الجمهوريَّة العربيَّة السوريَّة
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم جراحة الفم والوجه والفكين

تقييم التطعيم الثانوي للعظم السنخي باستخدام البروتين المشكّل للعظم البشري 2 بالمقارنة مع الطعوم الذاتية عند مرضى شق الشفة وقبة الحنك

دراسة مضبوطة معشّاة

أطروحة قُدّمت لنيل درجة الدكتوراه في علوم طبِ الأسنان في اختصاص جراحة الفم والوجه والفكين

إعداد الباحث:
خالد جمال زين

إشراف
الأستاذ الدكتور باسل براد
أستاذ في قسم جراحة الفم والوجه والفكين – جامعة دمشق

1447 هـ / 2025 م

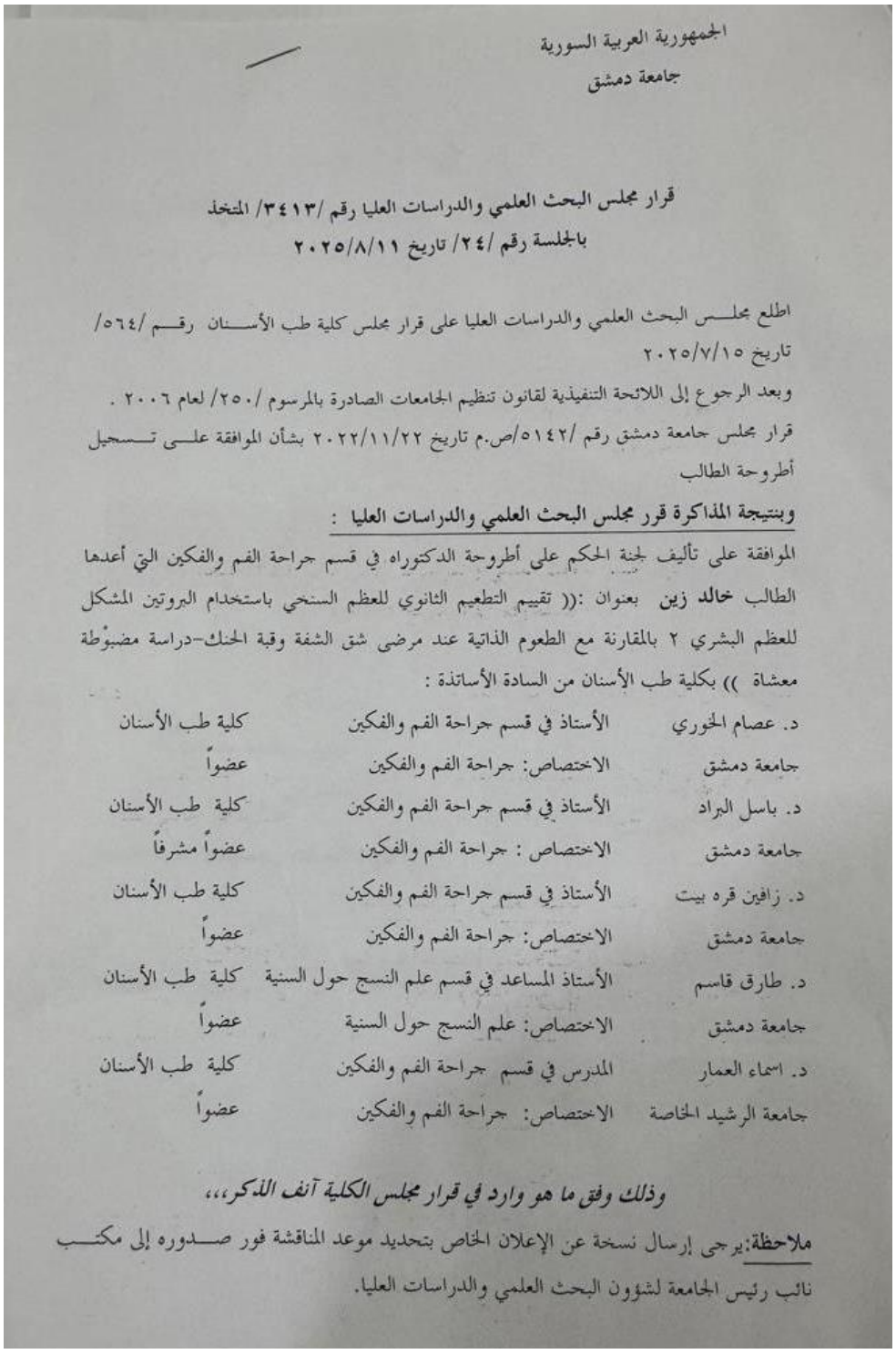
بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون إنّما يتذكّر أولوا الألباب ﴾

