظميتين ويباعَد بينهما تدريجياً. تضع المباعدة التدريجية ما بين القطع العظمية الدشبذَ تحت الضغط، مما يرصف النسج المتوضعة في الفجوة بين القطعتين بشكل موازٍ لاتجاه الشد. توقَف قوى الشد عند الوصول إلى الكمية المطلوبة من الطول العظمي. وبعدها، يخضع العظم المتشكل حديثاً (العظم المتشكل بواسطة الشد) للنضوج وإعادة القولبة حتى يصبح غير مميز عن العظم الأصلي [7].

2. 1. استجابة العظم للتحميل الميكانيكي

يملك العظم قدرة فريدة على تبديل خواصه الميكانيكية كاستجابة للقوى الفيزيائية التي يتعرض لها. ووصفت حديثاً السبل الخلوية والجزيئية المسؤولة عن هذه العملية، والتي تدعى بالنقل الميكانيكي mechanotransduction. ينص قانون Wolff على أن التغيرات الوظيفية والشكلية بالعظم، والتي قد تنجم عن التحميل الميكانيكي أو الأذية، يتبعها تبدلات بهندسة العظم الداخلية [43]. قام Robling وزملاؤه بتعريض العظم إلى حمل load (جهد stress)، ولاحظوا تشوه العظم بشكل متناسب مع حجم الحمل. تدعى كمية التشوه بالإجهاد strain، وتبلغ الإجهادات العظمى في سياق التحميل الفيزيولوجي 2000–3000 مكرو إجهاد (2000–3000 strainμ). عندما يُجهَد العظم، يتعرض أحد الجوانب للضغط والآخر للشد. ويستطيع العظم أن يعدِّل بنيته من أجل تقليل الإجهاد لدى تعرضه لحمول حركية، حيث تحرِّض الإجهادات التي تتجاوز عتبة معينة على تشكل عظم جديد من أجل تقوية العظم وبذلك تقلل من الإجهادات القصوى إلى ما دون العتبة [44].

في الحقيقة، يُعد تواتر الإجهاد أيضاً على نفس القدر من الأهمية التي يمتلكها حجم الإجهاد في إعادة قولبة العظم القشري [45]. وقد استثمرت هذه الخاصية بمهارة لأغراض علاجية لدى الأحياء عبر تعريض العظم لإجهاد ذي حجم ضئيل جداً، عالي التواتر من أجل زيادة حجم العظم الاسفنجي بشكل معتبر، وزيادة عدد الحجب العظمية وثخانتها، وتعزيز الكثافة والقوة العظمية [46, 47]. لكن كيف يمكن لهذه الإجهادات الضئيلة عالية التواتر والثابتة أن تحرض على حدوث استجابة فيزيولوجية لإعادة قولبة العظم؟

توجد طريقتان أساسيتان يمكن لخلايا العظم بواسطتهما أن تستجيب للتحميل الميكانيكي وتكشف الإجهاد، 1) الكشف المباشر للإجهاد من قبل الخلايا المفردة والذي ينتقل بواسطة التماس الخلوي مع القالب خارج الخلوي (يمكن لانضغاط العظم أثناء الفعالية أن يمطط أو يضغط الخلايا ضمنه ولكن يتطلب ذلك جهوداً شديدة)، 2) كشف جريان السائل ضمن قنيات العظم canaliculi والذي يحدث استجابة للإجهاد (ينتقل الإجهاد ويتضخم عبر السائل الخلالي للشبكة القنيوية) بواسطة مستقبلات السطح الميكانيكية، وتبعاً لهذه النظرية، تشكل القوى الخارجية مدروج ضغط يحرِّض على جريان السائل القنيوي عبر الشبكة مما يسمح

للخلايا العظمية بتحسس التحميل الميكانيكي عبر جهد قص السائل fluid shear stress، وهذا ما يفسر لماذا قد يكون الجهد الضئيل لكن ذو التواتر العالي أكثر أهمية سريرياً من الجهد الشديد فيما يخص الحفاظ على العظم وإعادة قولبته [43, 44].

لقد وجد بأن جريان السائل النبضي أو الاهتزازي يملك تأثيراً أكبر من تأثير الجريان المستمر [48–50]. يكون هذا الأثر أعظمياً إذا كانت الفاصلة ما بين النبضات تسمح للخلايا لأن تعود إلى شكلها الأصلي (غير المضغوط) [51].

لا يقتصر الدور الميكانيكي على الخلايا العظمية وحسب، بل يتجاوزه ليشمل الخلايا السليفة. فبحسب Potier وزملائه، يمكن التأثير على تكاثر الخلايا اللحمية بنقي العظام وتمايزها إلى خلايا عظمية بواسطة البيئة الميكانيكية المحيطة ولذلك، يمثل التحريض الميكانيكي أداة إضافية وفعالة في تحسين تمايز الخلايا النقيوية والحفاظ عليه [52].

يتعرض النسيج أثناء التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي لجهد شد tension، ويحدث التشكل العظمي كاستجابة للإجهاد الميكانيكي الطولاني المطبق على الدشبذ أثناء فترة الشفاء. يمكن التنبؤ بنموذج التجدد العظمي المكتسب بواسطة الشد عبر عمليات حسابية للتنظيم الميكانيكي، حيث قام Isaksson وزملاؤه بحساب التنظيم الميكانيكي اعتماداً على حساب كل من جهد القص ثماني السطوح وجريان السائل والتنبؤ بنموذج التشكل العظمي ووجدوا تطابقاً مع النموذج المشاهد تجريبياً أثناء مراحل التشكل العظمي بواسطة الشد بدءاً من القطع العظمي الأولي وحتى التصلب النهائي [53].

2. 2. الأساس الحيوي في تشكل العظم الجديد

يمر التشكل العظمي بواسطة الشد سريرياً بخمس فترات:

(1) القطع العظمي؛ (2) الكمون؛ (3) الشد التدريجي؛ (4) التصلب؛ (5) إعادة القولبة.

2. 2. 1. القطع العظمي osteotomy

ويتم بواسطته فصل العظم إلى قطعتين، مما ينجم عنه فقدان الاستمرارية والتكامل الميكانيكي، وهو ما يشار إليه عملياً بالكسر [7].

يقدح فقدان الاستمرارية العظمية زناد عملية تسلسلية لشفاء العظم تدعى بشفاء الكسر. ويختلف التشكل العظمي في الواقع قليلاً عن شفاء الكسر. يُعد شفاء الكسر عملية ترميم repair متعددة المراحل تبدأ كاستجابة للأذية، مما ينجم عنه بالنهاية إصلاح وترميم الوظيفة، لكن التشكل العظمي هو إجراء جراحي مضبوط يبدأ بعملية تجددية regenerative يستخدم فيها إجهاد ميكانيكي من أجل تعزيز الاستجابات الحيوية للنسج المصابة لتشكل عظماً جديداً [54].

2. 2. 2. فترة الكمون latency period

هي الفترة الممتدة من قطع العظم حتى بدء الشد. تمثل هذه الفترة الوقت الذي يُسمح فيه بتشكل الدشبذ المرمم [7].

يعد تتالي الأحداث الحاصلة أثناء فترة الكمون مشابهاً لما هو عليه أثناء شفاء الكسر، حيث يجري شلال من الأحداث بعد فصل العظم جراحياً إلى قطعتين. في البداية، يتشكل ورم دموي كنتيجة للتمزق الوعائي بين وحول القطعتين العظميتين. ينقلب الورم الدموي إلى خثرة، ويحدث تموت عظمي عند نهايات القطع المكسورة. يحدث نمو داخلي للعناصر المشكلة للأوعية والشعيرات من أجل ترميم التوعية الدموية، بالإضافة إلى كميات هائلة من التكاثر الخلوي. يحدث استبدال الخثرة بنسيج حبيبي يتألف من خلايا التهابية ومصورات ليف وألياف كولاجينية وشعيرات غازية. بعدها، يتم الانتقال إلى المرحلة التالية للالتهاب وهي مرحلة الدشبذ الطري، والتي تدوم تقريباً لثلاثة أسابيع. تتميز هذه الفترة بنمو داخلي مستمر للشعيرات إلى داخل دشبذ الكسر. تتوضع خلايا عظمية أقل تمايزاً داخل نهايات الشعيرات المتشكلة حديثاً حيث تكون بالحالة الطبيعية حرة ضمن الدوران [7]، فالأوعية الدموية تعمل على إمداد النسج بالغذاء وتعد أيضاً مصدراً هاماً للخلايا الجذعية الميزانشيمية حول الوعائية والتي تتمايز بشكل تالٍ إلى مصورات عظم [55].

أثناء مرحلة الدشبذ الطري، ينقلب النسيج الحبيبي إلى نسيج ليفي بواسطة مصورات الليف. ويمكن أيضاً أن يستبدل النسيج الحبيبي بغضروف، ويحدث هذا في المناطق المحيطية من الفجوة بين القطعتين أكثر من المركز وذلك عن طريق التعظم الغضروفي. كما يكثر هذا النوع من التعظم في المناطق قليلة التوعية، إذ أنه أقل تطلباً للأكسجين [7].

2. 2. 3. فترة الشد distraction period

تتميز فترة الشد بتطبيق قوى شد على القطع العظمية المفصولة. تُشد القطع العظمية عن بعضها تدريجياً، مما ينجم عنه تشكل نسج عظمية جديدة ضمن الفجوة المتزايدة تدريجياً بين القطعتين [7].

أثناء الشفاء الطبيعي للكسر، يُستبدل النسيج الليفي الغضروفي للدشبذ الطري بواسطة مصورات العظم بعظم ليفي (مرحلة الدشبذ القاسي). تدوم مرحلة الدشبذ القاسي من 3 إلى 4 أشهر في العديد من الكسور وتُتبع بمرحلة إعادة القولبة. تنتهي مرحلة إعادة القولبة عندما يرجع العظم إلى بنيته ووظيفته الطبيعيتين بشكل كامل، مع ترميم القناة النقيوية لدى إصابة الفك السفلي. أما بالنسبة لحالة تشكل العظم بواسطة الشد التدريجي، تُقاطع العملية الطبيعية لشفاء الكسر بتطبيق شد تدريجي على الدشبذ الطري، وتُخلق بيئة مجهرية ديناميكية لدى تطبيق جهد الشد. يحرِّض جهد الشد الذي يتطور ضمن النسج الممطَّطة تدريجياً على حدوث تغيرات على المستوى الخلوي وما دونه. يمكن وصف هذه التغيرات كأثر محرِّض للنمو (مثلاً، تحريض تكاثر مصورات الليف وزيادة عملياتها الحيوية المصنعة) وأثر مولِّد للشكل (مثلاً، يوجه مصورات الليف وألياقها الكولاجينية المفرزة بشكل موازٍ لشعاع الشد). تشجع هذه البيئة على تشكل نسج جديدة باتجاه موازٍ لشعاع الشد، فما إن يبدأ الشد التدريجي حتى يصطف النسيج الليفي للدشبذ الطري بشكل طولاني على طول محور الشد وحتى أن الخلايا المغزلية الشبيهة بصانعات الليف المتوضعة ما بين ألياف الكولاجين تكون أيضاً مصطفة بنفس الاتجاه [7].

أثناء الأسبوع الثاني من الشد، تبدأ حجب أولية بالتشكل، حيث تقوم مصورات العظم المتوضعة بين ألياف الكولاجين بترسيب النسيج المشبه بالعظم على هذه الألياف الكولاجينية،

وتغدو بالنهاية مغطاة بسبب نمو العظم تدريجياً بواسطة التراكم الدائري للكولاجين والنسيج المشبه بالعظم. يبدأ التشكل العظمي عند الجدران العظمية الموجودة ويستمر باتجاه مركز فجوة الشد. وتؤكد دراسة Isaksson وزملائه ذلك، حيث لوحظ ابتداء من الأسبوع الثاني وجود شرائط ذات ظلالية شعاعية متزايدة تمتد من نهايتي العظم القشريتين وتنمو باتجاه بعضها، كما أن نمو العظم الملاحظ كان أكثر على الجانب السمحاقي منه على الجانب الداخلي [53]. يبدأ النسيج المشبه بالعظم بالتمعدن بنهاية الأسبوع الثاني. كما لوحِظ في هذا الوقت انقسام النسيج المتشكل إلى مناطق نوعية واضحة، منطقة قليلة التمعدن ومنطقتان متمعدنتان. المنطقة قليلة التمعدن هي منطقة ليفية بينية شفيفة على الأشعة متوضعة في منتصف فجوة الشد، حيث يكون تأثير جهود الشد أعظمياً وتفيد هذه المنطقة البينية بكونها مركزاً لتكاثر مصورات الليف وتشكل النسيج الليفي، ويمكن أن تحتوي على نسيج غضروفي. يوجد على محيط هذه المنطقة البينية الليفية منطقتان فيهما حجب أولية أسطوانية متوضعة طولانياً ومغطاة بطبقة من مصورات العظم، وتكون أعلى كثافة بالقرب من النهايات القشرية حيث تمت رؤية التشكل العظمي بشكل أولي [7, 53]. يبقى نفس هذا التوزع المناطقي للنسج المتشكلة حديثاً في المنطقة المتجددة حتى نهاية فترة الشد. ويمكن بشكل إضافي رؤية منطقتين جديدتين من إعادة قولبة الحجب الأولية عند اتصال النسيج المتشكل والقطع العظمية الأصلية [7].

2. 2. 4. فترة التصلب consolidation period

هي الوقت ما بين إيقاف قوى الشد وإزالة جهاز الشد. تمثل هذه الفترة الوقت المطلوب من أجل التمعدن الكامل للنسيج المتشكل بواسطة الشد [7].

لاحظ Cheung و Zhang في دراسة أجريَاها على العظم المتجدد بعد نقل العظم الفكي بأن الشفوفية الشعاعية في هذه الفترة تتناقص تدريجياً مع الوقت، بينما يتزايد التشكل العظمي وثخانة الحجب مع ازدياد فترة التصلب، حيث أظهرت الصور الشعاعية البسيطة في الشهر الأول من التصلب منطقة شفوفية شعاعية ضمن فجوة الشد. بينما شوهِدت منطقة ذات كثافة شعاعية أعلى بالشهر الثاني من التصلب لكنها لا تزال منتشرة في هذه المرحلة. ولوحِظ في

الشهر الثالث تمعدن كامل العظم وعودة تشكل الحجب العظمية ضمن الفجوة. أظهرت الصور الشعاعية في الشهر السادس أن العظم ضمن فجوة الشد كان مشابهاً للعظم الطبيعي للعينة الشاهدة [56].

2. 2. 5. فترة إعادة القولبة remodeling period

هي الفترة الممتدة من تطبيق التحميل الوظيفي الكامل وحتى إعادة القولبة الكاملة للعظم المتشكل حديثاً [7, 57].

خلال هذه الفترة، يُعاد تقوية القالب العظمي المتشكل بواسطة عظم صفائحي متوازي الألياف. يحتاج ذلك إلى سنة أو أكثر قبل أن تصبح بنية النسيج العظمي المتشكل حديثاً غير مميزة عن تلك الخاصة بالعظم الموجود مسبقاً (الأصلي) [7, 58].

لا تنفصل المراحل السابقة عن بعضها ويمكن في المقطع النسيجي الواحد رؤية أكثر من مرحلة لتجدد العظم (يمكن أثناء فترة الشد مثلاً، رؤية نسج بمرحلة الشد كما وصفت ونسج أخرى تملك النموذج الوصفي الخاص بفترة التصلب) [7].

2. 3. تصنيف أجهزة الشد العظمي

تقسم أجهزة الشد العظمي عموماً إلى نوعين من الأجهزة، خارجية وداخلية. تتثبت الخارجية على العظم بواسطة دبابيس تعبر الجلد متصلة خارجياً بمشابك تثبيت. وتقسم بحسب اتجاه الشد، إلى أجهزة أحادية الاتجاه، ثنائية الاتجاه، ومتعددة الاتجاهات. بينما توضع الأجهزة الداخلية إما تحت الجلد أو داخل الحفرة الفموية. يمكن وضع الأجهزة داخل الفموية فوق (فوق المخاطية) أو تحت (تحت المخاطية أو المدفونة buried) النسيج الرخو. ويمكن تثبيت هذه الأجهزة على العظم (مثبتة عظمياً) أو على الأسنان (مثبتة سنياً) أو على كليهما بشكل متزامن (هجينة) [7].

2. 4. محددات التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي

لقد تلقى كل من الاستقرار والتكيّف والنمو بعد الشد التدريجي اهتماماً خاصاً منذ دخول هذه التقنية حقل الجراحة القحفية الوجهية. اعتبرت العضلات والنسج الرخوة الأخرى العوامل المحددة الرئيسية في الجراحة الترميمية، والتي قد تمنع تطويل العظام وتسبب النكس [38, 59]. ووجد اعتماداً على الدراسات التجريبية على العظام الطويلة بأن تمطط النسج الرخوة يسبق وبشكل موازٍ الشد التدريجي الهيكلي، ويدعى بالتشكل النسيجي بواسطة الشد التدريجي distraction histogenesis [41, 42]. وقد اعتبر الباحثون أنه لن يحدث نكس بشكل تالٍ للتشكل العظمي بواسطة الشد في المنطقة القحفية الوجهية بسبب قدرة النسج الرخوة على التكيف، وأنه يمكن تحقيق نتائج ممتازة مقارنة مع القطوع العظمية التقليدية [59]، إلا أن النسج ليست دائمة قادرة على التكيف والحالات التي يتم معها تطبيق التشكيل العظمي بواسطة الشد هي متباينة بالعيوب الموجودة أيضاً في النسج الرخوة. لذلك، يمكن توقع حصول عدم استقرار ونتائج غير متوقعة. وتوجد ثلاثة أسباب رئيسية لحصول نتيجة غير متوقعة، 1) النكس الحقيقي، 2) العودة إلى الشكل الأصلي، و3) النمو المعيب [60].

2. 4. 1. النكس الحقيقي

هو خسارة الطول المكتسب، ويمكن أن يحدث بسبب امتصاص العظم المتولد عن التشكل العظمي بواسطة الشد أثناء مرحلة التصلب أو بعدها. أظهرت دراسة ومضانية أن تمعدن العظم الجديد لم يكتمل قبل الـ10 أسابيع عند الأطفال، وما بين 10 و14 أسبوع عند البالغين [61]. لذلك، يجب التثبيت لمدة كافية حفاظاً على النتيجة المكتسبة. كما يجب أن يكون التثبيت مستقراً في مكانه على العظم لأنه عند عدم استقرار جهاز الشد أثناء مرحلة التصلب، قد تحدث حركة كبيرة وبالتالي، يتطور نسيج ضام غضروفي في فجوة الشد مانعاً من تشكل العظم الغشائي المباشر، ويمكن لعملية التمعدن عندها أن تطول. وتزداد خطورة النكس الفوري وخاصة في الفك السفلي بسبب البيئة المحيطة به والتي تطبق عوامل خارجية كقوى المضغ وعمل العضلات أثناء الراحة، إلا أنه قد سجِّل حصول مثل هذا النكس بعد تقديم الفك العلوي عند 20% من المرضى لدى متابعتهم بعد 6 و12 شهر [62]، في الوقت الذي لم تسجل فيه عدة دراسات أخرى مثل هذا النكس [60, 63].

2. 4. 2. العودة إلى الشكل الأصلي

تؤثر القوى الناجمة عن العضلات الماضغة والنسج الرخوة الأخرى على النسيج المتجدد أثناء وبعد التشكل العظمي بواسطة الشد ويمكنها أن تعدل بشكل كبير من النتائج [60]. تلاحظ هذه القوى وتدرس بشكل أساسي لدى شد وتطويل الفك السفلي [64, 65].

2. 4. 3. النمو المعيب

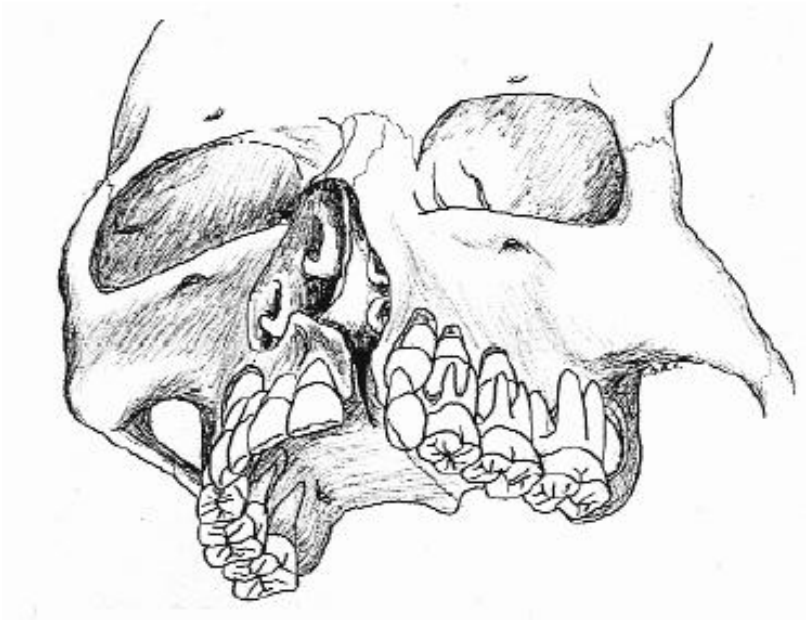
غالباً ما يستخدم التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي لمعالجة مرضى مصابين بشذوذات قحفية وجهية، ويكون لديهم نمو ووظيفة معيبين، وقد علقت آمال كبيرة على هذه التقنية. لكن الدراسات المنشورة حديثاً والتي اعتمدت على متابعات طويلة الأمد تظهر بأنه بالرغم من العودة الفورية للعلاقات القحفية الوجهية إلى الوضع الطبيعي بعد الشد التدريجي، إلا أن نمو الفك السفلي والوجه الناصف ما بعد الشد كان معيباً في بعض الحالات. لذلك، لا بد من وجود دراية كافية لكيفية نمو هذه النسج المعيبة حتى يستطيع الممارس تقدير متى وكيف يجب أن يكون الشد [60].