صدق الله العظيم

[الزمر: 9]

صورة قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا 1



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم /٣٤١٣/ المتخذ
بالجلسة رقم /٢٤/ تاريخ ٢٠٢٥/٨/١١

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم /٥٦٤/ تاريخ ٢٠٢٥/٧/١٥

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

قرار مجلس جامعة دمشق رقم /٥١٤٢/ص.م تاريخ ٢٠٢٢/١١/٢٢ بشأن الموافقة على تسجيل أطروحة الطالب

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

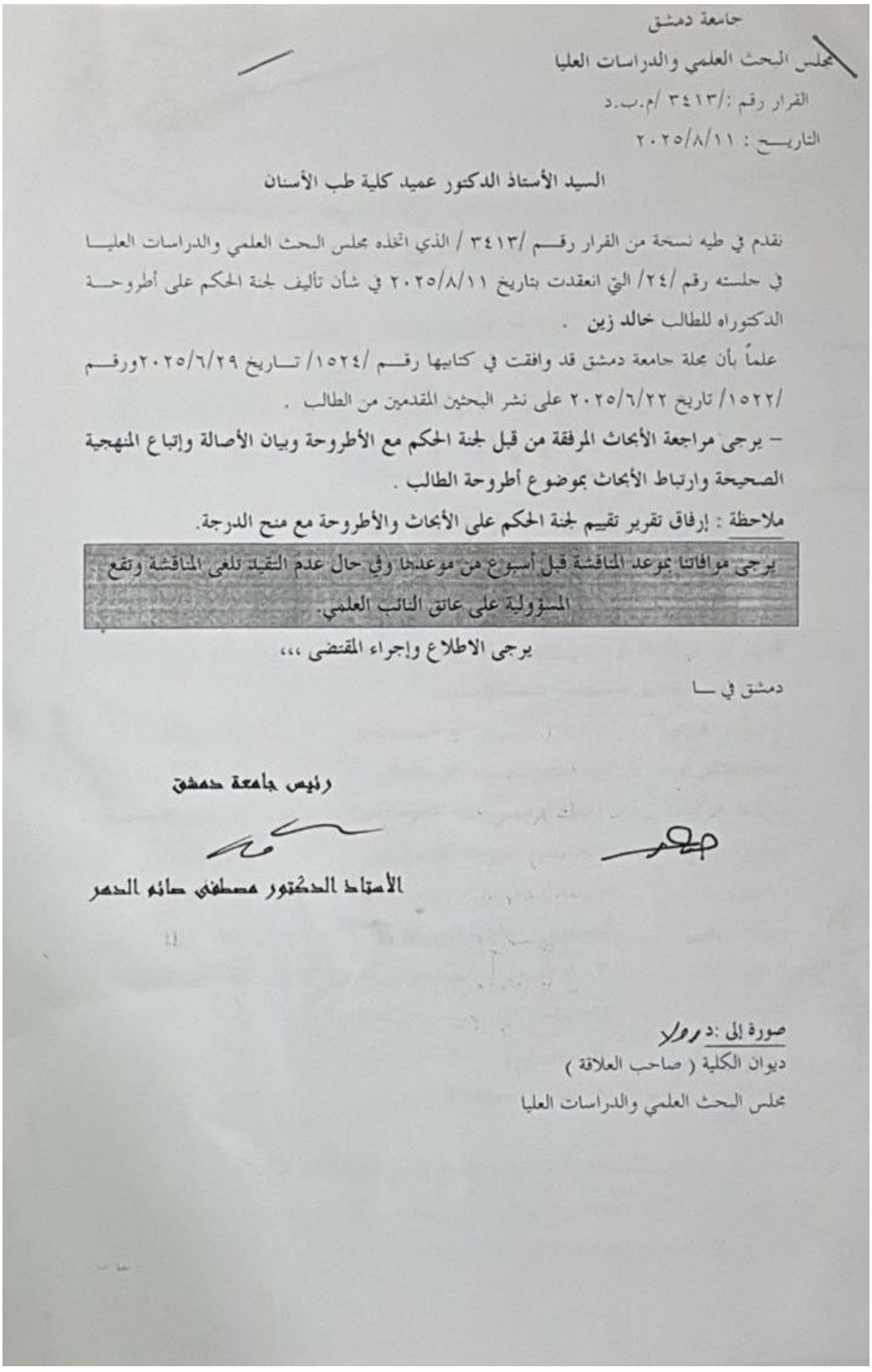
الموافقة على تأليف لجنة الحكم على أطروحة الدكتوراه في قسم جراحة الفم والفكين التي أعدها الطالب **خالد زين** بعنوان :((تقييم التطعيم الثانوي للعظم السنخي باستخدام البروتين المشكل للعظم البشري ٢ بالمقارنة مع الطعوم الذاتية عند مرضى شق الشفة وقبة الحنك-دراسة مضبوطة معشاة)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