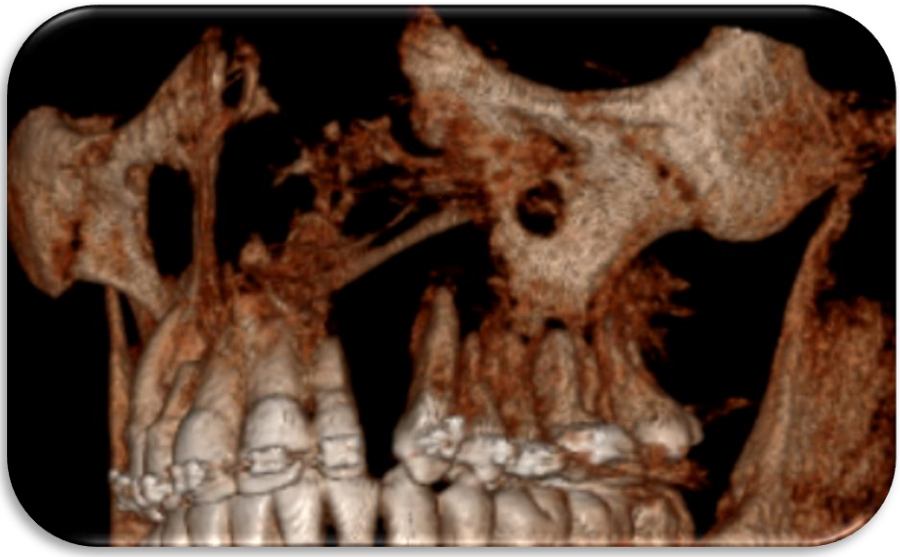
3. الشد التدريجي ومرضى الشقوق:

3. 1. الدراسات السريرية السابقة

لقد ذكر عدد من المؤلفين حصولهم على نتائج سريرية ناجحة باستخدام تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي في إصلاح الشقوق السنخية، منذ قيام Liou وزملائه باستخدامها في البداية. ولقد كانت دراسة Liou وزملائه (2000) في هذا المجال مميزة. فقد قاموا بإغلاق الشقوق السنخية بواسطة أجهزة مستندة سنياً يمكن تعديل اتجاه الحركة فيها في الأبعاد الثلاث عبر تعديل القضيب الأفقي للجهاز، لكن بسبب عدم وجود دعم حنكي، فقد انهارت القطعة العظمية نحو الحنكي. ضمن هذه الدراسة، حُرِّكت الأسنان تقويمياً بشكل سريع عبر النسيج المتجدد بعد إتمام تقريب القطع العظمية، وقد احتاجت لفترة بين 1–3 أشهر [8]. وبحسب Liou، فإنه ليس من الضروري الانتظار حتى يتمعدن النسيج المتجدد من أجل القيام بتصنيع لثوي سمحاقي، ويمكن القيام بالتصنيع ما إن ينتهي التشكل العظمي بواسطة الشد والأجهزة لا تزال في مكانها، أو يمكن خياطة النسج المخاطية اللثوية على جانبي الشق مباشرة بعد إتمام القطع العظمي بين السني. قام Dolanmaz (2003) أيضاً بتقييم تقنية الشد التدريجي باستخدام أجهزة سنية الاستناد في معالجة 8 شقوق سنخية، وقد استطاع الوصول بالشد حتى 11,5 مم. كانت المشكلة الملاحظة الحركة الوحشية بالأسنان الحاملة للجهاز إضافة إلى ميلان القطعة المتحركة وتوضعها علوياً، بالإضافة إلى مشكلة ثانية تخص الشق ألا وهي بقاء عيب عظمي من الناحية الأنفية للشق السنخي [9]. وذكر Mitsugi وزملاؤه (2005) قيامهم بتطعيم جميع الشقوق السنخية عند 22 مريض شق عولجوا بواسطة هذه التقنية باستخدام أجهزة شد سنية الاستناد، 10 منها أخذت من موقع العظم المتجدد والباقي من مواقع داخل فموية مختلفة [10]. وعلى النقيض، فقد قام Guerrero (2005) بتطبيق تقنية التشكيل العظمي الأفقي بواسطة الشد التدريجي على 13 مريض مصاب بشق سنخي باستخدام أجهزة شد هجينة (سنية عظمية) وتمكن من إغلاق جميع الشقوق السنخية دون الحاجة إلى طعوم عظمية أو لثوية، مع استقرار المعالجة لدى المراقبة لمدة سنة [31]. قام Sakamoto (2011) بتقييم إمكانية إغلاق ثلاثة شقوق سنخية بواسطة الشد التدريجي، وأغلِق واحد منها فقط بشكل تام أما الآخران فقد أمكن الحصول على تضييق للشق وحسب [32]. كما قام كل من

Pichelmayer وZemann (2011) بدراسة استخدام التقنية على 6 شقوق سنخية واسعة، وتم فيها تطعيم اثنين من هذه الشقوق [29]، ثم قاما (2012) بدراسة لتحري الصعوبات والأخطاء وتقديم الحلول لدى القيام بإغلاق الشقوق السنخية بأجهزة سنية الاستناد. لقد كانت المشاكل عموماً متعلقة بطريقة الاستناد حيث لاحظا حصول حركة وحشية بالأرحاء، توضع علوي بالقطعة المتحركة، إضافة إلى انزياح حنكي بالقطع المتحركة نظراً لعدم وجود دعم حنكي [30].
قام Hegab (2012) بدراسة طويلة الأمد على 10 مرضى من أجل معالجة الشقوق السنخية بواسطة أجهزة سنية الاستناد أيضاً وواجه نفس المشاكل من حيث توضع القطعة المتحركةعلوياً، حركة الأسنان الحاملة للجهاز، وبقاء مسافات مثلثية الشكل لم تنغلق تماماً بتقنية الشد التدريجي [11]. والسبب واضح، فالعيب السنخي عادة ما يأخذ شكل مثلث مقلوب بحيث تكون قاعدته علوية (الشكل 1-1) [18].





الشكل 1-1: عادة ما يأخذ الشق السنخي شكل مثلث أو دمعة مقلوبة.

3. 2. محاسن إغلاق الشقوق السنخية بواسطة أجهزة الشد التدريجي

- يمكن إغلاق الشق السنخي، وبالتالي، يمكن إلغاء استخدام تعويضات في مكان الأسنان المفقودة أو أنها قد تصبح أبسط [32].
- في حال ضرورة التطعيم اللاحق، تتحسن نتائج التطعيم بشكل إيجابي [32].
- تتشكل قطعة عظم جديدة يمكن استغلالها من أجل حل مشكلة الازدحام السني وتجنب قلع الأسنان، كما يمكن أن يتحسن انحراف الخط المتوسط السني [8, 32].
- إنقاص فترة المعالجة بشكل كبير، إذ يمكن تحريك الأسنان تقويمياً بسرعة بعد انتهاء التفعيل ضمن النسيج المتجدد، الأمر الذي قد يؤثر إيجاباً على الاستقرار والحفاظ البنيوي طويل الأمد على العظم المتشكل بواسطة الشد [66]، بالإضافة إلى تسريع المعالجة التقويمية، لأن الأسنان ستتحرك عندها ضمن نسيج ليفي وطري.
- يجب قلع الأسنان البازغة حول أو ضمن العيب السنخي والتي تتطلب الإزالة قبل 3 أشهر على الأقل من إجراء التطعيم [4]، بينما لا يعد هذا الأمر مهماً لدى المعالجة بواسطة الشد التدريجي.
- لا يحدث شد الحنك الرخو إلى الأمام بواسطة هذه الطريقة وبالتالي، عدم إعاقة الوظيفة الشراعية البلعومية عند مرضى الشقوق الذين يحتاجون لشد الفك العلوي كاملاً للأمام. في مثل هذه الحالات، يُطبق التشكيل العظمي بواسطة الشد على كلا جانبي الفك المتراجع مع تحريك قسمي مختلف للقطع العظمية المقطوعة الصغيرة والكبيرة من أجل تقريب الشق السنخي وفي نفس الوقت، تقديم الفك العلوي من دون التأثير على الوظيفة الشراعية البلعومية [8].
- إن عملية الشد التدريجي لا تعطي نسيجاً عظمياً فحسب لكنها تُشكل أيضاً لثة ملتصقة جديدة. وبحسب Stassen، يجب أن يكون عيب الشق المعالج مغطىً بواسطة بشرة متقرنة، وإلا فلن تبزغ السن المنطمرة بالإضافة إلى إمكانية المخاطرة بحالة النسج حول السنية للأسنان المجاورة [4].

3. 3. مساوئ ومحددات إغلاق الشقوق السنخية بواسطة أجهزة الشد التدريجي

- أثناء فترة الشد، قد تقود قوى الشد التي تمارسها النسج الرخوة القطعةَ المتحركةَ إلى وضعية غير مستحبة، سواء أكان الجهاز ذو استناد سني أم عظمي، ويجب أخذ هذا الأمر بالحسبان لدى وضع جهاز الشد [30].
- تُعد كمية التفعيل محدودة. وبسبب ذلك، فلا يمكن اعتماد هذه الطريقة في العلاج في حال تراجع الفك العلوي الشديد ويجب اللجوء إلى الشد خارج الفموي [8].

4. تقنيات التصوير الشعاعي:

لا يزال التصوير الشعاعي داخل الفموي التقنية الشعاعية الأكثر شيوعاً في التصوير السني والتي يمكن من خلالها الحصول على إسقاط شعاعي لمنطقة صغيرة من النتوء السني السنخي، يكون التشوه فيها أصغرياً. المحدد الأساسي لهذا التصوير هو أنه تصوير ثنائي البعد، يغطي مساحة ضيقة مع تراكب البنى التشريحية [67].

يقدم التصوير الشعاعي خارج الفموي صوراً تشخيصية للمعقد القحفي الوجهي. وتقدم الصور البانورامية نظرة عامة شاملة للمنطقة الفموية الوجهية وتضم، الفكين والأسنان والجيوب والمفصل [67]. استخدمت هذه الصورة قديماً وحتى وقتنا الحالي بالتزامن مع الصورة الإطباقية من أجل التخطيط ما قبل العمل الجراحي لتطعيم الشقوق، واستخدمت هذه الصور غالباً من أجل تحديد مكان الشق وتقييم مرحلة بزوغ الناب في هذا الجانب. أهم ناحية تفتقر إليها هذه الصور لدى التخطيط الجراحي هي عدم إمكانية تقدير حجم الشق بواسطتها [68].

يقدم التصوير المقطعي المحوسب لنا معلومات دقيقة فيما يخص إظهار البنى العظمية. يمكن اليوم ومع تطور وحدات التصوير المقطعي المحوسب الحديثة ذات الكواشف المتعددة (MDCT) مروحية الحزمة، الحصول على صور حتى دقة 0,5 مم (تُقدر الثخانة التي عادة ما تستخدم في الجراحة الفكية بـ 5 مم) بدوران خلال أجزاء من الثانية . ومع ذلك، فلا يزال من الضروري القيام بدورانات متعددة multiple rotations من أجل تصوير المعقد السني الفكي وهو ما يعني تعرضاً شعاعياً عالياً [69]. بينما يقوم التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT بتصوير هذا المعقد بحزمة أشعة واحدة مخروطية مركزة على كاشف ثنائي البعد، مما يعني تعرضاً أقل. لقد تطورت الأجهزة التي تعتمد هذا التصوير بشكل كبير حتى ان بعضها يملك حجماً مضغوطاً يماثل حجم جهاز التصوير البانورامي.

في دراسة لـ Lascala وزملائه (2004)، تبين أنه بالرغم من أن صورة CBCT تقلل من المسافات الحقيقية ما بين مواقع الجمجمة المختلفة، إلا أن الاختلافات تعد مهمة فقط لدى دراسة قاعدة الجمجمة ولذلك، يمكن الاعتماد عليها في القياسات الخطية لتقييم البنى الأخرى في المعقد الفكي الوجهي [70]. وفي دراسة قام بها Albuquerque وزملاؤه (2011) للمقارنة

ما بين التصوير المقطعي متعدد الشرائح والتصوير المقطعي ذو الحزمة المخروطية في تقدير حجوم الشقوق، وجد بأن كليهما عالي الكفاءة ولا يوجد فرق بينهما في الأداء [71].

في دراسة مسحية قام بها De Vos وزملاؤه (2009) لمجمل الأوراق المنشورة حول استخدام CBCT في مجال الجراحة الفكية، تراوحت أزمنة التعرض بين 5.4 و20.48 ثانية بحسب الجهاز المستخدم [72]. وقد قام العديد من الباحثين بحساب الجرعات من عدة أجهزة CBCT. وفي دراسة لـ Sezgin وزملائه (2012) لمقارنة الجرعات الفعالة لأجهزة CBCT مع الجرعة المنبعثة عن جهاز MSCT وكذلك عن جهاز التصوير البانورامي، وُجد أن الجرعات الناجمة عن CBCT غير منخفضة كفاية للسماح باستخدامها كطريقة تصوير روتيني عوضاً عن التصوير الشعاعي البانورامي، وفي الوقت ذاته يجب تجنب استخدام MSCT والمرتبط بتشعيع عالٍ في الحالات التي يكفي فيها تصوير CBCT من أجل التقييم ثلاثي الأبعاد [73] (الجدول 2-1).

الجدول 2-1: الفوائد والمحددات الرئيسية للتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية ضمن منطقة الوجه والفكين [72].

الفوائد	المحددات
– مجموعة بيانات ثلاثية الأبعاد – بيانات بالحجم الحقيقي – إمكانية الحصول على كل الصور ثنائية البعد (مثلاً، بانوراما) – دقة عالية (مثلاً، الحجب العظمية، الرباط حول السني، تشكل الجذور) – جرعة تشعيع أقل من MSCT – التشوهات الحاصلة عن وجود المعادن أقل – أقل كلفة مادية من باقي التقنيات الدقيقة (مثلاً، مقارنة مع MSCT) – سهولة الوصول – يمكن التصوير بالعيادة حيث توجد أنواع بحجم جهاز البانوراما – يمكن التصوير بوضعية الجلوس – سهولة بالتعامل وسرعة بمعالجة البيانات وتوافق مع نظام التصوير الرقمي والاتصالات في الطب DICOM – موفر بالطاقة مقارنة مع MSCT – يمكن الاعتماد عليه في حساب حجم الشق السنخي [63]	– مجال تباين منخفض (ويعتمد ذلك على نوع كاشف الأشعة السينية) – البيانات عن النسج الرخوة محدودة – لا يعتمد عليه في قياس الكثافة العظمية بسبب تشوهات وحدات الهاونسفيلد – تسبب محدودية حجم الكاشف تحدداً بحقل الرؤية وتحدداً بالحجم الممسوح – تشويش عالي بسبب التشعيع المتناثر وترافق ذلك بخسارة دقة التباين – تؤثر تشوهات الحركة على كامل مجموعة البيانات

الباب الثاني: المواد والطرائق:

1. العينة:

1. 1. المرضى: أجريت الدراسة على عينة مؤلفة من 20 شق سنخي واسع بعرض سن فما فوق (البروتوكول المتبع من قبل Liou و Chen [74]) لدى 16 مريضاً ومريضةً (5 ذكور و 11 إناث) بأعمار تراوحت بين 15 و 25 سنة. 12 مريض كان لديهم شقوق أحادية و4 لديهم شقوق ثنائية.

1. 2. مكان الدراسة: أجريت الدراسة في مشفى جراحة الفم والفكين والعيادات الخارجية ووحدة زرع الأسنان في كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.

1. 3. شروط إدخال المرضى ضمن عينة البحث:

1– وجود شق سنخي واسع بعرض ≤ عرض السن المجاورة للشق.

2– أن يكون المريض بمرحلة الإطباق الدائم أي تقريباً 12 سنة فما فوق، من أجل ضمان إجراء القطع العظمي من دون أذية براعم الأسنان.

3– ألا يكون الفقم متقدماً كثيراً وخارجاً عن انحناء القوس السنية.

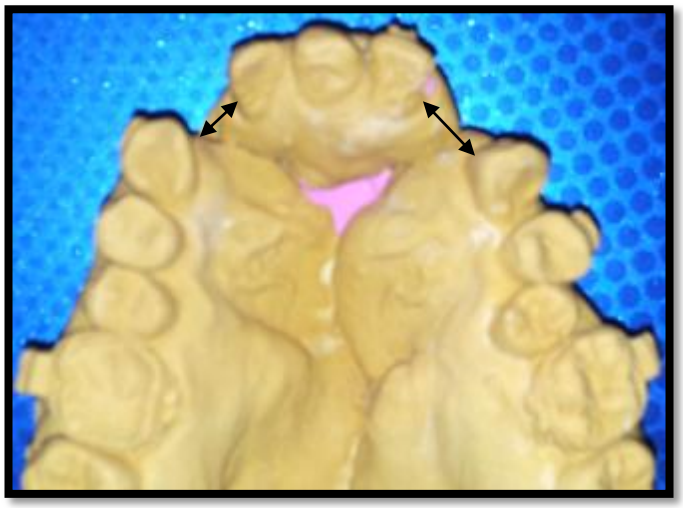
4– ألا يشكو المريض من أمراض عامة وخاصة تلك التي تؤثر على شفاء العظام.

5– عدم وجود مشاكل شديدة بالنسج حول السنية وخاصة لتلك الموجودة ضمن القطعة المتحركة.

6– أن يكون المريض محضراً تقويمياً قبل بدئ العمل الجراحي. فمن الضروري تحقيق توسيع ملائم بالقوس السنية، إزالة الدوران، ورصف الأسنان. كما يجب على المقوِّم إيجاد مسافة حوالي 3 مم بين السنين على جانبي خط القطع لمنع أذية الجذور المجاورة.

2. الفحص السريري:

تضمن الفحص السريري تحديد نوع الشق وشدته وحالة الفقم بالإضافة إلى حالة الأسنان حيث أجريَ لها فحصاً إصبعياً، كما تم تقييم الأسنان المجاورة للشق وعلاقتها به وتم تحضير الأمثلة الجبسية (الصورة 1-2 و3-2).



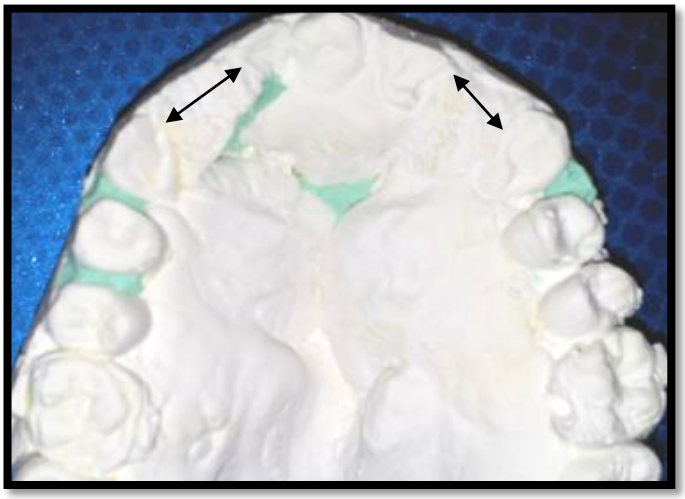
الصورة 1-2: مثال جبسي أولي لمريض شق سنخي وقد تم إدخال المريض ضمن عينة البحث شرط استكمال الإجراءات التقويمية المطلوبة. تشير الأسهم إلى عرض الشقوق قبل التوسيع.

3. الفحص الشعاعي:

أجريَ التصوير الشعاعي البسيط البانورامي قبل بدء العمل (الصورة 2-2). ولدى تحقق الشروط السابقة عند المريض، أجريَ للمريض تصوير مقطعي محوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT قبل الجراحة.



الصورة 2-2: صورة بانورامية أولية لنفس المريض في الصورة 2-1. تُعد الشقوق ضيقة لكن الخطة التقويمية تقتضي إجراء توسيع فكي وبالتالي زيادة عرض الشق.



الصورة 2-3: انتهاء المعالجة التقويمية من توسيع فكي ورصف الأسنان وتوفير مسافة للقطع العظمي العمودي. تشير الأسهم إلى عرض الشقوق بعد انتهاء التوسيع.



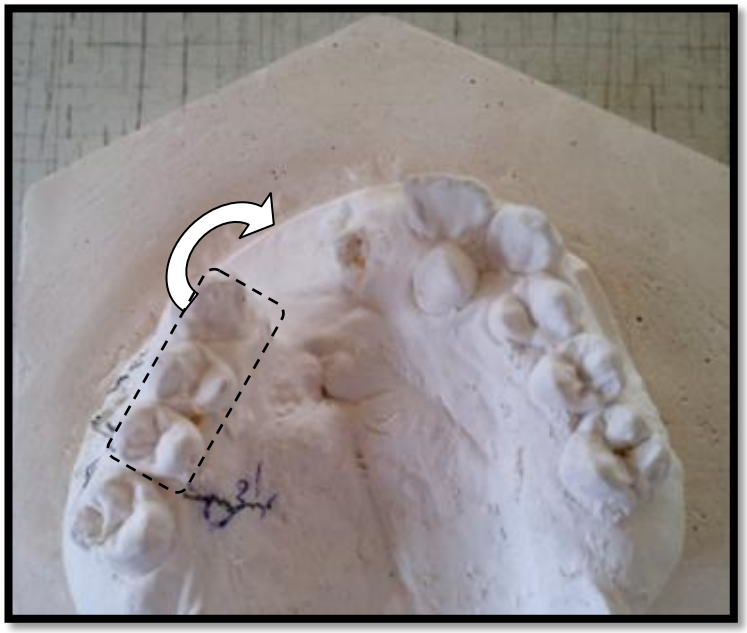
الصورة 2-4: صورة سريرية للمريض السابق وهو جاهز للجراحة.

4. مواد البحث:

4. 1. الوسائل التشخيصية المستخدمة في البحث

4. 1. 1. الأمثلة الجبسية

تعتبر الأمثلة الجبسية من الوسائل الهامة في التشخيص، ودُرس عليها عرض الشق السنخي، شكل القوس السنية، التحضير التقويمي وملائمته، وشكل وتوضع الفقم في حال كان الشق ثنائياً.



الصورة 5-2: مثال جبسي أولي للفك العلوي لمريض تمت عليه دراسة وضع الفك وحركة القطعة مع المقوم.

4. 1. 2. التصوير الشعاعي

التصوير الشعاعي البسيط

أجريَت في البداية صورة بانورامية رقمية تشخيصية للحصول على تقييم أولي لوضع الشق السنخي وعلاقته بقاع الأنف وعرضه وشكله ووضع الأسنان وخاصة تلك المجاورة للشق، وبالتالي تقييم الحالة إن كانت محققة لشروط العمل بالتقنية المستخدمة بالبحث،

بالإضافة إلى إمكانية إجراء القطوع العظمية، والحاجة لإجراءات تقويمية إضافية. أجريَت الصورة البانورامية التالية بعد تركيب الجهاز. وأجريَت صورة بانورامية رقمية ثالثة بعد انتهاء فترة التفعيل.

أجريَت صورة ذروية أو إطباقية للمنطقة المتشكلة حديثاً بواسطة الجهاز عند انتهاء فترة التصلب (فترة التثبيت) المقدرة، وبناء عليها، تم تقرير إمكانية إزالة الجهاز بعد مشاهدة علامات التكلس في المنطقة (احتاج ذلك وسطياً إلى 3 أشهر).

أجريَت الصور الشعاعية البانورامية في هذا البحث باستخدام جهاز التصوير الشعاعي الرقمي من شركة CRANEX D.

- التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية

أجريَت صورتين بالتصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT لكل مريض، الأولى قبل القيام بالعمل الجراحي والثانية بعد انتهاء المعالجة وإزالة الجهاز.

استخدم لهذا الغرض جهاز التصوير الرقمي السني المقطعي ثلاثي الأبعاد SCANORA® 3D (SOREDEX، 85 Kv، 15 mA ، 14,5×13 FOV سم، معياري الدقة Standard Resolution، Voxel size 0,35 × 0,3499990 × 0,349999).

دُرست الصور على برنامجي OnDemand3D وAmira.

4. 2. الأدوات والأجهزة المستخدمة في العمل

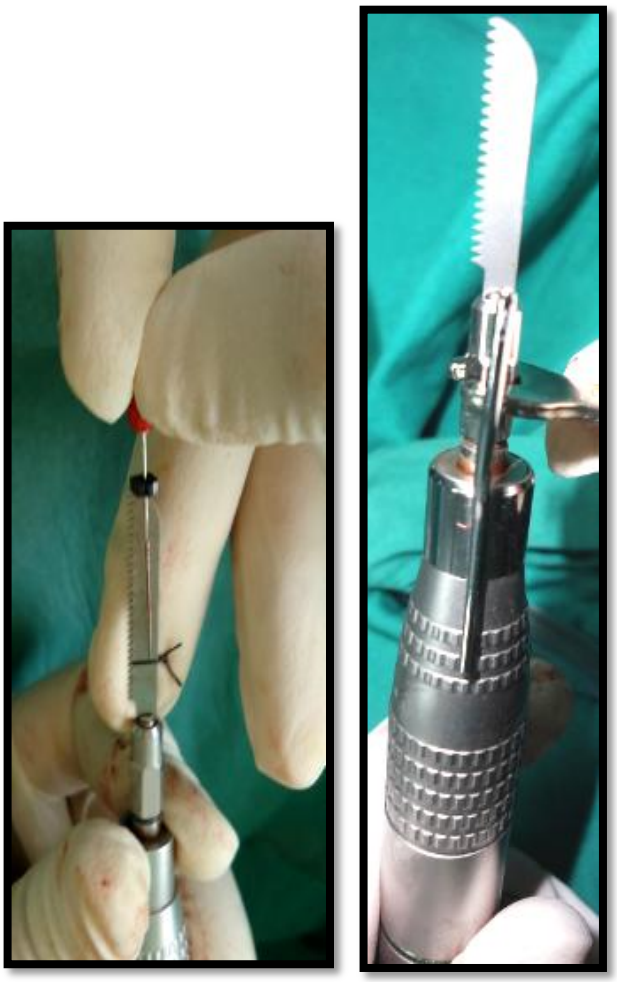
4. 2. 1. الأدوات الجراحية الأساسية

أدوات التشخيص (مسبر، مرآة، وملقط)، ماصة جراحية، محقنة، حامل مشرط، روافع سمحاق، مبعد شفاه، مبعد Finger، حامل إبر، مقص جراحي، قبضة جراحية مستقيمة، سنابل مدورة صغيرة وشاقة متعددة القياسات، ميكروموتور جراحي.



الصورة 6-2: أدوات الجراحة الأساسية المستخدمة في البحث.

4. 2. 2. منشار عظمي ترددي من نوع NSK وشفرات مختلفة القياسات



الصورة 7-2: المنشار المستخدم، ويمكن تحديد الطول اللازم على الشفرة وتعليمه بقطبة.

4. 2. 3. أزاميل عظمية مختلفة الأشكال والقياسات



الصورة 8-2: أزاميل من مختلف الأشكال والقياسات.

4. 2. 4. أجهزة الشد العظمي الأفقي للجهتين اليمنى واليسرى مع ملحقاتها

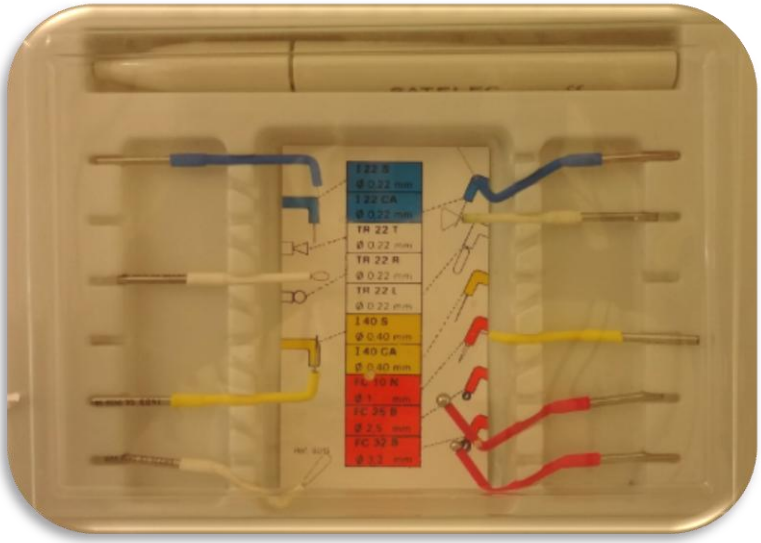
اختيرت أجهزة عظمية الاستناد واعتمدت الدراسة على نوع Liou Cleft Distractor من شركة KLS martin بطول 20 مم للجهتين مع الأدوات اللازمة لتطبيقها من سنبلة حفر، وبراغي، ومفك براغي، وأداة تفعيل.



الصورة 9-2: أجهزة الشد المستخدمة في البحث من نوع Liou Cleft Distractor.

4. 2. 5. المشرط الكهربائي مع الرؤوس الخاصة به

استعمِل من أجل قص النسج الرخوة البينية لدى تماس القطعة العظمية المتحركة مع مقابلتها، وقد استخدم في البحث جهاز Servotome والذي يعمل كمخثر أو كمشرط.



(أ)



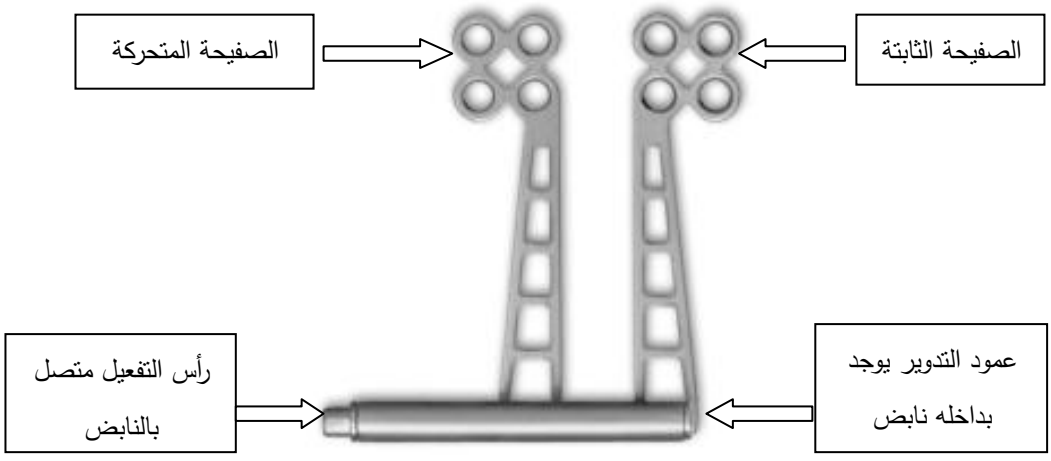
(ب)

الصورة 10-2: (أ) القبضة والرؤوس الخاصة بجهاز Servotome، (ب) قص النسج الرخوة البينية بواسطة المشرط.

4. 2. 6. وصف الجهاز المستخدم Liou Cleft Distractor مع ملحقاته

يصنف هذا الجهاز مع أجهزة الشد العظمي خارج العظمية. وهو مصنع من مادة التيتانيوم المستخدمة في تصنيع الزرعات.

يتألف الجهاز من أربعة أجزاء رئيسية، عمود تدوير الجهاز الأفقي، ونابض يوجد داخل العمود حيث تسير عليه الصفيحة المتحركة وينتهي برأس ينتأ من العمود يتم التفعيل من خلاله، بالإضافة إلى صفيحتين عموديتين إحداهما ثابتة (بالنهاية البعيدة لعمود التدوير ومثبتة عليه) والأخرى متحركة (مثبتة على النابض، حيث إن إدارة النابض من خلال الرأس الناتئ من العمود بمقدار 360° تجعل الصفيحة المتحركة تسير 0,3 مم). تملك كلا الصفيحتين نفس الشكل وهي عبارة عن جسر شبه منحرف على شكل سكة القطار، ينتهي بصفيحة ذات أربع ثقوب متوزعة بشكل مربعي بعيداً عن التقاء الجسرين، بحيث تكون الصفيحتان ملتصقين تماماً في وضعية الإغلاق. يتيح هذا الأمر للطبيب متابعة انفتاح المسافة بالتدريج بدءاً من 0 مم.



الصورة 11-2 : أجزاء جهاز الشد المستخدم بالبحث.

يتوافر الجهاز الموصوف لدى الشركة لكلا الجهتين، اليمين واليسار، وبأطوال 15 مم و20 مم، وترمز هذه الأطوال إلى طول عمود التدوير. استخدم الطول 20 مم في هذا البحث. يعقم الجهاز بالحرارة الرطبة، حسب تعليمات الشركة.

تتثبت الصفائح على العظم السنخي بواسطة براغي أحادية القشرة واختير النوع المصالب. استعملت البراغي العادية ذات القياس 1,5 × 5 مم والإسعافية ذات القياس 1,8 × 7مم مع سنبلة حفر 1,5 × 7 مم. يتطابق رأس البرغي المصالب مع مفك البراغي.

يتوافر جهاز التفعيل بشكلين، المستقيم والمختلط (يمكن استخدامه بشكل مستقيم أو مزوىً)، واستخدم الشكل المستقيم في البحث.

5. طريقة العمل

5. 1. التحضير التقويمي

لقد تضمنت الإجراءات السريرية للعمل بتقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي بداية إجراءات تقويمية انتقائية من توسيع حنكي ورصف للأسنان. يهدف رصف الأسنان قبل تطبيق تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي إلى السماح للقطعة العظمية المفصولة بالانزلاق على طول قوس السلك أثناء الشد التدريجي. كما يتضمن التحضير التقويمي تقييم العضة، فإذا كانت القواطع محتجزة يمكن استخدام جهاز متحرك من أجل تحرير العضة. بالإضافة إلى إجراءات قبل جراحية وتشمل إيجاد مسافات كافية للقطوع العظمية تجنباً لإيذاء جذور الأسنان وتحضير المريض للعمل الجراحي بتأمين دعم حنكي بواسطة قوس حنكية منفعلة وتثبيت قوس دهليزية من الفولاذ للسماح بحصول شد موازٍ للقوس السنية على اعتبار أن الجهاز العظمي يملك مساراً خطياً.

5. 2. الإجراء الجراحي

في البداية ومع أول حالتين، أجريَ العمل تحت التخدير العام. بعدها، تمت متابعة العمل تحت التخدير الموضعي بنفس تسلسل المراحل لكن تم تقسيم العمل على مرحلتين يفصل بينهما 4–5 أيام، المرحلة الأولى، يتم فيها عمل القطع الحنكي (وهي المرحلة الإضافية)، أما الثانية، فيُجرى خلالها القطع الدهليزي وفصل القطعة تماماً ثم تركيب الجهاز. وكانت مراحل العمل تحت التخدير العام كالتالي:

1. بعد التخدير الموضعي من أجل تخفيف النزف، أجريَ شق أفقي داخل فموي على طول الميزاب الدهليزي (الصورتين 12–2 و13–2).

2. سُلِّخت شرائح علوية مخاطية سمحاقية، وكُشف بذلك موقع القطع العظمي الأفقي على الجانب الدهليزي (الصورة 14–2).

3. أجريَ نفق شاقولي مخاطي سمحاقي في مكان القطع العمودي بحيث يمتد من الشق الأفقي السابق وحتى اللثة الملتصقة من أجل كشف موقع القطع العظمي بين السني.

4. تم القيام بشق صغير على الجانب الحنكي، داخل الميزاب اللثوي، وذلك من أجل كشف موقع القطع بين السني مع الانتباه إلى عدم تسليخ كمية كبيرة من المخاطية الحنكية (الصورة 15-2).

5. بالاعتماد على الصور الشعاعية المأخوذة، تم تقدير الموقع التشريحي لجذور الأسنان وتحديد أماكن القطوع العظمية بين السنية والأفقية بشكل مبدئي (الصورة 16-2). عيِّن القطع الأفقي بعيداً عن ذرى الأسنان بـ 3 إلى 5 مم (الصورة 17-2). حصرَت هذه القطوع فيما بينها قطعة عظمية مستطيلة الشكل حاملة للضواحك العلوية والناب في حال وجوده.

6. أجريَ القطع العظمي بين السني (الصورة 18-2).

7. تم تكييف الجهاز وتثبيته في مكانه بشكل أولي مع الانتباه إلى شعاع الشد وعدم التداخل مع الإطباق (الصورة 19-2).

8. استكملت القطوع العظمية بواسطة المنشار.

9. أزيل الجهاز من مكانه.

10. استكمل فصل القطعة بالأزاميل، حيث يقوم المنشار بقطع العظم القشري ولدى وصوله إلى العظم الإسفنجي للفك العلوي يمكن استعمال الأزاميل بسهولة للوصول إلى الناحية الحنكية (الصورة 20-2).

11. بعد أن أصبحت القطعة العظمية حرة الحركة، غسلت المنطقة بالمحلول الملحي وأعيد تثبيت الجهاز في مكانه المفروض (الصورتين 21-2 و22-2).

12. اختبرت الحركة عبر تنشيط الجهاز بالقدر الذي تسمح به النسج ثم أعيد إلى وضعية الصفر الأساسية.

13. غسلت المنطقة جيداً وأغلق الجرح بواسطة خياطة متقطعة، والتي تم فكها بعد أسبوع (الصورتين 23-2، 24-2). هناك نقطة مهمة جداً لدى إغلاق الجرح ألا وهي ضرورة إغلاق اللثة الملتصقة فوق مواقع القطع العظمي بين السني من أجل تجنب أية

انفتاح محتمل بالجرح يمكن أن يترافق مع انكشاف بجذر السن المجاورة عند خط القطع العمودي.

14. في حال وجود شق ثنائي الجانب، كررت العملية نفسها في الجانب المقابل (الصورة 26-2).

15. أجريَت صورة بانورامية بعد الجراحة للتأكد من وضع الجهاز (الصورتين 25-2 و27-2).



الصورة 12-2: تخدير منطقة العمل مع المقبض الوعائي من أجل تخفيف النزف.



الصورة 13-2: إجراء شق أفقي على طول الميزاب الدهليزي حتى حافة الحفرة الكمثرية.



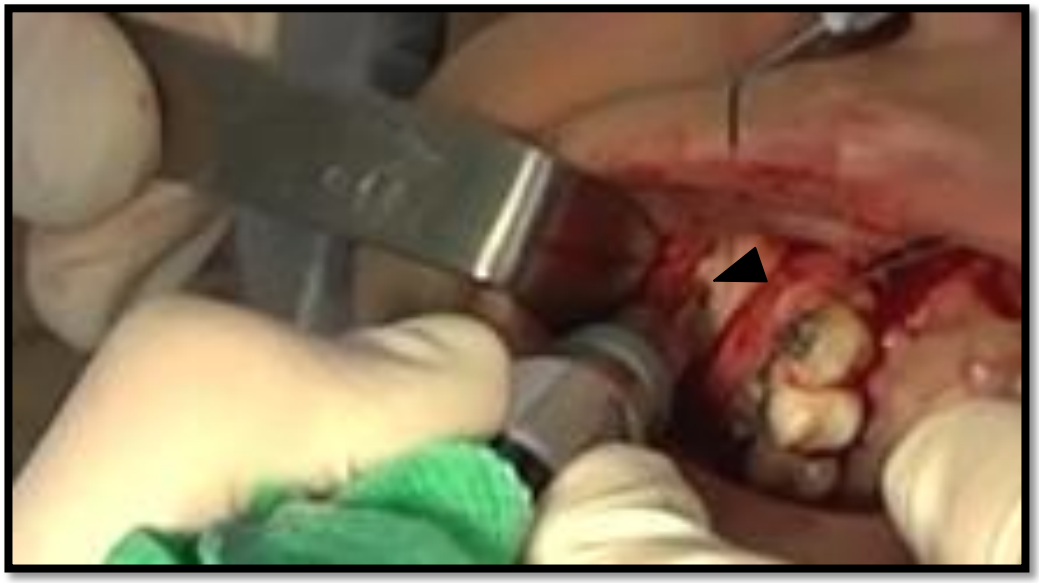
الصورة 14-2: رفع شريحة كاملة الثخانة.



الصورة 15-2: كشف الناحية الحنكية بالحد الأدنى حيث يجرى شق بسيط ضمن الميزاب الحنكي (الخط المنقط).



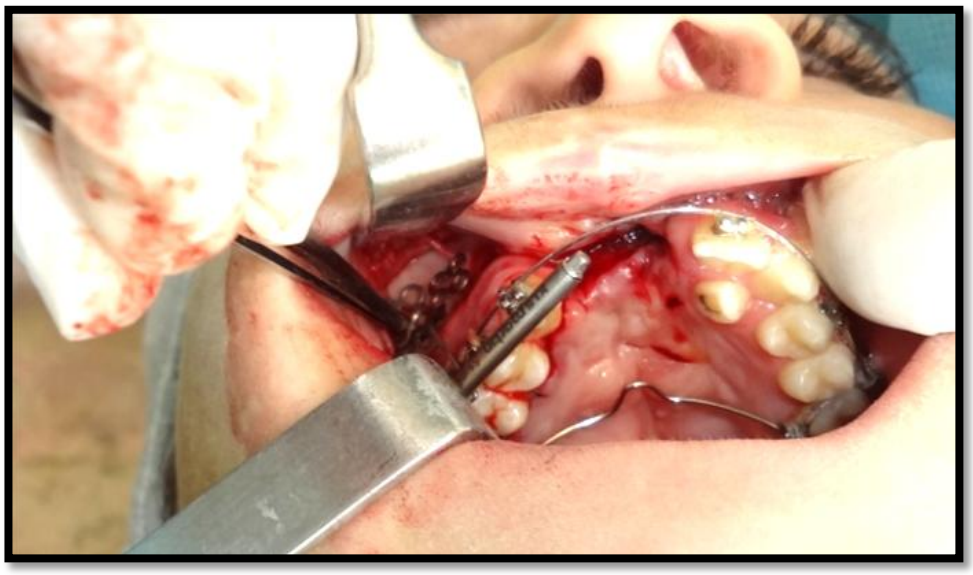
الصورة 16-2: تقدير أماكن القطوع العظمية العمودية والأفقية اعتماداً على التصوير الشعاعي.



الصورة 17-2: تعيين مكان القطع بالسنبلة الكروية (السهم).



الصورة 18-2: إجراء القطع العظمي بين السني بواسطة المنشار (السهم).