د. عصام الخوري	الأستاذ في قسم جراحة الفم والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: جراحة الفم والفكين	عضواً
د. باسل البراد	الأستاذ في قسم جراحة الفم والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص : جراحة الفم والفكين	عضواً مشرفاً
د. زافين قره بيت	الأستاذ في قسم جراحة الفم والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: جراحة الفم والفكين	عضواً
د. طارق قاسم	الأستاذ المساعد في قسم علم النسج حول السنية	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: علم النسج حول السنية	عضواً
د. اسماء العمار	المدرس في قسم جراحة الفم والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة الرشيد الخاصة	الاختصاص: جراحة الفم والفكين	عضواً

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

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

صورة قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا 2



جامعة دمشق

مجلس البحث العلمي والدراسات العليا

القرار رقم :/٣٤١٣ /م.ب.د

التاريـــخ : ٢٠٢٥/٨/١١

السيد الأستاذ الدكتور عميد كلية طب الأسنان

نقدم في طيه نسخة من القرار رقـــم /٣٤١٣ / الذي اتخذه مجلس البحث العلمي والدراسات العليـــا في جلسته رقم /٢٤/ التي انعقدت بتاريخ ٢٠٢٥/٨/١١ في شأن تأليف لجنة الحكم على أطروحـــة الدكتوراه للطالب **خالد زين** .

علماً بأن مجلة جامعة دمشق قد وافقت في كتابيها رقـــم /١٥٢٤/ تـــاريخ ٢٠٢٥/٦/٢٩ورقـــم /١٥٢٢/ تاريخ ٢٠٢٥/٦/٢٢ على نشر البحثين المقدمين من الطالب .

– يرجى مراجعة الأبحاث المرفقة من قبل لجنة الحكم مع الأطروحة وبيان الأصالة واتباع المنهجية الصحيحة وارتباط الأبحاث بموضوع أطروحة الطالب .

ملاحظة : إرفاق تقرير تقييم لجنة الحكم على الأبحاث والأطروحة مع منح الدرجة.

يرجى موافاتنا بموعد المناقشة قبل أسبوع من موعدها وفي حال عدم التقيد تلغى المناقشة وتقع المسؤولية على عاتق النائب العلمي.

يرجى الاطلاع وإجراء المقتضى ،،،

دمشق في ـــا

رئيس جامعة دمشق

الأستاذ الدكتور مصطفى حائف الحجر

صورة إلى :د ر و/

ديوان الكلية (صاحب العلاقة)

مجلس البحث العلمي والدراسات العليا

تصريح

" لا يوجد أيُّ جزءٍ من هذه الرســـالة أخذ كاملاً من عملٍ

آخر أو أنجز للحصول على شــهادة أخرى في هذه الجامعة

أو في أيَّة جامعةٍ أخرى أو أيِّ معهدٍ تعليميٍ"

الإهداء :

إلى الحاضر الغائب

إلى من يبقى ذكره حاضراً في قلبي

والدي العزيز

إلى مهجة عيني ونور حياتي

إلى من نذرت نفسها في سبيل أن تراني متميزاً

إلى سر نجاحي

والدتي الحبيبة

إلى من أشاركهم ذكريات الطفولة وأجمل لحظات العمر

إخوتي

إلى بلدي ووطني وملاذي الأخير

سورية

أهدي هذا العمل المتواضع

كلمة الشكر:

الحمد لله أولاً وأخيراً الذي أمدني بالقوة والصحة للعمل في هذا البحث ووفقني لإنجازه....

أتوجه بجزيل الشكر إلى **الأستاذ الدكتور باسل البراد** الاستاذ في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الأسنان جامعة دمشق لتفضله بالإشراف على هذا البحث ولما قدمه لي من عون ونصح في اختصاص جراحة الفم والوجه والفكين فلولاه لم يكن لهذا البحث أن يرى النور، وهو الذي كان خير سند ومعلم وموجه لي فلن أنسى فضله ما حييت فله مني عميق الامتنان والتقدير.

وأتقدم بالشكر إلى أعضاء لجنة الحكم الموقرين:

- **الأستاذ الدكتور عصام الخوري** الأستاذ في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الاسنان بجامعة دمشق لتفضله قبول تحكيم هذا البحث وإغنائه بملاحظاته وتوجيهاته القيمة وعلى كل ما قدمه لي علماً وعملاً وتوجيهاً خلال سنوات دراستي في الاختصاص فله مني جزيل الشكر والامتنان والعرفان.
- **الأستاذ الدكتور زافين قره بيت** الأستاذ في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الاسنان بجامعة دمشق لتفضله بقبول المشاركة في تحكيم هذا البحث وإغنائه بنصائحه وتوجيهاته فله مني كل الشكر والتقدير.
- **الاستاذ المساعد الدكتور طارق قاسم** الأستاذ في قسم علم النسج حول السنية في كلية طب الاسنان بجامعة دمشق لتكرمه بتحكيم البحث والإفادة من خبرته الواسعة وملاحظاته القيّمة فله مني كامل الاحترام والتقدير.
- والشكر الجزيل **للمدرسة الدكتورة أسماء العمار** المدرسة في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الاسنان بجامعة الرشيد لتفضلها بقبول المشاركة في تحكيم هذا البحث وإغنائه بخبرتها ونصائحها القيّمة فلها مني جزيل الشكر والاحترام والتقدير.

أساتذتي الأفاضل في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق الذين كانوا لي بمثابة الأب الناصح المعلم ولم يبخلوا عليّ بمعلومة أو نصيحة ودفعوني نحو الأمام خلال سنوات دراستي لذا أتوجه لكم بعميق الشكر والامتنان والتقدير على فضلكم الذي لم ولن أنساه مهما حييت.

كما أتقدم بعظيم الشكر والتقدير لهذا الصرح العلمي العريق **جامعة دمشق** التي أفخر بالانتماء لها وحمل شهادتها مع خالص العرفان لرئاسة الجامعة ممثلة **بالأستاذ الدكتور مصطفى صائم الدهر** رئيس الجامعة ونوابه الأكارم، ولإدارة كلية طب الأسنان ممثلة **بالأستاذ الدكتور خلدون درويش عميد** الكلية **والأستاذ الدكتور مهند لفلوف** نائب العميد للشؤون العلمية و**الأستاذ الدكتور عمر حشمة** نائب العميد للشؤون الإدارية على كل ما يبذلونه من جهود في سبيل الارتقاء بالسوية العلمية ودعم مسيرة البحث العملي.