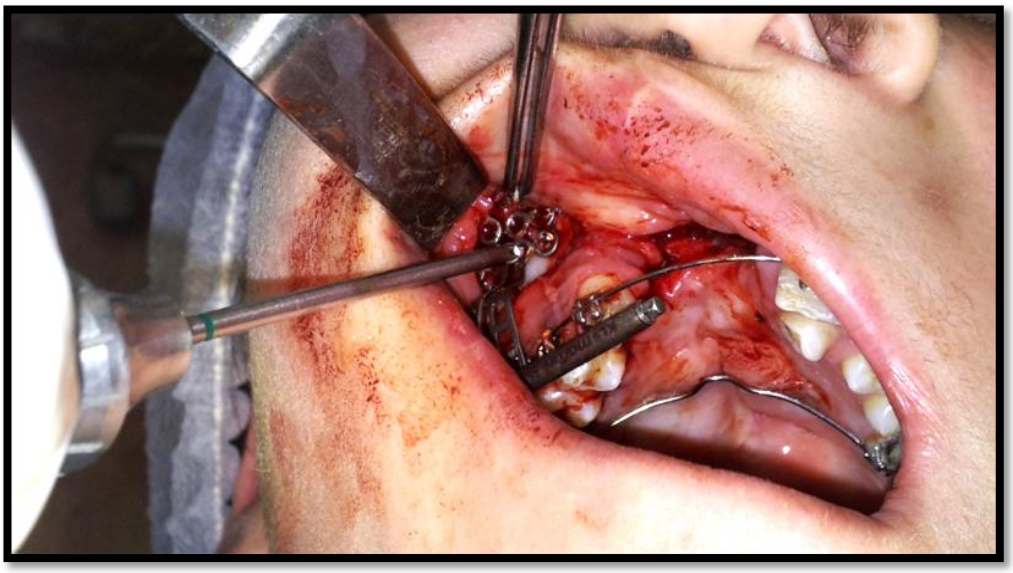
الصورة 19-2: تكييف الجهاز واختيار مكانه بشكل أولي.



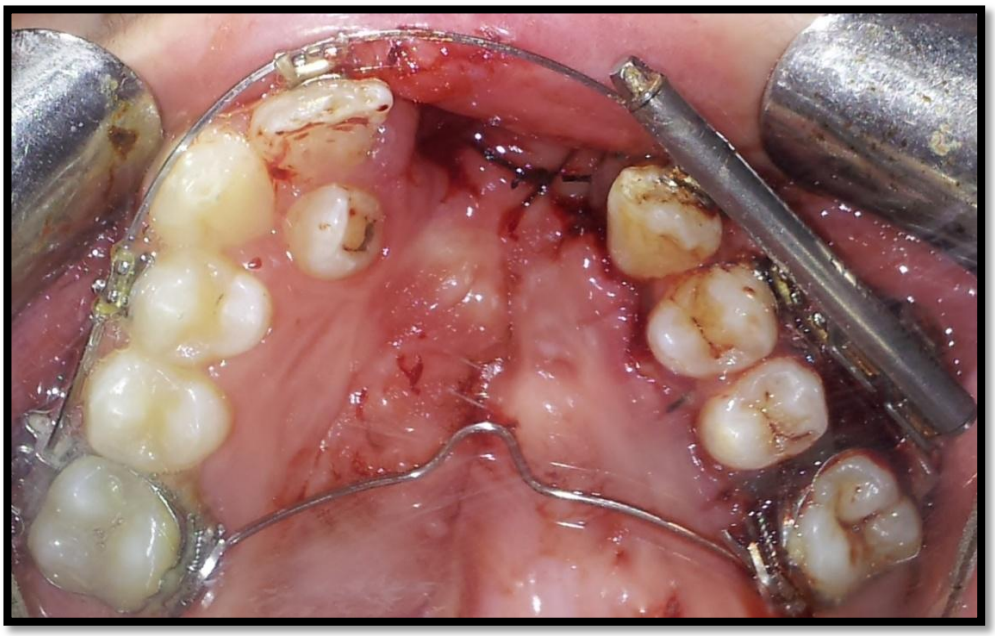
الصورة 20-2: إتمام الفصل بالأزاميل.



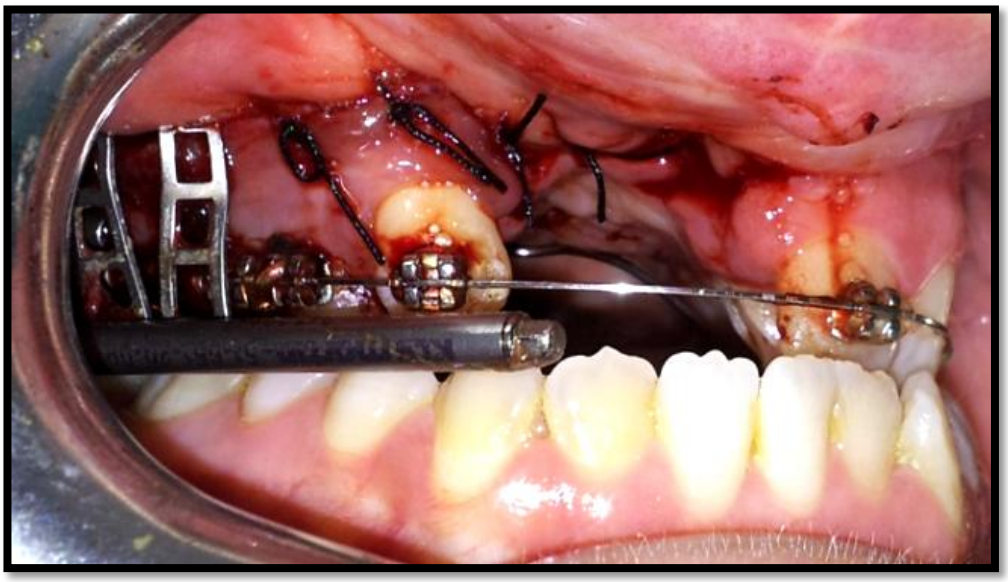
الصورة 21-2: إرجاع الجهاز إلى وضعية الصفر.



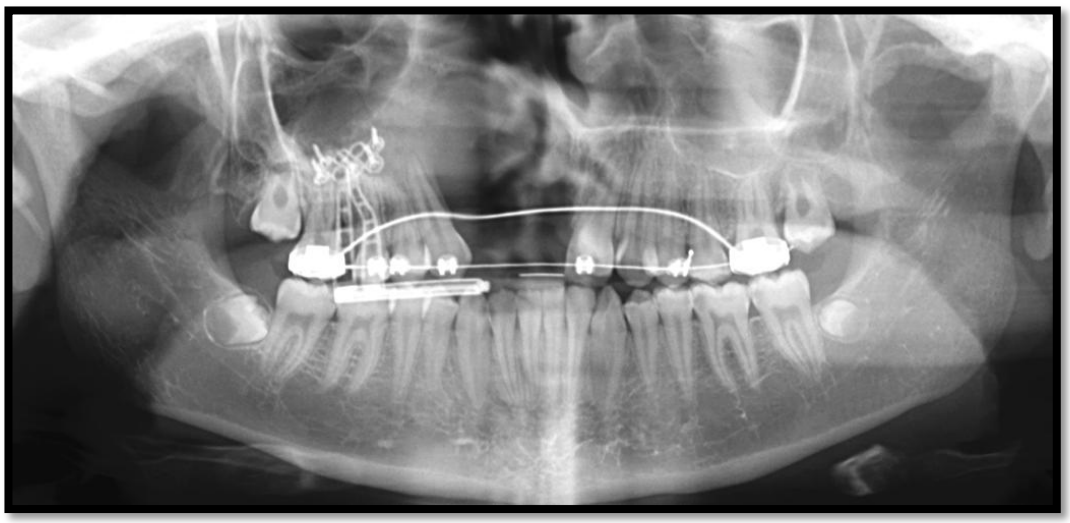
الصورة 22-2: إعادة تثبيت الجهاز في مكانه المجهز مسبقاً.



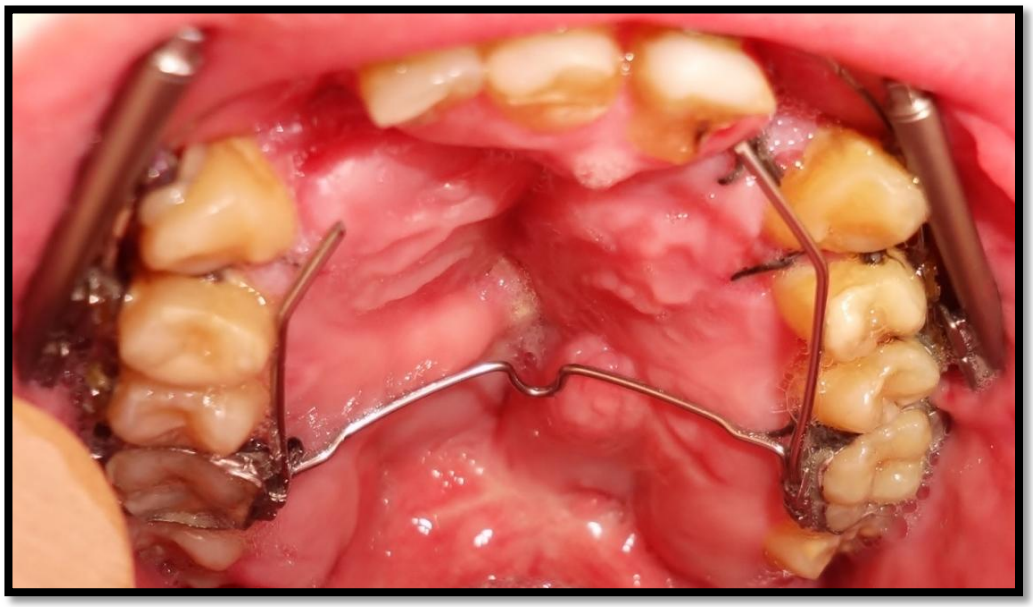
الصورة 23-2: منظر إطباقي للفك العلوي بعد انتهاء تركيب الجهاز والخياطة. يلاحظ تثبيت الجهاز بشكل مساير للقوس السنية.



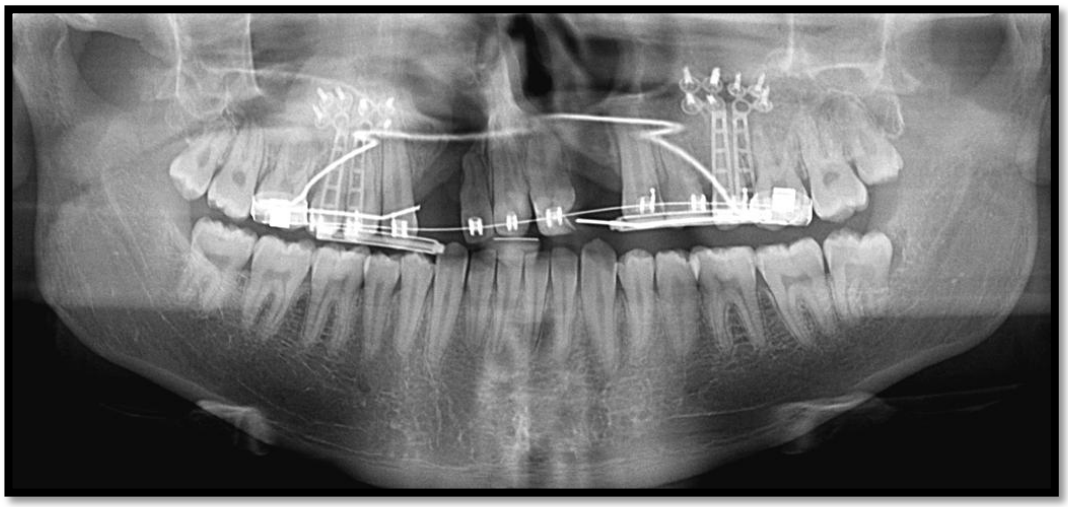
الصورة 24-2: منظر جانبي بعد انتهاء تركيب الجهاز. يلاحظ مسايرة الجهاز للإطباق وعدم تداخله معه.



الصورة 25-2: صورة بانورامية بعد الانتهاء من تركيب الجهاز مباشرة بطرف واحد.



الصورة 26-2: تركيب جهاز الشد في الطرفين عند مريض شق ثنائي الجانب.



الصورة 27-2: صورة بانورامية بعد الانتهاء من تركيب الجهاز مباشرة بالطرفين لنفس المريض في الصورة 26-2.

وُصفت مضادات حيوية لمدة خمس أيام، بالإضافة إلى أدوية مضادة للالتهاب عند الضرورة. ونُصح المريض باتباع حمية طرية طوال فترة تثبيت الجهاز، والابتعاد عن العبث بالجهاز مع الحذر أثناء تفعيله وأثناء تفريش الأسنان لئلا يتسبب في زعزعته كما نُبِّه المريض بعدم النوم على الجهة الموجود فيها الجهاز.

5. 3. بروتوكول الشد التدريجي

تم الانتظار لفترة كمون 5–7 أيام قبل البدء بعملية الشد الأفقي الموجه. تم تعليم المريض أو أحد أفراد عائلته كيفية تفعيل الجهاز حيث تم القيام بذلك يومياً حتى حدوث التقارب بين طرفي الشق السنخي وتوقف القطعة عن الحركة. طبِّق الشد التدريجي بمعدل 0,9 مم/اليوم وبنظم 3 مرات/اليوم. وتم الانتظار لفترة حتى تتمعدن النسج المتشكلة حديثاً (عادةً 3 أشهر). بعد مضي فترة التصلب، صُورَت المنطقة المتجددة صورة بسيطة ولدى التأكد من وجود خط قشري، أزيل الجهاز من مكانه بعمل جراحي ثاني تحت التخدير الموضعي تم خلاله كشف منطقة البراغي المثبتة وفكها وسحب الجهاز وأغلق الجرح بعدها بواسطة الخياطة.

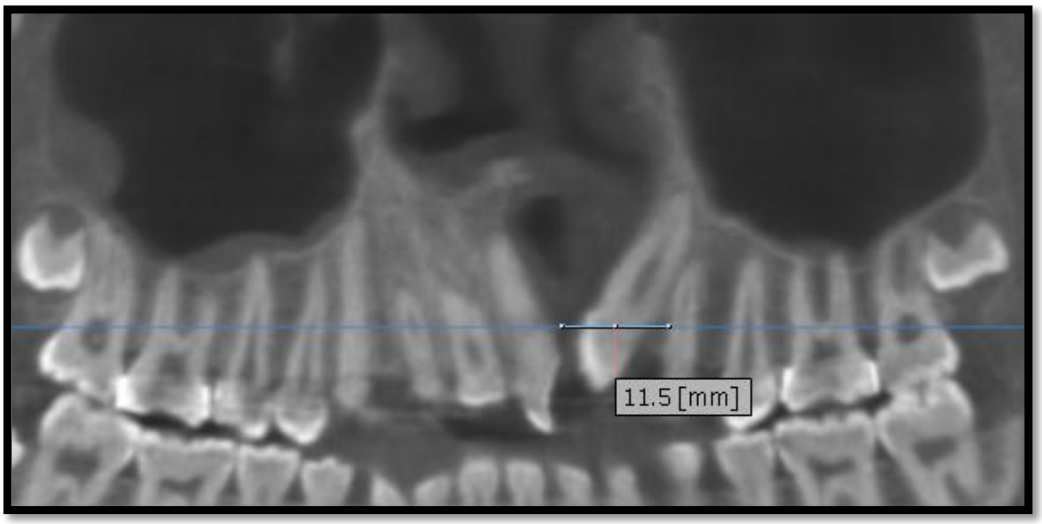
6. عرض لإحدى حالات البحث:



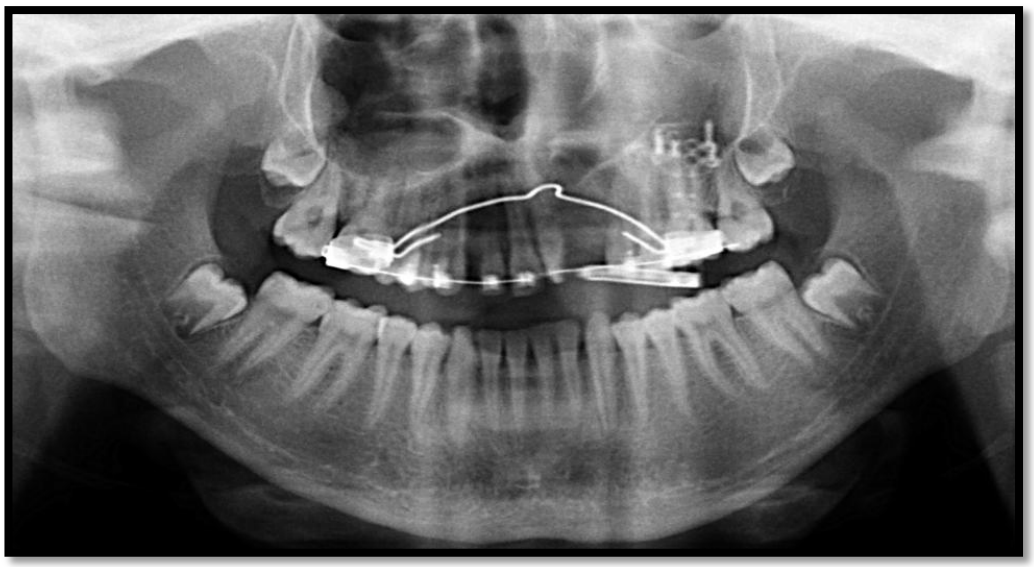
الصورة 28-2: مريض شق سنخي أيسر لديه عضة معكوسة أمامية وعضة معكوسة خلفية ثنائية الجانب.



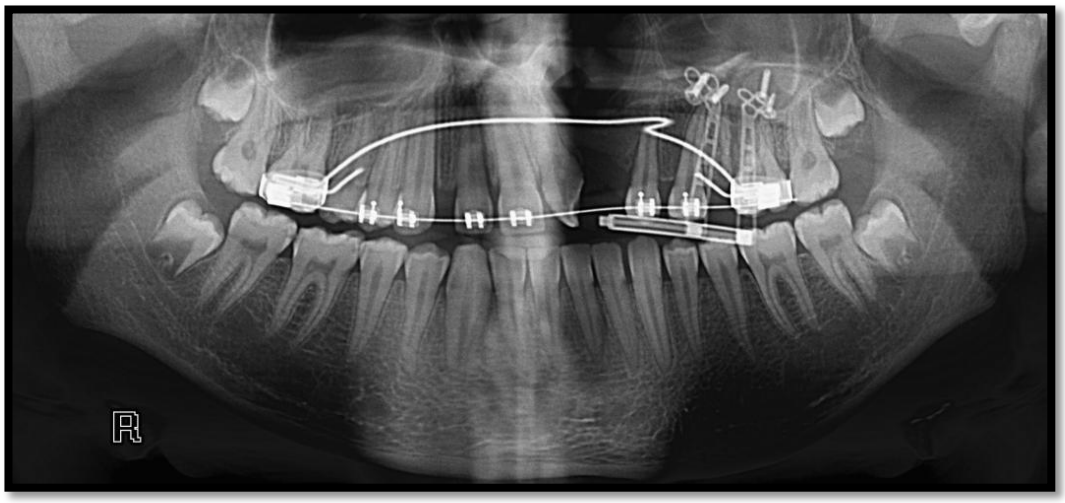
الصورة 29-2: نفس المريض السابق وقد قرر المقوِّم توسيع الفك العلوي بموسعة مروحية ورصف الأسنان وقلع الناب البازغ ضمن الشق.



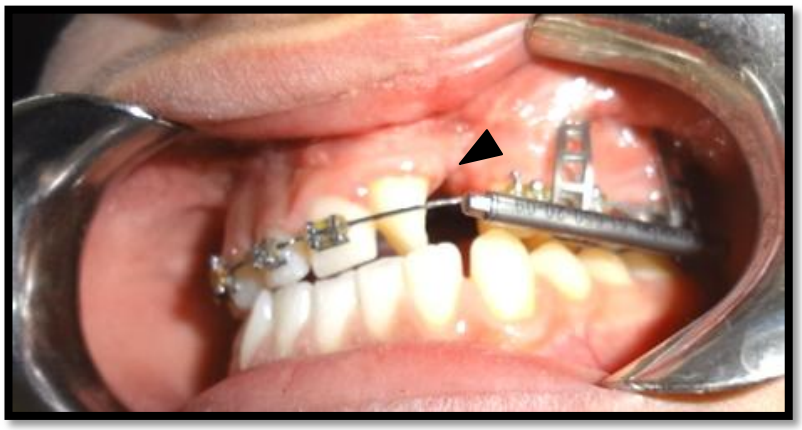
الصورة 30-2: أصبح الشق أوسع بعد انتهاء التحضير التقويمي. يُلاحظ وجود مسافة كافية للقطع بين الرحى الأولى والضاحك الثاني العلويين والمريض جاهز للجراحة.



الصورة 31-2: صورة بانورامية مباشرة بعد تركيب الجهاز.



الصورة 32-2: أجريت صورة بانورامية لدى توقف القطعة عن الحركة بمنتصف المسافة. أزيلت بعدها الشوكة العظمية المسببة للاصطدام تحت التخدير الموضعي وتابعت القطعة العظمية بعدها مسارها.



الصورة 33-2: بعد شهر من انتهاء التفعيل لإغلاق الشق. منظر جانبي، يلاحظ فيه الشفاء التام للجرح ويشير السهم إلى عدم حصول تماس كامل بين الطرفين.



الصورة 34-2: منظر سفلي لنفس المريض السابق بعد شهر من انتهاء التفعيل. يلاحظ فيه صغر المسافة الشقية وضرورة إجراء صورة CBCT بعد إزالة الجهاز من أجل تقدير الحاجة للتطعيم.

7. طريقة الدراسة:

تم القيام بها من الناحية السريرية والشعاعية ومن ثم تقييم الحاجة للتطعيم اللاحق.

7. 1. المتابعة السريرية

درست إمكانية تحرك القطع العظمية المفصولة، حصول حركة بالأسنان ضمن القطعة المتحركة أو الموجودة بالقطاع الخلفي، مع مراقبة الاختلاطات. وسجلت تلك النقاط ضمن استمارة المريض (الملاحق).

7. 2. المتابعة الشعاعية

تسمح الصور الشعاعية الأولية بتقدير حجم الشق ومكانه والبنى المصابة بالشق.

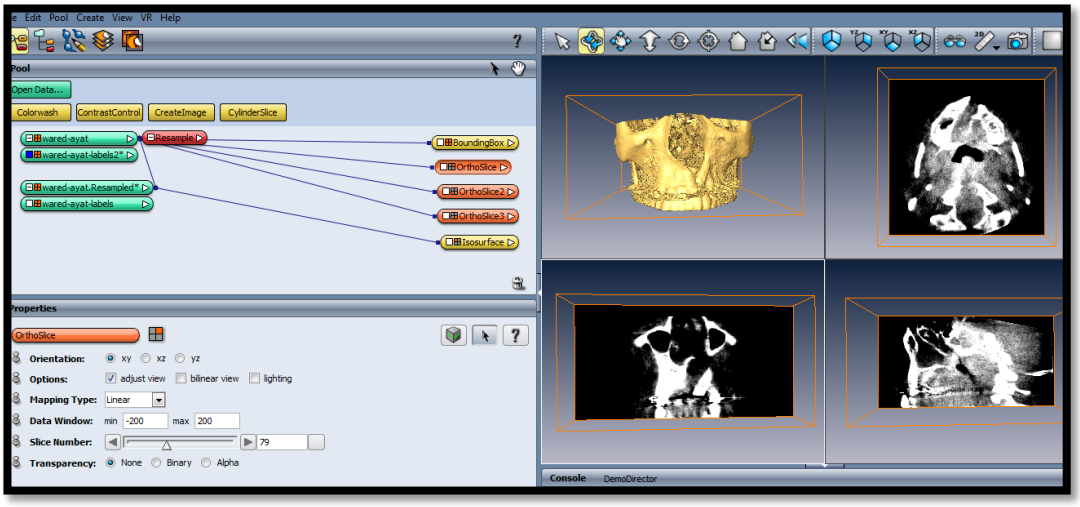
وتساعد الصور الشعاعية التالية في تقييم العمل الجراحي ومسار القطعة المتحركة كماً واتجاهاً بالإضافة إلى حساب كمية العظم المكتسبة وأبعاد السنخ المتشكل وشكله.

7. 2. 1. دراسة المتغيرات على صور CBCT

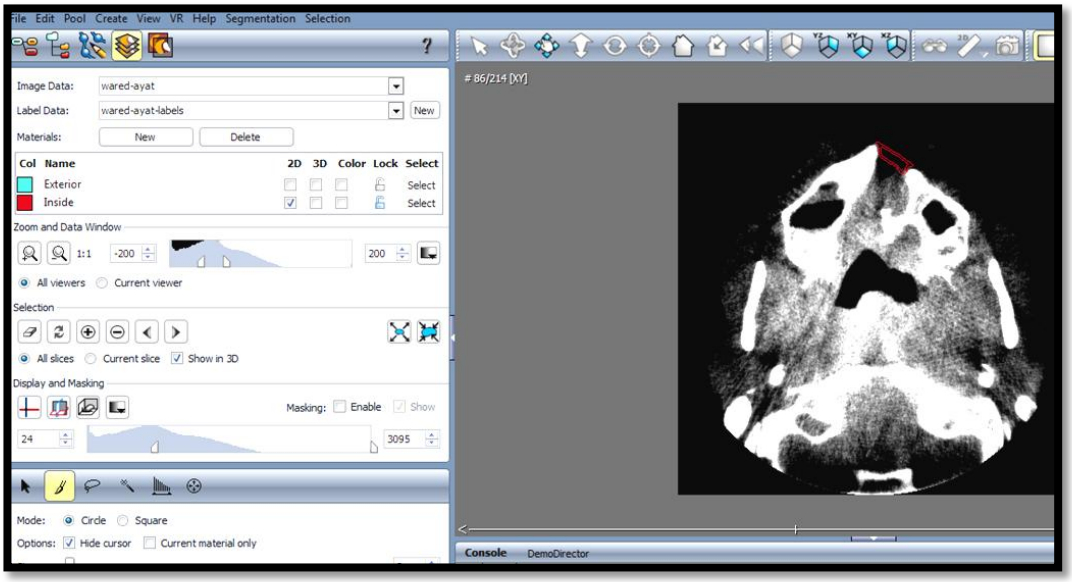
7. 2. 1. 1. كمية العظم المكتسبة عبر حساب حجم الشق قبل تطبيق الشد التدريجي وبعد انتهائه

لقد اعتمدنا في دراسة هذا المتغير على برنامج **Amira** وهو برنامج تفاعلي لتحليل البيانات المرئية (الصورة 35-2).

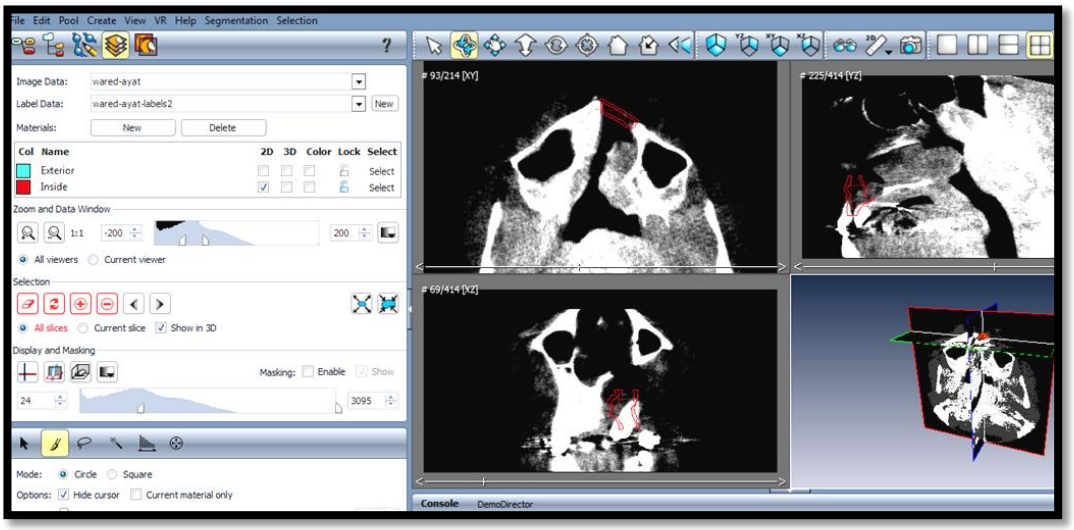
تُجرى بواسطة البرنامج عملية تقطيع segmentation قبل حساب الحجم بدقة، حيث تُرسم حدود الشق ومن ثم يُعطى الأمر قياس Measure/MaterialStatistics كي يتم الحساب وتعطى قيمة الحجم المحدد (الصور 36-2 و37-2).



الصورة 35-2: واجهة برنامج Amira المستخدم في تحليل البيانات.



الصورة 36-2: حساب حجم الشق السنخي على كل مقطع محوري XY من قاع الأنف وحتى الملتقى الميناني الملاطي للأسنان.

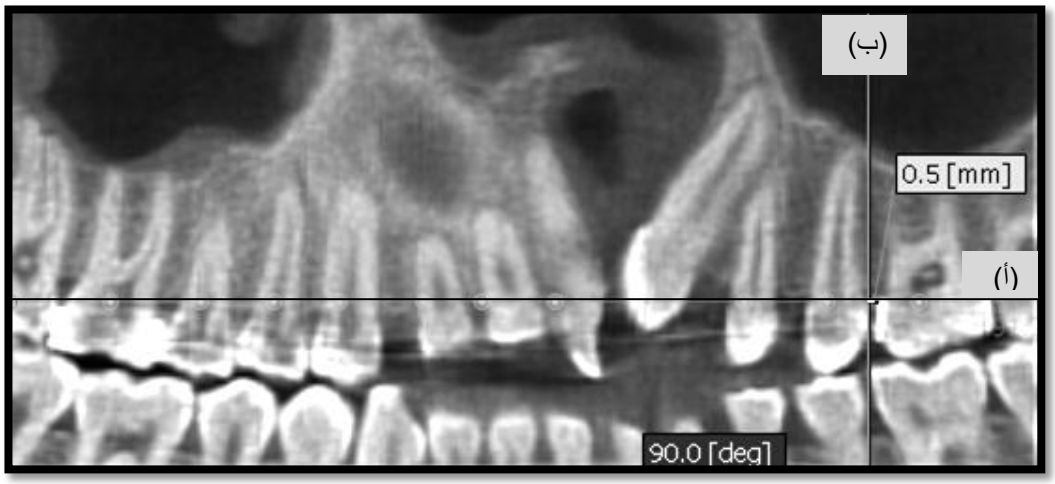


الصورة 37-2: أصبح الشق معلَّماً ضمن جميع المستويات.

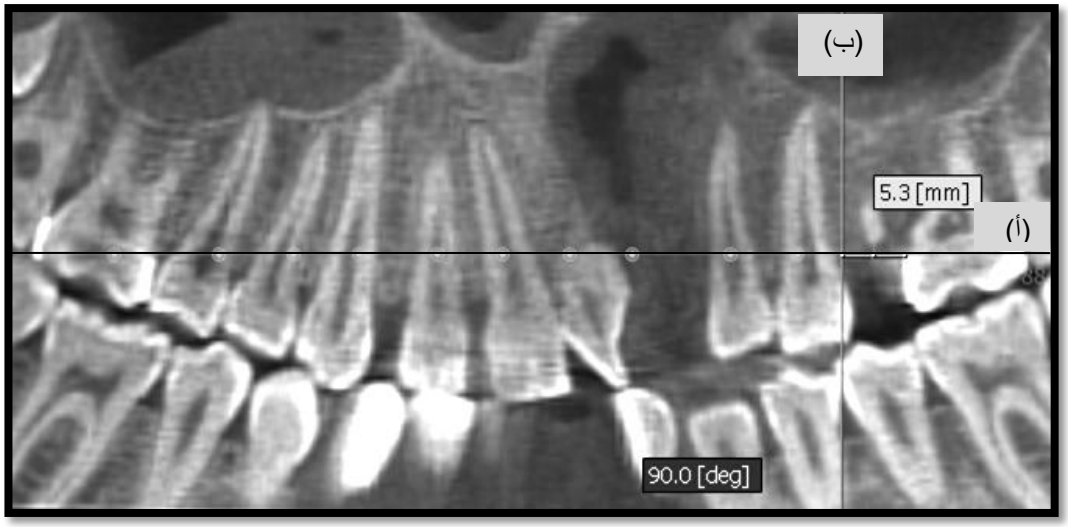
7. 2. 1. 2. المسافة المقطوعة

لقد اعتمدنا في دراسة هذا المتغير على برنامج **OnDemand3D**، وهو برنامج تصوير سني، يؤمن عرضاً ثلاثي الأبعاد ووظائف إعادة بناء متعددة، مثل، الصور البانورامية، المقطعية، وصور المفصل الفكي الصدغي.

على صور البانوراما المعاد بناؤها من التصوير المقطعي بالحزمة المخروطية، رُسم خط أفقي (أ) مار من الملتقى الميناني الملاطي للسطح الأنسي للرحى الأولى، ثم أسقط عليه عمود (ب) من الملتقى الميناني الملاطي للضاحك الثاني. تقاس المسافة المقطوعة على الخط (أ) بفرق المسافة التي يبتعدها الملتقى الميناني الملاطي للضاحك الثاني عن العمود (ب) بالمليمتر ما بين الصورة قبل العمل الجراحي (الصورة 38-2) والصورة بعد انتهاء فترة التصلب (الصورة 39-2).



الصورة 38-2: رسم الخط (أ) المار من الملتقى الميناءي الملاطي للرحى الأولى من أجل حساب المسافة المقطوعة عليه وذلك على صورة CBCT قبل الجراحة.



الصورة 39-2: تحديد المسافة المقطوعة على الخط (أ) بعد انتهاء فترة التصلب.

7. 2. 1. 3. نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل

درست نسبة عرض السنخ حديث التشكل الدهليزي اللساني ومقارنته مع المناطق المجاورة. أجريَ القياس فوق الملتقى الميناءي الملاطي بـ1-2 مم. يُعد إجراء القياس على ارتفاع واقع ضمن مدى وليس بنقطة محددة غير مهم لأننا حَسَبنا النسبة وليس القيمة المطلقة.

لم نقم بدراسة الكثافة العظمية على هذه الصور إذ انها تملك نسبة كبيرة من الخطأ ولا بد من التوجه إلى التصوير الطبقي المحوري التقليدي لدى الحاجة إلى دراسة الكثافة المعدنية للنسج.

7. 3. تقييم الحاجة إلى التطعيم اللاحق

وتم بحسب المعطيات السريرية والشعاعية. لدى حصول تماس بين القطعة المتحركة والقطاع المقابل، درست الصورة الشعاعية للمريض. وتم اتخاذ القرار بحسب البروتوكول التالي والمتبع من قبل Liou و Chen:

- المسافة الشعاعية بين طرفي الشق> 2 مم: لا بد من إجراء تطعيم عظمي.
- المسافة الشعاعية بين طرفي الشق< 2 مم: يمكن إغلاق الشق بتصنيع لثوي سمحاقي.

8. الدراسة الاحصائية:

أدخلَت البيانات على الحاسوب واستخدم البرنامج الاحصائي SPSS إصدار 13 من أجل تحليل البيانات. تم قياس حجم الشق السنخي (بالملم^3) في مرحلتين مختلفتين (قبل تطبيق تقنية الشد التدريجي وبعد انتهائها)، ثم تم حساب كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) ونسبة هذه الكمية المكتسبة لكل حالة من حالات المعالجة المدروسة وفقاً للمعادلتين التاليتين:

- كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) لكل حالة معالجة = قيمة حجم الشق السنخي (بالملم^3) قبل المعالجة – قيمة حجم الشق السنخي (بالملم^3) بعد المعالجة لحالة المعالجة نفسها.
- نسبة كمية العظم المكتسبة لكل حالة معالجة = كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) ÷ قيمة حجم الشق السنخي (بالملم^3) قبل المعالجة × 100 لحالة المعالجة نفسها.

كما قيست المسافة المقطوعة (بالملم) لكل حالة من حالات المعالجة المدروسة. وتم حساب النسبة المئوية لعرض السنخ المتشكل من أصل عرض السنخ قبل المعالجة لكل حالة من حالات المعالجة المدروسة وفقاً للمعادلة التالية:

- نسبة عرض السنخ المتشكل = عرض السنخ الجديد (بالملم) ÷ عرض السنخ الأصلي قبل المعالجة × 100 لحالة المعالجة نفسها.

بعدها، قمنا بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وتم حساب التكرارات والنسب المئوية الموافقة لكل من المتغيرات المدروسة في عينة البحث ثم تمت دراسة العلاقة بين قيم المتغيرات المقاسة والمحسوبة، حيث، أجريَ اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين المرحلتين المدروستين (قبل تطبيق تقنية الشد التدريجي وبعدها) عند مستوى ($p< 0.05$) كما تم حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) ونسبتها المئوية مع قيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي عند مستوى ($p< 0.05$).

تم حساب الحالات التي تحتاج إلى إجراء تطعيم عظمي ثانوي في منطقة الشق كما دُرست الاختلاطات المرافقة وقُيمت حركة الأسنان بنهاية المعالجة. وأخيراً، أجريَ اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3)

ونسبة كمية العظم المكتسبة، والمسافة المقطوعة (بالملم)، ونسبة عرض السنخ المتشكل الدهليزي اللساني، بالإضافة إلى اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة وكذلك في حدوث الاختلاطات بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لجنس المريض.

الباب الثالث: النتائج:

1. وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 20 شق سنخي واسع بعرض سن فما فوق لدى 16 مريضاً ومريضةً بأعمار تراوحت بين 15 و 25 سنة. 12 مريض كان لديهم شقوق أحادية و4 لديهم شقوق ثنائية. كان توزع العينة وفقاً للمتغيرات كالتالي:

1. 1. توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

الجدول 1-3: توزع أفراد عينة البحث تبعاً للجنس.

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
ذكر	5	31.3
أنثى	11	68.8
المجموع	16	100

1. 2. المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث تبعاً للجنس:

الجدول 2-3: يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي
عمر المريض (بالسنوات)	ذكر	5	15	25	20.0
	أنثى	11	15	23	17.5
	المجموع	16	15	25	18.3

1. 3. توزع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ونوع الشقّ السنخي (أحادي الجانب / ثنائي الجانب):

الجدول 3-3: يبين توزع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ونوع الشقّ السنخي (أحادي الجانب / ثنائي الجانب).

جنس المريض	توزع العينة			مجموع الشقوق السنخية	النسبة المئوية للشقوق السنخية		
	شق سنخي أحادي الجانب	شق سنخي ثنائي الجانب	المجموع		شق سنخي أحادي الجانب	شق سنخي ثنائي الجانب	المجموع
ذكر	2	3	5	8	10.0	30.0	40.0
أنثى	10	1	11	12	50.0	10.0	60.0
عينة البحث كاملةً	12	4	16	20	60.0	40.0	100

1. 4. المتوسط الحسابي لعرض الشقّ السنخي (بالملم) في عينة البحث وفقاً للجنس:

الجدول 4-3: يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعرض الشقّ السنخي (بالملم) وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد الشقوق	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عرض الشقّ السنخي (بالملم)	ذكر	8	6	11	8.64	1.87
	أنثى	12	6	15.5	9.35	2.28
	المجموع	20	6	15.5	9.07	2.10

2. التقييم السريري:

أظهر الفحص السريري للمرضى في الأيام الأولى بعد الجراحة شفاء جيداً بالنسج الرخوة فيما عدا حالتين لم يكن فيهما عناية فموية جيدة، إلا أنه وبعد التشديد على إجراءات العناية الفموية تابعت النسج شفائها بشكل جيد. ولم يُلحظ حدوث ارتكاسات جانبية بالنسج أو حتى علامات إنتان في موقع العملية.

تراوحت الوذمة التالية للجراحة ما بين طفيفة إلى شديدة أدت إلى صغر فتحة العين وزالت تدريجياً خلال الأسبوع الأول. لم يذكر المرضى حدوث نزف تالي للعمل الجراحي.

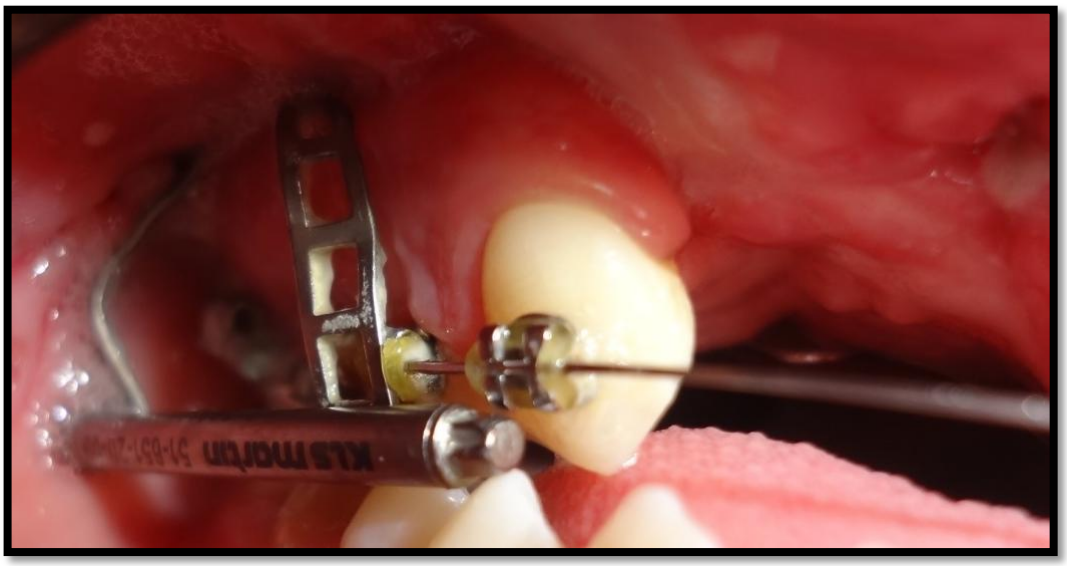
كان العمل تحت التخدير العام مريحاً تماماً ولكن سهولة تطبيق الجهاز وقلة الاختلاطات المرافقة للتقنية دفعتا لإتمام العمل تحت التخدير الموضعي. وقد كان تحمل المرضى للإجراءات الجراحية أثناء العمل تحت التخدير الموضعي جيداً فيما عدا خطوة فصل القطعة بالأزاميل وتحريرها فقد كانت مزعجة رغم تخدير عصب الفك العلوي كاملاً. ولم يذكر المرضى وجود ألم تالٍ شديد بعد العمل الجراحي.

لقد تم الحصول على قطعة جديدة من العظم السنخي واللثة الملتصقة وحشي القطعة المفصولة عند جميع المرضى عدا حالتين كانتا قد عولجتا سابقاً بشريحة لسانية لإغلاق الناسور الحنكي حيث أن القطع العظمية لم تتحرك لديهما نهائياً. وأُغلق الشق السنخي بشكل كامل لدى 4 حالات فقط، أما بقية الحالات (14 حالة) فقد أمكن إنقاص عرض الشق السنخي من دون تماس القطعة مع الطرف المقابل، في حالات الشقوق الأحادية أو مع الفقم، في حالات الشقوق الثنائية.