والشكر الكبير لزملائي طلاب الدراسات العليا في كلية طب الأسنان الذين قدموا لي العون والمساعدة في عدة جوانب لإنجاز هذا البحث وأخص بالذكر منهم: د. فاطمة علمي د. كنان ساعود د. فؤاد عثمان آغا و د. عمر حمدان و د. علاء النجار د. رياض طبانة ود. سليمان زيود ود. محمد دروبي ود. صالح الكردي ود. عماد توتنجي ود. آرمين يربصيان ود. عمرو حجير، الأستاذ محمد جوهر، والمحامي كريم المصري لمساعدتهم في إنجاز الجزء العملي.

كما أشكر كل من ساهم في إنجاز هذا البحث من زملاء وموظفين ومرضى وكل من كان ساهم ولو بكلمة في نجاح هذا البحث فله مني كامل العرفان والتقدير.

قائمة المحتويات – الفهرس (List of contents):

التمهيد 3

1- مشكلة البحث (Research Problem): 5

2- تساؤلات البحث (Research Questions): 5

3- أهداف البحث (Objective of The Research): 6

4- أهمية موضوع البحث (Important of The Research): 6

5- مسوِغات البحث (Research Rationale): 7

6- محدوديات البحث (Research Limitations): 7

1. المراجعة النظريَّة 8

1.1. شقوق الشفة وقبة الحنك ((Cleft Lip and Palate (CLP)): 9

1.1.1. التطور الجنيني للشفة وقبة الحنك (Embryonic Development of the Lip and Palate): 9

2.1.1. الآلية المرضية لتطور شقوق الشفة و/أو قبة الحنك (Pathogenesis of Cleft Lip and Palate): .. 12

3.1.1. أنظمة تصنيف شقوق الشفة، والارتفاع السنخي، وقبة الحنك (Cleft Lip, Alveolus, and Palate Classification Systems): 13

4.1.1. الانتشار العالمي والمحلي لشقوق الشفة وقبة الحنك (Global and Local Perveance of Cleft Lip and Palate): 17

5.1.1. تأثير شقوق الشفة وقبة الحنك على تطور الارتفاع السنخي، والأسنان (Impact on Alveolar Process Development): 18

2.1. الجراحة التصحيحية لشقوق الارتفاع السنخي (Corrective Alveolar Cleft Surgery): 20

1.2.1. التطعيم الثانوي لشقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك (Secondary Alveolar Cleft Bone Grafting (SABG): 21

1.1.2.1. الأهداف الأساسية للتطعيم السنخي الثانوي (Principal Objectives of SABG): 22

2.1.2.1. توقيت إجراء التطعيم السنخي الثانوي (Timing of SABG): 23

3.1.2.1. التقنية الجراحية لإجراء التطعيم السنخي الثانوي (Surgical Technique of SABG): 24

3.1. مواد التطعيم العظمي (Bone Grafting Materials): 26

1.3.1. مواد التطعيم العظمي المستعملة في التطعيم السنخي الثانوي (Bone Grafting Materials Used in SABG): 30

4.1. البروتينات البشرية المخلقة للعظم ((Human Bone Morphogenic Proteins (BMPs): 35