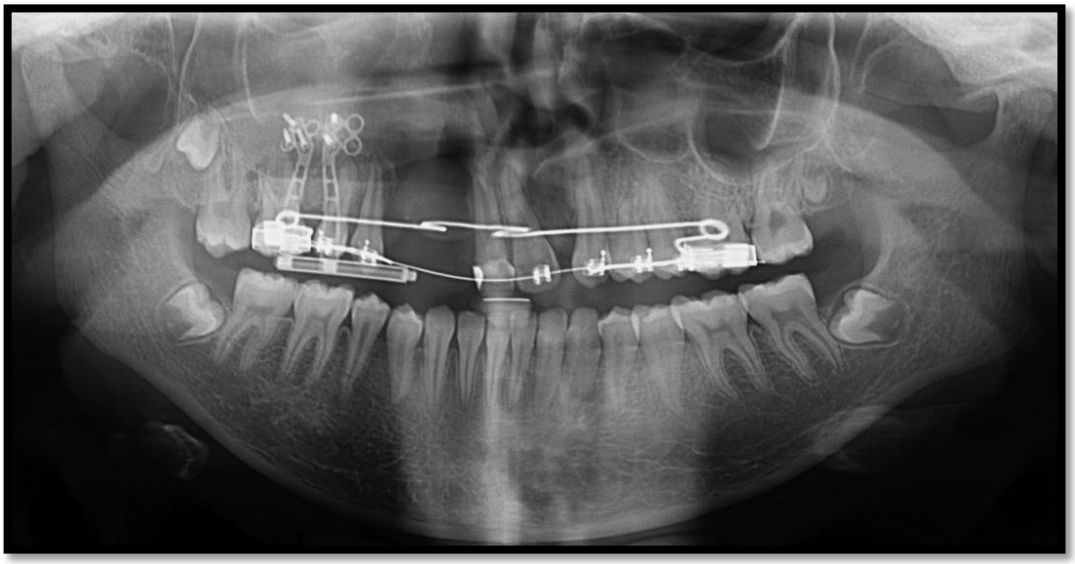
كانت الاختلاطات الحاصلة لدى العمل بهذه التقنية قليلة (3 حالات) وتضمنت حدوث انكسار بجذر الرحى الأولى عرضياً أثناء الطرق بالإزميل ولدى تطبيق هذه التقنية على الحالتين اللتين كانتا قد عولجتا سابقاً بشريحة لسانية حصل ميلان بالقطعة المتحركة عند الأولى بدلاً من الحركة الجسمية وبالتالي، عضة مفتوحة (الصورة 1-3)، وحصل انثناء بالجهاز في الحالة الثانية نجم عنه قرحة بباطن الخد تم تدبيرها بالرجوع بالجهاز إلى الخلف (الصورتين 2-3 و3-3).



الصورة 1-3: حالة شق سنخي أيسر معالج لديها الناسور سابقاً بواسطة شريحة لسانية. يلاحظ حدوث عضة مفتوحة بعد تطبيق الشد بسبب ميلان القطعة المفصولة خلفياً.



الصورة 2-3: حالة شق سنخي أيسر معالج لديها الناسور سابقاً بواسطة شريحة لسانية. بعد تطبيق الشد التدريجي، لم تتحرك القطعة العظمية المفصولة وحصلت قرحة رضية بسبب التواء الجهاز ورضه المستمر لباطن الخد.



الصورة 3-3: صورة بانورامية للحالة السابقة نفسها. يلاحظ بقاء القطعة المتحركة في مكانها والتواء أذرع الجهاز بسبب انتقال قوى الشد إليها عوضاً عن أن تحرك تلك القوى القطعة العظمية أنسياً.

لم تحدث اختلاطات كبيرة لدى تطبيق هذه التقنية مثل أذية العصب تحت الحجاج. كما أننا لم نصادف مشاكل متعلقة بالجهاز ولم يذكر المرضى أو ذويهم وجود أية صعوبة في تفعيل الجهاز.

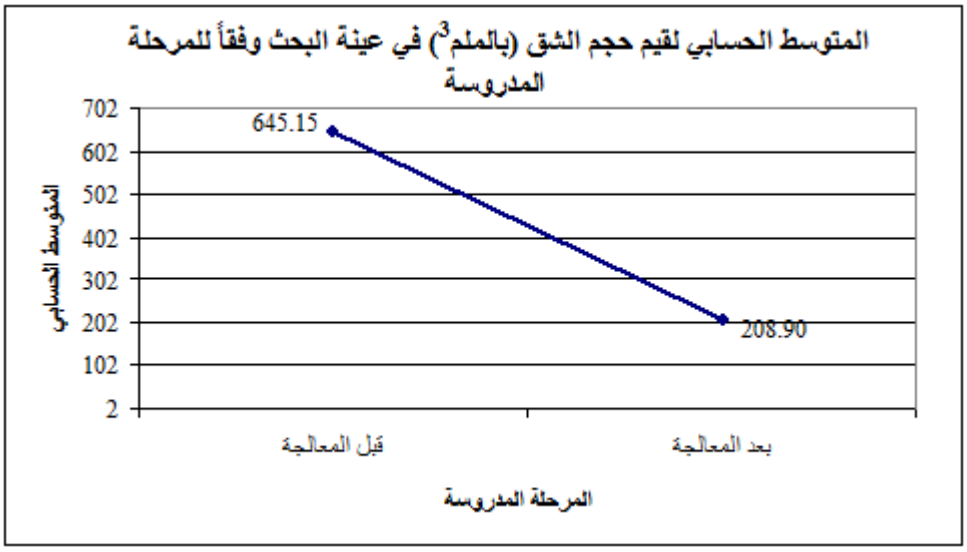
لدى إجراء الفحص الإصبعي للأسنان، لوحظ حصول حركة سنية بسيطة بعدد من الحالات (3 حالات) بشكل تالٍ للجراحة وتراجعت تدريجياً خلال الفترة التالية ولم نلحظ حصول حركة سنية بعد انتهاء المعالجة لا ضمن القطعة المتحركة ولا بالسن المجاورة لها.

3. الدراسة الإحصائية:

3. 1. دراسة حجم الشق السنخي:

الجدول 5-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
حجم الشق السنخي (بالملم^3)	قبل المعالجة	20	645.15	207.25	46.34	301	911
	بعد المعالجة	20	208.90	125.15	27.98	32	462



المخطط 1-3: يمثل المتوسط الحسابي لقيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) وفقاً للمرحلة المدروسة.

ولدراسة تأثير المرحلة المدروسة على قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) فقد أجريَ اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين المرحلتين المدروستين (قبل تطبيق تقنية الشد التدريجي وبعد انتهائها) كما يلي:

الجدول 6-3: يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين المرحلتين المدروستين (قبل تطبيق تقنية الشد التدريجي وبعد انتهائها).

المتغير المدروس	المقارنة في قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين المرحلتين:	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
حجم الشق السنخي (بالملم^3)	بعد المعالجة – قبل المعالجة	-436.25	-9.235	19	0.000	**توجد فروق دالة**

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي، توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين المرحلتين المدروستين (قبل المعالجة وبعدها) عند مستوى الثقة 95%، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين كانت سالبة، نستنتج أن قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بعد المعالجة كانت أصغر منها قبل المعالجة.

3. 2. دراسة كمية العظم المكتسبة (بالملم^3):

الجدول 7-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لكمية العظم المكتسبة (بالملم^3).

المتغير المدروس	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
كمية العظم المكتسبة (بالملم^3)	20	436.25	211.26	47.24	0	863

تم حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) وقيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي (بالملم) من أجل دراسة العلاقة بينهما كما يلي:

الجدول 8-3: يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) وقيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي (بالملم).

المتغير الأول	المتغير الثاني	قيمة معامل الارتباط	عدد الشقوق السنخية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
كمية العظم المكتسبة (بالملم^3)	العمر (بالسنوات)	0.242	20	0.304	لا توجد علاقة دالة	-	-
	عرض الشقّ السنخي (بالملم)	0.666	20	0.001	**توجد علاقة دالة**	طردية	قوية

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 عند دراسة العلاقة بين قيم عرض الشقّ السنخي (بالملم) وقيم كمية العظم المكتسبة (بالملم^3)، أي، توجد علاقة ارتباط خطية دالة إحصائياً بين قيم عرض الشقّ السنخي (بالملم) وكمية العظم المكتسبة (بالملم^3) عند مستوى الثقة 95%، وبما أن الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق كانت موجبة، نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت طردية (ارتفاع قيم عرض الشقّ السنخي يوافقه ارتفاع في قيم كمية العظم المكتسبة)، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق كانت قريبة من القيمة 0.7، نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت قوية الشدة.

أما عند دراسة العلاقة بين قيم عمر المريض وقيم كمية العظم المكتسبة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه لا توجد علاقة ارتباط خطية دالة إحصائياً بين قيم عمر المريض (بالسنوات) وقيم كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) عند مستوى الثقة 95%.

3. 3. دراسة نسبة كمية العظم المكتسبة (بالملم^3) من أصل حجم العيب الشقي:

الجدول 9-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة كمية العظم المكتسبة.

المتغير المدروس	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة كمية العظم المكتسبة	20	66.08	22.01	4.92	0	96.1

تم حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم نسبة كمية العظم المكتسبة وقيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي (بالملم) لتحري وجود علاقة ارتباط كما يلي:

الجدول 10-3: يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون بين قيم نسبة كمية العظم المكتسبة وقيم كل من عمر المريض وعرض الشقّ السنخي (بالملم).

المتغير الأول	المتغير الثاني	قيمة معامل الارتباط	عدد الشقوق السنخية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
نسبة كمية العظم المكتسبة	العمر (بالسنوات)	0.382	20	0.096	لا توجد علاقة دالة	-	-
	عرض الشقّ السنخي (بالملم)	0.124	20	0.604	لا توجد علاقة دالة	-	-

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كان المتغير الثاني المدروس (عمر المريض، عرض الشقّ السنخي)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة ارتباط خطية دالة إحصائياً بين قيم نسبة كمية العظم المكتسبة وقيم كل من عمر المريض (بالسنوات) وعرض الشقّ السنخي (بالملم).

3. 4. دراسة المسافة المقطوعة:

الجدول 11-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للمسافة المقطوعة (بالملم).

المتغير المدروس	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
المسافة المقطوعة (بالملم)	20	5.76	2.94	0.66	0	13.5

3. 5. دراسة نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل:

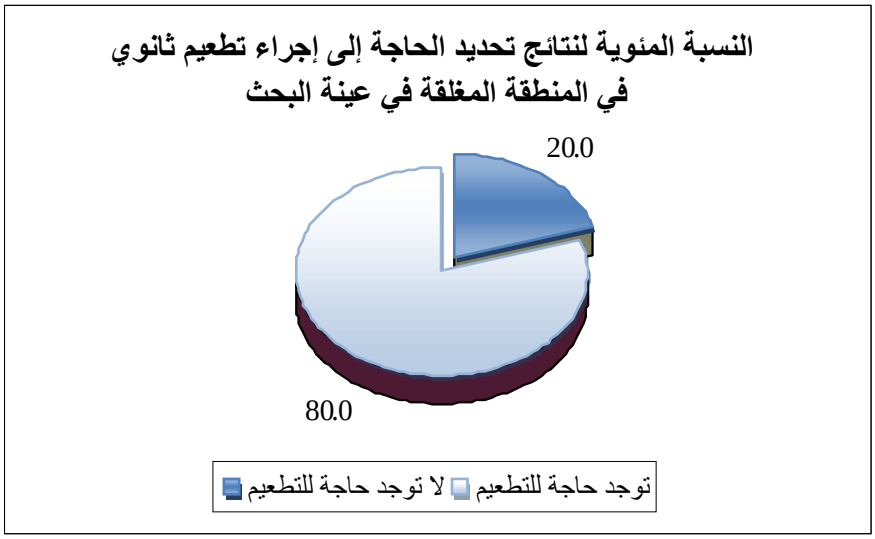
الجدول 12-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة عرض السنخ المتشكل الدهليزي اللساني.

المتغير المدروس	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة عرض السنخ المتشكل د.ل.	20	88.58	21.42	4.79	0	98

3. 6. دراسة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق:

الجدول 13-3: يبين نتائج مراقبة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق.

الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق	عدد الشقوق السنخية	النسبة المئوية
لا توجد حاجة للتطعيم	4	20.0
توجد حاجة للتطعيم	16	80.0
المجموع	20	100

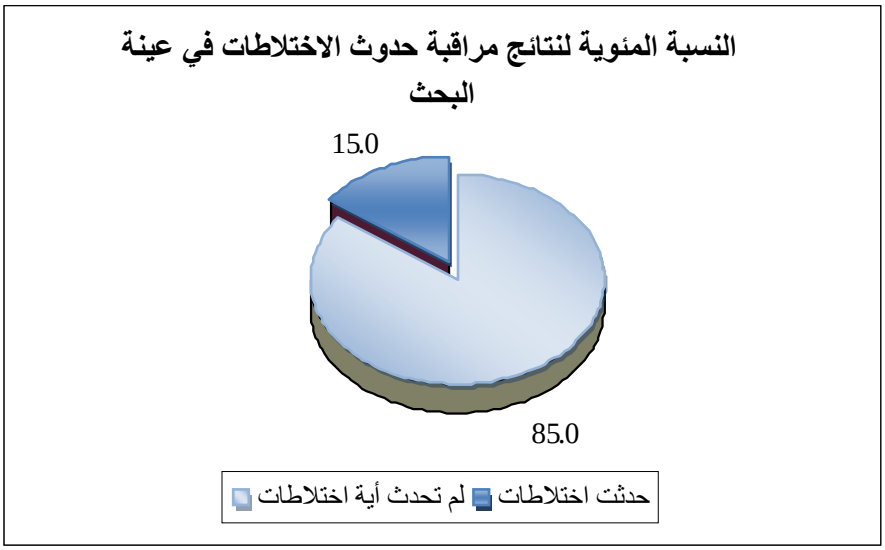


المخطط 2-3: يمثل نتائج مراقبة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق.

3. 7. دراسة الاختلاطات المرافقة:

الجدول 14-3: يبين نتائج مراقبة حدوث الاختلاطات المرافقة لتطبيق التقنية.

حدوث الاختلاطات عموماً	عدد الشقوق السنخية	النسبة المئوية
لم تحدث أية اختلاطات	17	85.0
حدثت اختلاطات	3	15.0
المجموع	20	100



المخطط 3-3: يمثل نتائج مراقبة حدوث الاختلاطات عموماً.

الجدول 15-3: يبين تفصيل الاختلاطات المرافقة لتطبيق التقنية.

الاختلاط الحاصل	عدد الشقوق السنخية	النسبة المئوية
انكسار في جذر الرحى	1	33.3
ميلان خلفي للقطعة العظمية	1	33.3
انثناء الجهاز وتقرّح الخدّ	1	33.3
المجموع	3	100

3. 8. دراسة تأثير جنس المريض على تغير قيم حجوم الشقوق السنخية (بالملم^3)، نسبة كمية العظم المكتسبة، المسافة المقطوعة (بالملم)، نسبة عرض السنخ المتشكل، الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق، وحدوث الاختلاطات:

بالنسبة لمتغير الجنس، لم نجد فروقاً دالة إحصائياً بين الجنسين عند مستوى الثقة 95% حيث كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، سواء بالنسبة لتغير متوسط قيم حجم

الشق السنخي (بالملم^3) بعد تطبيق تقنية الشد التدريجي، أو نسبة كمية العظم المكتسبة، أو المسافة المقطوعة (بالملم)، أو نسبة عرض السنخ المتشكل د.ل، أو الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق، أو حتى بحدوث الاختلاطات كما تبينه الجداول التالية:

الجدول 16-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) وفقاً لجنس المريض والمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	جنس المريض	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
حجم الشق السنخي (بالملم^3)	قبل المعالجة	ذكر	8	669.13	216.29	76.47	384	890
		أنثى	12	629.17	209.10	60.36	301	911
	بعد المعالجة	ذكر	8	158.13	113.44	40.11	32	358
		أنثى	12	242.75	125.46	36.22	48	462

الجدول 17-3: يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم حجم الشق السنخي (بالملم^3) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
حجم الشق السنخي (بالملم^3)	قبل المعالجة	0.413	18	39.96	96.73	0.684	لا توجد فروق دالة
	بعد المعالجة	-1.533	18	-84.63	55.20	0.143	لا توجد فروق دالة

الجدول 18-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم نسبة كمية العظم المكتسبة وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة كمية العظم المكتسبة	ذكر	8	77.37	11.68	4.13	59.8	96.1
	أنثى	12	58.55	24.40	7.04	0	94.7

الجدول 19-3: يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم نسبة كمية العظم المكتسبة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة كمية العظم المكتسبة	2.019	18	18.81	9.32	0.059	لا توجد فروق دالة

الجدول 20-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم المسافة المقطوعة (بالملم) وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
المسافة المقطوعة (بالملم)	ذكر	8	6.36	1.72	0.61	4.2	10
	أنثى	12	5.35	3.54	1.02	0	13.5

الجدول 21-3: يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم المسافة المقطوعة (بالملم) بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
المسافة المقطوعة (بالملم)	0.747	18	1.01	1.36	0.465	لا توجد فروق دالة

الجدول 22-3: يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم نسبة عرض السنخ المتشكل د.ل. وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد الشقوق السنخية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة عرض السنخ المتشكل	ذكر	8	94.13	5.44	1.92	83	98
	أنثى	12	84.88	27.14	7.84	0	97

الجدول 23-3: يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم نسبة عرض السنخ المتشكل د.ل. بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة عرض السنخ المتشكل	0.942	18	9.24	9.81	0.359	لا توجد فروق دالة

الجدول 24-3: يبين نتائج مراقبة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة وفقاً لجنس المريض.

جنس المريض	عدد الشقوق السنخية			النسبة المئوية		
	لا يوجد حاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة	يوجد حاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة	المجموع	لا يوجد حاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة	يوجد حاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة	المجموع
ذكر	2	6	8	25.0	75.0	100
أنثى	2	10	12	16.7	83.3	100

الجدول 25-3: يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لجنس المريض.

المتغيران المدروسان = الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في المنطقة المعيبة× جنس المريض				
عدد الشقوق السنخية	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	دلالة الفروق
20	0.208	1	0.648	لا توجد فروق دالة

الجدول 26-3: يبين نتائج مراقبة حدوث الاختلاطات عموماً وفقاً لجنس المريض.

جنس المريض	عدد الشقوق السنخية			النسبة المئوية		
	لم تحدث أية اختلاطات	حدثت اختلاطات	المجموع	لم تحدث أية اختلاطات	حدثت اختلاطات	المجموع
ذكر	8	0	8	100	0	100
أنثى	9	3	12	75.0	25.0	100

الجدول 27-3: يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حدوث الاختلاطات عموماً بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لجنس المريض.

المتغيران المدروسان = حدوث الاختلاطات عموماً × جنس المريض				
عدد الشقوق السنخية	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	دلالة الفروق
20	2.353	1	0.125	لا توجد فروق دالة

الباب الرابع: المناقشة:

1. سبب اختيار تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي باستخدام أجهزة محمولة عظمياً من أجل إغلاق الشقوق السنخية:

وجد حجازي في الدراسة التي قام بها بإغلاق الشقوق السنخية بواسطة الطعوم المختلفة بأن الطعم الحرقفي كان بمثابة الحل الوحيد أمام الجراح والمريض في حالات الشقوق السنخية الواسعة أو ثنائية الجانب على الرغم من معاناة المريض من الألم وحس الانزعاج في مكان حصد الطعم الحرقفي لفترة زمنية ليست بالبسيطة وأوصى بإجراء بحث لمعرفة جدوى تطبيق أجهزة الشد التدريجي لإغلاق تلك الشقوق [12].

لقد استطبت المعالجة بواسطة الشد التدريجي عموماً في حالات الشقوق الواسعة أو المتوقع فشل تطعيمها أو التي فشلت فعلاً وفي الحالات المرغوب معها حل مشكلة الازدحام السني. وبالرغم من وجود عدة دراسات حول التشكل العظمي السنخي بواسطة الشد التدريجي، إلا أن الدراسات حول استخدام هذه التقنية في إغلاق الشق السنخي تعد قليلة نسبياً، واعتمدت تلك الدراسات في الغالب على أجهزة شد سنية الاستناد [8–11, 29, 31, 32]. أيضاً لم تذكر الدراسات في حال تضييق الشق فما نسبة هذا التضييق من أصل الشق، وما هي الأسباب التي حالت دون انغلاقه. وفي ظل غياب العديد من التفاصيل التي قد تهم الممارس قبل الإقبال على تطبيق هذه التقنية الحديثة كان لا بد من بحث مدعوم بالأرقام بحيث يدرس علاقة المتغيرات ببعضها، ويحلل مواقع الضعف والقوة من أجل الاستغلال الأمثل للتقنية.

2. تحديد الثوابت ضمن البحث:

2. 1. فترة الكمون

تسمح فترة كمون 7 أيام عموماً بالوقت الكافي من أجل تشكل الدشبذ الرخو وحصول الشفاء الأولي باللثة الملتصقة والمخاطية الفموية [74]. تتراوح فترة الكمون بحسب دراسات إليزاروف على العظام الطويلة بين 5 أيام عند الأطفال وقرابة 10 أيام عند البالغين المكتمل لديهم النضج الهيكيلي [40]. في الحقيقة، يوجد القليل من الدراسات التجريبية التي تسبر المعايير الحيوية في عملية الشد واقتصر جميعها بحسب مراجعة Swennen (2002) على الفك السفلي [75]. وبحسب آخر الدراسات التجريبية، لا تؤثر فترة الكمون على نوعية وكمية العظم المتشكل أو أنها تملك تأثيراً ضئيلاً [76, 77]. لذا، وبسبب عدم وجود ثوابت وكون هذه الدراسة لا تقتضي دراسة مقاطع نسيجية فقد عمدنا في الأعمار الصغيرة (قبل 18 سنة) إلى بدء التفعيل في اليوم 5 أو 6، بينما بدأنا التفعيل في اليوم 7 لدى الأعمار الأكبر (بعد 18 سنة، أي، المرضى اللذين أصبح النمو الهيكلي للفك العلوي لديهم مكتملاً) من أجل السماح بتشكل الدشبذ حيث أن التجدد العظمي يكون أسرع في الأعمار الأصغر [78].

2. 2. معدل الشد

يؤدي تحريك القطعة العظمية بسرعة إلى تشكل نسيج ليفي بينما يؤدي تحريكها ببطء إلى التصلب المبكر وصعوبة الحركة. لقد اتبعنا معدل شد 1 مم/اليوم تقريباً وهو المعدل المثالي بالنسبة لإليزاروف [41] وبالنسبة للعديد من الدراسات التجريبية التي تحث على اتباعه. فبحسب المراجعة المنهجية التي أجراها Swennen وزملاؤه على مجموعة الدراسات التي استخدمت تقنية الشد التدريجي في المنطقة القحفية الوجهية فقد وجد بالدليل أن أفضل نظم يمكن اتباعه بالتفعيل هو 1 مم/اليوم [79]. وبحسب Farhadieh وزملائه فقد ترافقت الخصائص الحيوية الميكانيكية والتمعدنية الأفضل مع معدل شد 1 مم/اليوم بالرغم من وجود حيوية بالعظم المتشكل مع معدلات شد 1،2، 3، و4 مم/اليوم [80].

لقد استخدمت عدة دراسات معدل الشد 0,5 مم/اليوم من أجل إغلاق الشقوق السنخية، لكن هذه الدراسات استخدمت في الغالب أجهزة محمولة سنياً ويصعب تحميل الأسنان جهداً أكبر من ذلك حيث ذكر البعض حصول حركة بالأسنان الداعمة حتى مع معدل الشد 0,5 مم/اليوم [8, 11, 81] وهو ما لم نلحظه مع الأجهزة المحمولة عظمياً مع كون معدل الشد يساوي الضعف.

3. التقييم السريري:

لقد كانت التقنية محتملة بشكل جيد من قبل المرضى لا سيما وأن العمل الجراحي قد تم على مرحلتين. قدم العمل على مرحلتين رؤيةً أوضح ورضاً أقل بالإضافة إلى الاستغناء عن العمل تحت التخدير العام ومخاطره، وتلك ميزة تحتسب لعملية هذه التقنية، فبالإمكان القيام بالجراحة في العيادة ولا حاجة للقبول بالمشفى.

كانت المشكلة في استعمال الأجهزة العظمية بوجوب إجراء عمل جراحي ثاني من أجل نزع الجهاز، وهي غير موجودة مع الأجهزة المستندة سنياً، وقد ذلك يكون مزعجاً خاصة بالنسبة لصغار السن.

لقد كانت هذه الطريقة مرضية بالنسبة لنا في تضييق الشقوق السنخية الواسعة فهي وإن لم تنغلق تماماً فإن حجم الشق قد انخفض وما يتلو ذلك من إمكانية انخفاض نسبة نكس التطعيم اللاحق كما تذكر بعض الدراسات [10, 32]. كما قد قدمت تقنية الشد التدريجي لثة ملتصقة جديدة يصعب استحصالها بطرق التطعيم السنخي التقليدية وما لذلك من انعكاسات إيجابية على بزوغ الأسنان وصحتها على المدى الطويل [4].

لقد كانت حركة القطع العظمية جسمية عموماً على العكس مما ذكرته بعض الدراسات التي كانت تستعمل الأجهزة سنية الاستناد والتي كانت تؤدي إلى ميلان القطعة العظمية علوياً [9, 11, 30] مع العلم أنه من الممكن عدم تحرك القطعة بالمستوى المطلوب دون أن يكون للجراح يداً في ذلك فقد يكون شد النسج الرخوة، وخاصة مع المرضى المجرى لديهم عدة عمليات مسبقاً، أقوى بكثير من قوة شد الجهاز فلا يتغير شيء مع التفعيل أو قد تتفرغ قوى الشد

بالبراغي بحيث تتحرك صفيحة الجهاز ولا تتحرك القطعة العظمية (الجدول 1-4)، ويبدو أن للعوامل الموضعية دوراً رئيسياً في ذلك، والدليل أنه في إحدى حالات البحث ثنائية الجانب قد استجاب أحد الطرفين للشد المطبق ضعف استجابة الطرف المقابل وتحركت القطعة العظمية ضعف المسافة التي تحركتها القطعة المقابلة عند نفس المريض ويبدو أن هذا الأمر بحاجة إلى مزيد من الدراسة والتحريات.

يعزى فشل الحالتين المذكورتين إلى وجود كتلة عضلية هي أقوى من القوة التي يطبقها الجهاز، وبالتالي، يمكن اعتبار وجود شريحة لسانية بين طرفي الشق ذو إنذار سيء مع تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي، حيث كان هناك حالات أخرى قد أغلق الناسور الحنكي عندها مسبقاً بواسطة تقريب الشرائح ولم تفعل الندبة الموجودة ما فعلته الكتلة العضلية من عدم الحركة نهائياً. قد يكون ذلك الأمر محبطاً للجراح إلا أنه ومع الخبرة يمكن تصور مدى النجاح مسبقاً ليوضع المريض ضمن الصورة.

الجدول 1-4: أسباب فشل تحرك القطعة العظمية وطرائق تجنبها.

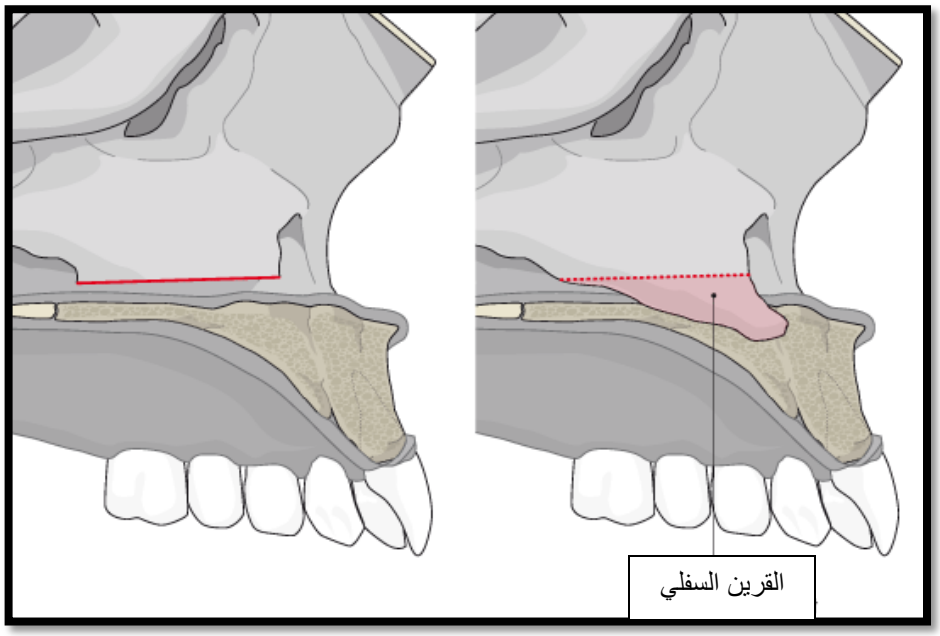
▪ أسباب الفشل المحتملة	▪ الحلول المقترحة
وجود إعاقة عظمية بالقطعة	1. استكمال القطوع العظمية والفصل بشكل كامل. 2. تصميم القطع بحيث يتم استبعاد أية نقطة تثبيت قد تعيق الحركة.
وجود ندبة نسج رخوة قاسية بين طرفي الشق	التخفيف من كتلة الندبة الموجودة في حال كانت كبيرة.
إندخال القرين السفلي ضمن الشق	إزالة النسج الرخوة مع العظم بالمقدار المندخل (الصور 1-4،2،3).
الحصول على تثبيت متوسط بالجهاز	1. إضافة صفيحة صغيرة من أجل زيادة الثبات. 2. إضافة استناد سني إلى الجهاز العظمي.
وجود إعاقة بحركة القطعة	1. تصميم القطع العظمي بشكل شبه منحرف عوضاً عن الشكل المستطيل للقطعة (القطع على مستوى الناب أعلى منه عند الضاحك الثاني) وتفيد هذه الطريقة خاصة مع القطع بالمنشار الذي يكون رفيعاً جداً فمن المحتمل حدوث الاحتكاك في حال كان القطع مستقيماً. 2. تمرير سنبلة كروية على خط القطع الأفقي أي تعريض المسافة بين القطعة المحررة والعظم فوقها.



الصورة 1-4: مقطع محوري مار من أسفل القطع الأفقي المفترض. القرين مندخل ضمن الشق بالنسيجين الرخو والعظمي (الأسهم).



الصورة 2-4: مقطع جبهي لنفس الحالة ويمكن ملاحظة إمكانية التماس مباشرة لدى بدء التحريك بسبب عدم وجود مسافة. يمكن قص جزء من القرين السفلي والذي يسمح بالحركة المطلوبة.



الشكل 3-4: شكل ترسيمي لمقطع سهمي بالفك العلوي يوضح اندخال القرين الأنفي السفلي ضمن الشق (اليمين)، استئصال الجزء السفلي المندخل من القرين والمعيق للحركة (اليسار).

4. متغيرات الدراسة:

4. 1. دراسة حجم الشق السنخي:

لقد قمنا بحساب حجوم الشقوق قبل وبعد المعالجة من أجل تقييم فاعلية استخدام هذه التقنية لما لطريقة الحساب هذه من أهمية لدى التخطيط لإجراء التطعيم، إذ أن قيمة حجم الشق هي التي تحدد حجم الطعم المستخدم.

أظهرت التحاليل الإحصائية لقيم حجم الشق السنخي وجود فروق جوهرية بعد تطبيق التقنية وهذا ما يشير إلى أن تطبيق الشد التدريجي يمكن أن يفيد في إنقاص حجم الشق بشكل كبير وما قد يتلوه من انخفاض لمعدل الاختلاطات المرافقة للتطعيم العظمي التالي وهو ما أشار إليه أيضاً كل من Liou، Sakamoto، و Mitsugi [8, 10, 32].

4. 2. دراسة كمية العظم المكتسبة ونسبتها المئوية:

تراوحت كمية العظم المكتسبة من 0 وحتى 863 ملم^3 أي أن تطبيق هذه التقنية قد يعطي فشلاً تاماً أو نجاحاً كاملاً ويلعب في ذلك العديد من العوامل والتي يمكن لدى تجاوزها إنقاص نسبة الفشل كما يوضحه الجدول 1-4.

كان متوسط نسبة كمية العظم التي أمكن تحقيقها 66% (أكثر من النصف بقليل) وهو ما يدعو إلى موازنة المكاسب المحتملة من تطبيق هذه التقنية، والتفكير باستخدامها خاصة مع الشقوق الأوسع فبالعودة إلى الجدول 8-3 يظهر وجود علاقة بين الكمية المكتسبة وعرض الشق، بينما لا توجد علاقة تربط ما بين النسبة المكتسبة والعرض حيث يمكن أن يوجد مريضين لديهما نفس عرض الشق وينغلق جزء بسيط عند أحدهم بينما ينغلق جزء كبير عند الآخر وقد يتبع ذلك اختلاف العوامل بينهما (الجدول 10-3) وهو ما اتفقنا فيه مع Johnson وزملائه الذين ذكروا عدم وجود ارتباط ما بين شدة الشق عند الولادة ونتائج المعالجة بعد 6 سنوات [82]. وكما اتضح من التحاليل الإحصائية، فإنه لا توجد علاقة ما بين الكمية المكتسبة

أو نسبتها إلى حجم الشق وما بين عمر المريض. قد يعزى ذلك إلى كون العينة المجموعة جميعها بالإطباق الدائم (15 سنة فما فوق).

4. 3. دراسة المسافة المقطوعة:

لقد كان متوسط المسافة المقطوعة 5.76 مم وهو أقل بكثير من دراسة Liou التي كان المتوسط فيها 12 مم [74] ومن دراسة Hegab التي كان المتوسط فيها 11.75 مم [11] وهو ما نعزوه إلى كون عينة الدراسة قد خطط لها إجراء تداخل الشد التدريجي منذ البداية، بينما كانت الغالبية الساحقة من مرضانا مغلقة لديها النواسير الحنكية و/أو السنخية سابقاً وحضور المريض بندبة ضمن الشق السنخي مما ساهم في إعاقة الحركة. كما أن اختلاف قيم العرض الأصلي للشق بين الدراسات يمكن أن يساهم باختلاف قيم المسافات المقطوعة. لقد اعتمد الباحثان (Liou و Hegab) على قياس المسافة بين السنين المثبت عليهما الجهاز، سن ضمن القطعة المتحركة وسن ضمن القطاع الثابت، واللتين قد تتعرضان لحركة وحشية و/أو ميلان بنهاية المعالجة مما قد يزيد المسافة المسجلة. أيضاً نفسر ارتفاع قيم متوسط المسافة المقطوعة عند Hegab بميلان القطعة المتحركة نحو الأعلى وحتى ميلان الأسنان الموجودة ضمنها عوضاً عن حدوث حركة جسمية بالقطعة العظمية وبالتالي فإنها تقدم قراءة أعلى [11]. ويعود عدم تحرك القطعة العظمية كامل المسافة المطلوبة من أجل حصول تماس بين القطعتين العظميتين بحسب مشاهداتنا إلى:

1. انضغاط النسج الرخوة بين طرفي الشق إلى حد معين ثم توقفها مما يعيق متابعة الحركة وحدوث التماس المطلوب وهو ما يجعل نتائج تطبيق الشد التدريجي من أجل إغلاق الشقوق متواضعة إذا ما قورنت مع نتائج التوسيع أو التقديم الفكي مثلاً، فمن السهل شد النسج الرخوة لكن ضغطها ضمن فترة التشكل العظمي يبدو مستحيلاً.
2. حصول تماس عظمي حنكي في منتصف المسافة بسبب تشوه شكل الرفوف الحنكية مما يمنع متابعة الحركة فيبقى الشق أعرض مما هو مطلوب.

4. 4. دراسة نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل:

لقد كان متوسط نسبة العرض الدهليزي اللساني للسنخ المتشكل 88.58% من العرض الأصلي وهي نسبة قد يجدها البعض مبالغاً فيها، إلا أنه لدى مقارنتها مع متوسط المسافة لدينا تبدو منطقية جداً. يبدو هذا المتغير أكثر أهمية في حال التخطيط للزرع، لكن، عادة ما يستعمل هذا السنخ الجديد في حل الازدحام السني الموجود.

4. 5. دراسة الحاجة لإجراء تطعيم ثانوي في منطقة الشق:

لقد تبين من النتائج السابقة أن التطعيم العظمي سيكون ضرورياً في أغلب الأحيان (احتاج 16 من أصل 20 شق إلى التطعيم)، ولكن، أمكن الاكتفاء بمصادر داخل فموية من أجل التطعيم وهي أيضاً ميزة تحتسب لهذه التقنية (الصورة 4-4). نعزو هذا العدد الكبير إلى 1) كون العينة المجموعة أصلاً هي الشقوق السنخية الواسعة، 2) وجود ندب لدى معظم المرضى بسبب العمليات السابقة على منطقة الشق من أجل إغلاقه وبالتالي صعوبة تحرُّك القطعة المفصولة كامل المسافة المطلوبة في أغلب الأحيان.

لقد اتفقنا بنتائجنا جزئياً مع Dolanmaz الذي ذكر استحالة إصلاح الشق السنخي من دون تطعيم بعد تطبيق شد تدريجي بواسطة جهاز محمول سنياً [9]، وكذلك مع Mitsugi الذي قام بتطعيم جميع الشقوق السنخية لاحقاً [10]. بينما اختلفنا مع Liou الذي قام بتطعيم 13 شق من أصل 29 [74]. أيضاً اختلفنا مع Hegab الذي قام بتطعيم شقين فقط من أصل 10 شقوق ويفسر ذلك بميلان القطع العظمية للأعلى، وبالتالي، حدوث تماس سني على طرفي الشق وبقاء فراغ مثلثي فوق نقطة التماس فالباحث اعتمد معيار استمرار القوس السنية في تحديد الحاجة إلى التطعيم اللاحق [11]. وتوجد عدة دراسات أخرى قد أغلقت المسافة بين طرفي الشق سنياً وفشلت في الإغلاق العظمي لهذا الشق، ولا يمكن القول بأنها ألغت الحاجة إلى التطعيم من الناحية الفعلية فإذا ما فكرنا بالدعم الأنفي والدعم حول السني، نجد بأنه لا تزال هناك حاجة للإغلاق إنما لا يمكن نفي أنه قد تم إعادة استمرارية القوس السنية وهو المعيار الذي تم اعتماده في استطباب التطعيم [5, 23] وهو مختلف عن معيارنا.



الصورة 4-4: إمكانية إجراء تطعيم تالٍ للشق السنخي بواسطة طعم ذقني وذلك بعد إزالة الجهاز.

4. 6. دراسة الاختلاطات المرافقة:

لقد حدثت الاختلاطات بنسبة قليلة وترافقت تحديداً مع الحالات الأولى، حيث يمكن للجراح تقديرها وتجنبها إلى حد ما مع زيادة الخبرة والممارسة. وتعد التقنية، من وجهة نظرنا، سهلة التطبيق وغير مؤذية للأسنان فيما لو تم تجنبها أثناء قص وفصل القطعة العظمية.

على الرغم من حصول حركة بسيطة بالأسنان في بعض الحالات في الأسبوع التالي لتركيب الجهاز جراء عملية الفصل العظمي بالأزاميل إلا أنها زالت تدريجياً باعتبار أن الأسنان كانت مثبتة بالسلك التقويمي والمريض موضوع على حمية طرية ولم نشاهد حركة بالأسنان بنهاية المعالجة على عكس الأجهزة سنية الاستناد التي قد يتسبب استخدامها بحدوث مثل ذلك بحسب بعض الدراسات مما قد يعقد المعالجة التقويمية [5, 24, 28, 60].

4. 7. دراسة متغير الجنس بعلاقته مع المتغيرات السابقة:

لم تكشف الدراسة الإحصائية لدينا وجود أية فروق جوهرية في النتائج ما بين الجنسين. ويبدو أن كمية النسج المكتسبة تعتمد على العوامل الموضعية الخاصة بكل مريض ولا دخل لها بالجنس. تُعد عملية التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي الموجه عملية هندسة حيوية تعتمد في مضمونها على الجزيئات الكيمائية الحيوية والاستجابات الوعائية [83] والتي قد تختلف بين الذكور والإناث خاصة إذا ما دُرست في مجموعات عمرية واسعة. كما لم يعتمد بحثنا على دراسات نسيجية قد تكشف تلك التغيرات ولا حتى على قياس الكثافة المعدنية التي قد تكون مختلفة حتى ولو لم يكن الاختلاف جوهرياً ولا بد من تحري ذلك للبت في إمكانية وجود أية خلاف بين الجنسين.

الباب الخامس: الاستنتاجات:

1. يُعد استخدام تقنية الشد التدريجي في معالجة الشقوق السنخية طريقة مفيدة في إنقاص عرض الشق وأحياناً في إغلاقه تماماً.
2. بالرغم من أن استخدام تقنية الشد التدريجي من أجل إغلاق الشقوق السنخية لا يلغي الحاجة للتطعيم اللاحق إلا أنه سينقص من كمية الطعم ومن النسج الرخوة المغطية المطلوبتين وما لذلك من تأثيرات على نجاح التطعيم.

الباب السادس: التوصيات والمقترحات:

1. نوصي باستخدام التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي في معالجة الشقوق السنخية الواسعة، فهي طريقة واعدة ويمكنها أحياناً أن تكون بديلاً جيداً لطرق الإغلاق التقليدية.
2. نوصي بإجراء العمل الجراحي لإغلاق الشقوق بواسطة الشد التدريجي على مرحلتين حيث انها تقدم رؤية وإمكانية تحكم أفضل كما أنها أقل احتمالاً لحدوث الاختلاطات المتعلقة بالفصل العظمي.
3. نقترح إجراء دراسة مقارنة لنسبة النكس الحاصل بطريقة الشد التدريجي في حال عدم التحميل الوظيفي مع الامتصاص الحاصل مع التحميل الوظيفي سواء بالزرع أو رصف الأسنان ضمن المنطقة المتجددة.
4. نقترح إجراء دراسة حول فاعلية استخدام الشد التدريجي لإغلاق شقوق سنخية عند مرضى أغلقت النواسير لديهم سابقاً بواسطة شرائح متعددة.
5. نقترح إجراء دراسة نسيجية للنسج المتشكلة حديثاً ومقارنة النتائج ضمن الشروط المختلفة.

المراجع:

[1] Galie N., M. Enache, L. Podoleanu, et al., *Evaluation of dental and maxillary development in patients with cleft lip alveolus.* Rom J Morphol Embryol, 2009. **50**(1): p. 91-5.

[2] Mani V., *Surgical Correction of Facial Deformities*.1 st ed. JAYPEE. 2010, p. 165-172.

[3] Wyszynski D.F., *Classification and Description of Nonsyndromic Clefts*, *Cleft Lip and Palate: From Origin to Treatment*.1st ed. Oxford University Press. 2002, p. 47-52.

[4] Stassen L.F.A., *Alveolar Bone Grafting: How I Do It*, in: P.W. Booth, S.A. Schendel, and J.-E. Hausamen, *Maxillofacial Surgery*.2nd ed. ELSEVIER. 2007, p. 1063-1072.

[5] Keese E. and R. Schmelzle, *New findings concerning early bone grafting procedures in patients with cleft lip and palate.* J Craniomaxillofac Surg, 1995. **23**(5): p. 296-301.

[6] van der Meij A.W., J.A. Baart, B. Prahl-Andersen, et al., *Outcome of bone grafting in relation to cleft width in unilateral cleft lip and palate patients.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2003. **96**(1): p. 19-25.

[7] Samchukov M.L., J.B. Cope and A.L. Cherkashine, *Biologic basis of new bone formation under the influence of tension stress*, in: M.L. Samchukov, J.B. Cope, and A.L. Cherkashine, *Craniofacial Distraction Osteogenesis*. Mosby. 2001, p. 21-36.

[8] Liou E.J., P.K. Chen, C.S. Huang, et al., *Interdental distraction osteogenesis and rapid orthodontic tooth movement: a novel approach to approximate a wide alveolar cleft or bony defect.* Plast Reconstr Surg, 2000. **105**(4): p. 1262-72.