1.4.1. اكتشاف البروتينات المخلقة للعظم (Discovery of the BMPs): 35

2.4.1. وظائف البروتينات المخلقة للعظم (Activities of BMPs): 38

3.4.1. البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2):..... 39
4.4.1. استعمال البروتينات المخلقة للعظم في التطعيم السنخي الثانوي (The Use of BMP-2 in SABG):... 41
5.1. الدّراسات السَّابقة (Previous Studies): 43
2. أدوات البحث، ومنهجيته 50
1.2. تسجيل الدّراسة (Study Registration): 51
2.2. تصميم الدّراسة (Study Design): 51
3.2. مكان إجراء البحث (Study Setting):..... 51
4.2. عينة البحث (Study Sample):..... 52
1.4.2. تقدير حجم العينة (Estimation of Sample Size):..... 52
2.4.2. وصف عينة البحث (Characteristics of Study Sample):..... 53
3.4.2. معايير اختيار أفراد العينة (Selection Criteria of Sample):..... 53
1.3.4.2. معايير التضمين (Inclusion Criteria):.....53
2.3.4.2. معايير الاستبعاد (Exclusion Criteria): 54
5.2. مواد البحث (Research Materials): 55
1.5.2. أدوات التخدير (Anesthesia Instruments):..... 55
2.5.2. أدوات الإجراء الجراحي (Surgical Procedure Instruments): 55
3.5.2. أدوات الدّراسة السريريَّة والشعاعيَّة (Clinical and Radiographic Instruments):..... 59
6.2. منهجيَّة البحث (Research Method): 60
1.6.2. المرحلة قبل العمل الجراحي (Presurgical Phase): 60
2.6.2. المرحلة الجراحيَّة (Surgical Phase):..... 62
3.6.2. المرحلة بعد الجراحة (Postoperative Phase):..... 67
7.2. الدّراسة السريريَّة (Clinical Study):..... 68
1.7.2. تقييم وجود أو غياب الناسور (Evaluation of Absence/Presence of Fistula): 68
2.7.2. تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي (Evaluation of Postoperative Edema):..... 68
3.7.2. تقييم زمن بقاء المريض في المشفى (Evaluation of Duration of Hospital Stay): 69
4.7.2. تقييم اختلاطات الشفاء (Evaluation of Healing Complications): 70
5.7.2. تقييم شفاء النسج الرخوة (Evaluation of Soft Tissue Healing): 70
6.7.2. تقييم رضا المريض عن العمل الجراحي (Evaluation of Patient's Satisfaction about Surgical Procedure): 72
7.7.2. تقييم رضا المريض عن النتائج (Evaluation of Patient's Satisfaction about Outcomes): . 73

8.7.2. التقييم حول السني (Periodontal Evaluation): 74
1.8.7.2. تقييم عمق السبر حول السني ((Periodontal Probing Depth (PPD)): 74
2.8.7.2. تقييم النزف عند السبر ((Bleeding On Probing (BOP)): 74
3.8.7.2. تقييم عرض النسج المتقرنة ((Keratinized Tissue Width (KTW)): 75
8.2. الدّراسة الشعاعية (Radiographical Study): 75
1.8.2. تحليل الصور الشعاعيَّة (Radiographic Image Analysis): 75
2.8.2. حساب حجم العيب العظمي قبل الجراحة (Bone Defect Volume): 76
3.8.2. حساب حجم العظم المتشكّل (Formed Bone Volume): 76
4.8.2. حساب نسبة التشكُّل العظمي (Formed Bone Percentage): 77
2.8.2. حساب الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة ((Radiographic Bone Density (RBD)): 81
9.2. الدّراسة الإحصائيَّة (Statistical Study): 82
1.9.2. فرضيات البحث (Research Hypothesis): 82
2.9.2. التحليل الإحصائي (Statistical Analysis): 83
10.2. حالات سريريَّة (Clinical Cases): 85
3. النتائج والتحاليل الإحصائيَّة 105
1.3. وصف عينة البحث: 106
1.1.3. توزع مرضى عينة البحث: 106
2.3. الدراسة الإحصائية التحليليَّة: 107
1.2.3. تقييم وجود أو غياب الناسور: 107
2.2.3. تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي: 109
3.2.3. تقييم زمن بقاء المريض ضمن المشفى: 112
4.2.3. تقييم اختلاطات الشفاء: 114
5.2.3. تقييم شفاء النسج الرخوة: 115
6.2.3. تقييم رضا المريض عن العمل الجراحي: 118
7.2.3. تقييم رضا المريض عن