[9] Dolanmaz D., A.I. Karaman, E. Durmus, et al., *Management of alveolar clefts using dento-osseous transport distraction osteogenesis.* Angle Orthod, 2003. **73**(6): p. 723-9.

[10] Mitsugi M., O. Ito and R.E. Alcalde, *Maxillary bone transportation in alveolar cleft-transport distraction osteogenesis for treatment of alveolar cleft repair.* Br J Plast Surg, 2005. **58**(5): p. 619-25.

[11] Hegab A.F., *Closure of the alveolar cleft by bone segment transport using an intraoral tooth-borne custom-made distraction device.* J Oral Maxillofac Surg, 2012. **70**(5): p. e337-48.

[12] حجازي م., دراسة سريرية ونسيجية لبعض الطرق المستخدمة في تطعيم الشق السنخي عند مرضى شق الشفة والحنك. 2011, رسالة دكتوراه.

[13] Wyszynski D.F., *Role of the Orthodontist in the Management of Patients with Cleft Lip and/or Palate*, *Cleft Lip and Palate: From Origin to Treatment*.1st ed. Oxford University Press. 2002, p. 381-396.

[14] *EARLY OROFACIAL DEVELOPMENT*, in: G.H. Sperber, *Craniofacial Development*. BC Decker Inc. 2001, p. 31-50.

[15] Koberg W.R., *Present view on bone grafting in cleft palate. (A review of the literature).* J Maxillofac Surg, 1973. **1**(4): p. 185-93.

[16] Lilja J., *Alveolar bone grafting.* Indian J Plast Surg, 2009. **42 Suppl**: p. S110-5.

[17] Tomita Y., S. Kuroda, T. Katsura, et al., *Severity of alveolar cleft before palatoplasty affects vertical maxillofacial growth in 6-year-old patients with complete unilateral cleft lip and palate.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2012. **141**(4 Suppl): p. S102-9.

[18] Albert T.W., *Oral and maxillofacial surgery: considerations in cleft nasal deformities.* Facial Plast Surg, 2000. **16**(1): p. 79-84.

[19] Kim M.J., J.H. Lee, J.Y. Choi, et al., *Two-stage reconstruction of bilateral alveolar cleft using Y-shaped anterior-based tongue flap and iliac bone graft.* Cleft Palate Craniofac J, 2001. **38**(5): p. 432-7.

[20] Ritsila V., S. Alhopuro, U. Gylling, et al., *The use of free periosteum for bone formation in congenital clefts of the maxilla. A preliminary report.* Scand J Plast Reconstr Surg, 1972. **6**(1): p. 57-60.

[21] Huggins C.B., *The formation of bone under the influence of epithelium of the urinary tract.* Clin Orthop Relat Res, 1968. **59**: p. 7-19.

[22] Gaggl A., H. Burger, S. Virnik, et al., *The microvascular corticocancellous femur flap for reconstruction of the anterior maxilla in adult cleft lip, palate, and alveolus patients.* Cleft Palate Craniofac J, 2012. **49**(3): p. 305-13.

[23] Gimbel M., R.K. Ashley, M. Sisodia, et al., *Repair of alveolar cleft defects: reduced morbidity with bone marrow stem cells in a resorbable matrix.* J Craniofac Surg, 2007. **18**(4): p. 895-901.

[24] Behnia H., A. Khojasteh, M. Soleimani, et al., *Secondary repair of alveolar clefts using human mesenchymal stem cells.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2009. **108**(2): p. e1-6.

[25] Behnia H., A. Khojasteh, M. Soleimani, et al., *Repair of alveolar cleft defect with mesenchymal stem cells and platelet derived growth factors: a preliminary report.* J Craniomaxillofac Surg, 2012. **40**(1): p. 2-7.

[26] Flood T., J.-K. Scott and R.-M. Webb, *Guided tissue regeneration techniques in secondary bone grafting.* Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2008. **36** (Suppl. 1): p. S16.

[27] Chin M., T. Ng, W.K. Tom, et al., *Repair of alveolar clefts with recombinant human bone morphogenetic protein (rhBMP-2) in patients with clefts.* J Craniofac Surg, 2005. **16**(5): p. 778-89.

[28] Pradel W. and G. Lauer, *Tissue-engineered bone grafts for osteoplasty in patients with cleft alveolus.* Ann Anat, 2012. **194**(6): p. 545-8.

[29] Zemann W. and M. Pichelmayer, *Maxillary segmental distraction in children with unilateral clefts of lip, palate, and alveolus.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2011. **111**(6): p. 688-92.

[30] Pichelmayer M. and W. Zemann, *Alveolar cleft closure by osseodistraction: pitfalls and troubleshooting.* J Craniofac Surg, 2012. **23**(2): p. e72-5.

[31] Guerrero C., *DISTRACTION OSTEOGENESIS BONE TRANSPORT TO CLOSE ADULT ALVEOLAR CLEFT.* Int. J. Oral Maxillofac. Surg, 2005. **34**(Supplement 1): p. 42.

[32] Sakamoto T., T. Ishii, M. Mukai, et al., *Application of interdental distraction osteogenesis to unilateral cleft lip and palate patients.* Bull Tokyo Dent Coll, 2011. **52**(2): p. 103-12.

[33] Levy-Bercowski D., E. DeLeon Jr, J.W. Stockstill, et al., *Orthognathic Cleft—Surgical/Orthodontic Treatment.* Semin Orthod, 2011. **17**: p. 197-206.

[34] Boloor V. and B. Thomas, *Comparison of periodontal status among patients with cleft lip, cleft palate, and cleft lip along with a cleft in palate and alveolus.* J Indian Soc Periodontol, 2010. **14**(3): p. 168-72.

[35] Mutthineni R.B., R. Nutalapati and S.K. Kasagani, *Comparison of oral hygiene and periodontal status in patients with clefts of palate and patients with unilateral cleft lip, palate and alveolus.* J Indian Soc Periodontol, 2010. **14**(4): p. 236-40.

[36] Suri S., S. Disthaporn, E.G. Atenafu, et al., *Presurgical presentation of columellar features, nostril anatomy, and alveolar alignment in bilateral cleft lip and palate after infant orthopedics with and without nasoalveolar molding.* Cleft Palate Craniofac J, 2012. **49**(3): p. 314-24.

[37] Chiu T.W., *Cleft lip and Palate/craniofacial anomalies*, *Stone's Plastic Surgery Facts and Figures*.3 rd ed. Cambridge university press: New York. 2011, p. 133-172.

[38] McCarthy J.G., J. Schreiber, N. Karp, et al., *Lengthening the human mandible by gradual distraction.* Plast Reconstr Surg, 1992. **89**(1): p. 1-8; discussion 9-10.

[39] Ohashi S., I. Ohnishi, T. Kageyama, et al., *Distraction osteogenesis promotes angiogenesis in the surrounding muscles.* Clin Orthop Relat Res, 2007. **454**: p. 223-9.

[40] Ilizarov G.A., *The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation.* Clin Orthop Relat Res, 1989(238): p. 249-81.

[41] Ilizarov G.A., *The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency of distraction.* Clin Orthop Relat Res, 1989(239): p. 263-85.

[42] Ilizarov G.A., *Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening.* Clin Orthop Relat Res, 1990(250): p. 8-26.

[43] Allori A.C., A.M. Sailon, J.H. Pan, et al., *Biological basis of bone formation, remodeling, and repair-part III: biomechanical forces.* Tissue Eng Part B Rev, 2008. **14**(3): p. 285-93.

[44] Franceschi R.T., C. Ge and C.G. Wilson, *Osteoblasts of craniofacial bone*, in: L.K. McCauley and M.J. Somerman, *Mineralized Tissues in Oral and Craniofacial Science: Biological Principles and Clinical Correlates*.1 st ed. WILEY-BLACKWELL. 2012, p. 43-58.

[45] Burr D.B., A.G. Robling and C.H. Turner, *Effects of biomechanical stress on bones in animals.* Bone, 2002. **30**(5): p. 781-6.

[46] Rubin C., A.S. Turner, R. Muller, et al., *Quantity and quality of trabecular bone in the femur are enhanced by a strongly anabolic, noninvasive mechanical intervention.* J Bone Miner Res, 2002. **17**(2): p. 349-57.

[47] Rubin C., A.S. Turner, S. Bain, et al., *Anabolism. Low mechanical signals strengthen long bones.* Nature, 2001. **412**(6847): p. 603-4.

[48] Kwon R.Y. and C.R. Jacobs, *Time-dependent deformations in bone cells exposed to fluid flow in vitro: investigating the role of cellular deformation in fluid flow-induced signaling.* J Biomech, 2007. **40**(14): p. 3162-8.

[49] Stevens H.Y. and J.A. Frangos, *Bone cell responses to fluid flow.* Methods Mol Med, 2003. **80**: p. 381-98.

[50] Klein-Nulend J., E.H. Burger, C.M. Semeins, et al., *Pulsating fluid flow stimulates prostaglandin release and inducible prostaglandin G/H synthase mRNA expression in primary mouse bone cells.* J Bone Miner Res, 1997. **12**(1): p. 45-51.

[51] Ingber D., *How cells (might) sense microgravity.* FASEB J, 1999. **13**(Suppl): p. S3-S15.

[52] Potier E., J. Noailly and K. Ito, *Directing bone marrow-derived stromal cell function with mechanics.* J Biomech, 2010. **43**(5): p. 807-17.

[53] Isaksson H., O. Comas, C.C. van Donkelaar, et al., *Bone regeneration during distraction osteogenesis: mechano-regulation by shear strain and fluid velocity.* J Biomech, 2007. **40**(9): p. 2002-11.

[54] Ai-Aql Z.S., A.S. Alagl, D.T. Graves, et al., *Molecular mechanisms controlling bone formation during fracture healing and distraction osteogenesis.* J Dent Res, 2008. **87**(2): p. 107-18.

[55] Fayaz H.C., P.V. Giannoudis, M.S. Vrahas, et al., *The role of stem cells in fracture healing and nonunion.* Int Orthop, 2011. **35**(11): p. 1587-97.

[56] Cheung L.K. and Q. Zhang, *Radiologic characterization of new bone generated from distraction after maxillary bone transport.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2003. **96**(2): p. 234-42.

[57] Lin S.J., S. Roy and P.K. Patel, *Distraction osteogenesis in the pediatric population.* Otolaryngol Head Neck Surg, 2007. **137**(2): p. 233-8.

[58] Karaharju E.O., K. Aalto, A. Kahri, et al., *Distraction bone healing.* Clin Orthop Relat Res, 1993(297): p. 38-43.

[59] Molina F. and F. Ortiz Monasterio, *Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies.* Plast Reconstr Surg, 1995. **96**(4): p. 825-40; discussion 841-2.

[60] Peltomaki T., *Stability, adaptation and growth following distraction osteogenesis in the craniofacial region.* Orthod Craniofac Res, 2009. **12**(3): p. 187-94.

[61] Felemovicius J., F. Ortiz Monasterio, L.S. Gomez Radillo, et al., *Determining the optimal time for consolidation after distraction osteogenesis.* J Craniofac Surg, 2000. **11**(5): p. 430-6.

[62] Huang C.S., P. Harikrishnan, Y.F. Liao, et al., *Long-term follow-up after maxillary distraction osteogenesis in growing children with cleft lip and palate.* Cleft Palate Craniofac J, 2007. **44**(3): p. 274-7.

[63] Figueroa A.A. and J.W. Polley, *Management of the severe cleft and syndromic midface hypoplasia.* Orthod Craniofac Res, 2007. **10**(3): p. 167-79.

[64] Cattaneo P.M., T. Kofod, M. Dalstra, et al., *Using the finite element method to model the biomechanics of the asymmetric mandible before, during and after skeletal correction by distraction osteogenesis.* Comput Methods Biomech Biomed Engin, 2005. **8**(3): p. 157-65.

[65] Altug-Atac A.T., B.H. Grayson and J.G. McCarthy, *Comparison of skeletal and soft-tissue changes following unilateral mandibular distraction osteogenesis.* Plast Reconstr Surg, 2008. **121**(5): p. 1751-9.

[66] Liou E.J., J.W. Polley and A.A. Figueroa, *Distraction osteogenesis: the effects of orthodontic tooth movement on distracted mandibular bone.* J Craniofac Surg, 1998. **9**(6): p. 564-71.

[67] Vandenberghe B., R. Jacobs and H. Bosmans, *Modern dental imaging: a review of the current technology and clinical applications in dental practice.* Eur Radiol, 2010. **20**(11): p. 2637-55.

[68] Quereshy F.A., G. Barnum, C. Demko, et al., *Use of cone beam computed tomography to volumetrically assess alveolar cleft defects--preliminary results.* J Oral Maxillofac Surg, 2012. **70**(1): p. 188-91.

[69] Goldman L.W., *Principles of CT: multislice CT.* J Nucl Med Technol, 2008. **36**(2): p. 57-68; quiz 75-6.

[70] Lascala C.A., J. Panella and M.M. Marques, *Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom).* Dentomaxillofac Radiol, 2004. **33**(5): p. 291-4.

[71] Albuquerque M.A., B.F. Gaia and M.G.P. Cavalcanti, *Comparison between multislice and cone-beam computerized tomography in the volumetric assessment of cleft palate.* Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2011. **112**: p. 249-257.

[72] De Vos W., J. Casselman and G.R. Swennen, *Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature.* Int J Oral Maxillofac Surg, 2009. **38**(6): p. 609-25.

[73] Sezgin O.S., S. Kayipmaz, D. Yasar, et al., *Comparative dosimetry of dental cone beam computed tomography, panoramic radiography, and multislice computed tomography.* Oral Radiol, 2012. **28**: p. 32–37.

[74] Liou E.J.W. and P.K.T. Chen, *Management of Maxillary Deformities*, in: S. Berkowitz, *Cleft lip and palate – diagnosis and management*.2nd ed. Springer. 2006, p. 547-554.

[75] Swennen G., R. Dempf and H. Schliephake, *Cranio-facial distraction osteogenesis: a review of the literature. Part II: Experimental studies.* Int J Oral Maxillofac Surg, 2002. **31**(2): p. 123-35.

[76] Singare S., D. Li, Y. Liu, et al., *The effect of latency on bone lengthening force and bone mineralization: an investigation using strain gauge mounted on internal distractor device.* Biomed Eng Online, 2006. **5**: p. 18.

[77] Moore C., P.M. Campbell, P.C. Dechow, et al., *Effects of latency on the quality and quantity of bone produced by dentoalveolar distraction osteogenesis.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2011. **140**(4): p. 470-8.

[78] Aronson J., *Experimental and clinical experience with distraction osteogenesis.* Cleft Palate Craniofac J, 1994. **31**(6): p. 473-81; discussion 481-2.

[79] Swennen G., H. Schliephake, R. Dempf, et al., *Craniofacial distraction osteogenesis: a review of the literature: Part 1: clinical studies.* Int J Oral Maxillofac Surg, 2001. **30**(2): p. 89-103.

[80] Farhadieh R.D., M.P. Gianoutsos, R. Dickinson, et al., *Effect of distraction rate on biomechanical, mineralization, and histologic properties of an ovine mandible model.* Plast Reconstr Surg, 2000. **105**(3): p. 889-95.

[81] Block M.S., R. Akin, A. Chang, et al., *Skeletal and dental movements after anterior maxillary advancement using implant-supported distraction osteogenesis in dogs.* J Oral Maxillofac Surg, 1997. **55**(12): p. 1433-9; discussion 1439-40.

[82] Johnson N., A. Williams, S. Singer, et al., *Initial cleft size does not correlate with outcome in unilateral cleft lip and palate.* Eur J Orthod, 2000. **22**(1): p. 93-100.

[83] Al-Aql Z.S., A.S. Alagl, D.T. Graves, et al., *Molecular mechanisms controlling bone formation during fracture healing and distraction osteogenesis.* J Dent Res, 2008. **87**(2): p. 107-18.

الملخص العربي:

الخلفية: يشكل إغلاق الشقوق السنخية الواسعة تحدياً كبيراً بسبب صعوبة تحقيق الإغلاق التام بواسطة اللثة الملتصقة الموضعية بالإضافة إلى كبر حجم الطعم المطلوب. وقد استخدمت تقنية التشكيل العظمي بواسطة الشد التدريجي في إعادة بناء العيوب الفكية، إلا أن الدراسات السريرية حول استخدامها في تدبير الشقوق السنخية لا تزال قليلة وتقتصر في الغالب على أجهزة شد سنية الاستناد.

الهدف من البحث: تقييم نجاح إغلاق الشقوق السنخية الواسعة بواسطة تقنية الشد التدريجي باستخدام أجهزة عظمية الاستناد وتقييم نجاح التقنية في تصغير المنطقة المعيبة.

مواد وطرائق البحث: تم تطبيق شد تدريجي على 20 شق سنخي واسع عند 16 مريض ومريضة، 12 كان لديهم شقوق أحادية و4 لديهم شقوق ثنائية. استخدمت أجهزة شد عظمية الاستناد من أجل تقديم القطعة السنية السنخية الخلفية باتجاه الشق. تضمن التقييم السريري تحري إمكانية تحرك القطع العظمية ومراقبة الاختلاطات المرافقة وتقييم حركة الأسنان. وتضمن التقييم الشعاعي دراسة تغير حجم الشق، وكمية العظم المكتسبة، والمسافة المقطوعة، ونسبة عرض السنخ المتشكل الدهليزي اللساني، كما تم تقييم ضرورة إجراء تطعيم تالٍ بنهاية المعالجة.

النتائج: تم الحصول على تضييق للمسافة الشقية في أغلب الحالات ولم يتم الإغلاق التام سوى في 4 شقوق. كما لم تتحرك القطعة العظمية في حالتين كانتا قد عولجتا سابقاً بشريحة لسانية. انخفض متوسط حجوم الشقوق من 645.15 ± 207.25 مم^3 حتى 208.90 ± 125.15 مم^3. وكان متوسط المسافة المقطوعة 5.76 ± 2.94 مم. كان متوسط نسبة عرض السنخ المتشكل الدهليزي اللساني 88.58%. وقد كان معدل الاختلاطات المرافقة منخفضاً. لقد بلغت نسبة الحالات التي احتاجت لإجراء تطعيم تالٍ 80% من مجمل الحالات.

الاستنتاجات: يعد استخدام تقنية الشد التدريجي في معالجة الشقوق السنخية الواسعة طريقة مفيدة في إنقاص عرض الشق وأحياناً في إغلاقه التام.

الكلمات المفتاحية: الشقوق السنخية، التشكل العظمي بواسطة الشد التدريجي، أجهزة شد عظمية الاستناد.

Abstract:

Background: Closure of wide alveolar clefts constitutes a large challenge not only because of the difficulty in complete closure by using local attached gingiva but also the great volume of the graft required. Though distraction osteogenesis technique has been used for reconstruction of many maxillary defects, clinical studies on alveolar clefts management using this technique are very few and they are almost confined to tooth-borne distractors.

Aim of the research: Evaluation of the success of closing wide alveolar clefts via distraction technique using bone-borne devices and evaluation of the techinque success in minimizing the defect area.

Materials and methods: Distraction osteogenesis was applied to 20 wide alveolar clefts of 16 patients. Twelve patients had unilateral clefts and four patients had bilateral clefts. Bone-borne distractors were used for anterior transportation of the posterior dentoalveolar segment towards the cleft. Clinical evaluations included exploring mobility of the bony segments, surveillance of the accompanied complications and tooth mobility. Radiographical evaluations included assessment of changes in cleft volume, amount of gained bone, length of distance regenerated, and percentage of buccolingual alveolar width. At the end of treatment, the need for subsequent grafting was estimated.

Results: In most cases, all we could achieve is merely narrowing of the cleft space. Complete closure occurred only in four cases. Bony segment couldn't be moved in two cases that had been treated with lingual flaps. Cleft volume average dropped from 645.15 ± 207.25 mm^3 to 208.90 ± 125.15 mm^3. The average amount of distraction was 5.76 ± 2.94 mm. Average of regenerated buccolingual alveolar width percent was 88.58%. Complication rate was generally low. Eighty per cent of the cases have needed subsequent grafting.

Conclusion: Using the distraction technique for treating wide alveolar clefts is a useful method for minimizing cleft width and sometimes in complete closure.

Key words: Alveolar clefts, distraction osteogenesis, bone-borne distractors.

الملاحق

استمارة خاصة بمتابعة مرضى البحث

بطاقة التشخيص:

اسم المريض الجنس العمر

الحالة الصحية العامة:

الحالة الصحية الفموية:

مكان الشق:	نوع الشق:	عرض الشق: أيمن أيسر
علاقة الشق بقاع الأنف:	نوع العظم:	صنف الإطباق:

خطة المعالجة التقويمية قبل الجراحة:

وجود معيقات محتملة لحركة القطعة العظمية:

نوعية النسج البينية ضمن الشق إن وجدت:

ترسيم شكل الشق:

بطاقة العمل الجراحي:

تاريخ الجراحة:

تصميم الشريحة اللثوية المخاطية:

أماكن القطوع العمودية والأفقية:

انكشاف جذور الأسنان: نعم/ لا

عرض القطعة العظمية المتحركة:

الثبات الأولي للبراغي:

نوع الخياطة:

شدة (الألم – النزف – الوذمة) بعد الجراحة

الاختلاطات المصادفة:

إنذار الأسنان الموجودة ضمن القطعة العظمية وبجانب خط القطع:

بطاقة المتابعة:

زمن الشفاء:

صحة الجرح خلال زمن الشفاء:

عدد مرات التفعيل/ اليوم:

عدد أيام التفعيل:

مقدار كامل التفعيل:

حصول تماس بين القطاعين المتحرك والثابت:

موعد إجراء صورة داخل فموية للتأكد من تمعدن النسيج الحديث قبل إزالة الجهاز:

الحاجة لإجراء تطعيم تالي:

الاختلاطات المصادفة خلال فترة العلاج:

تعاون الأهل:

ملاحظات: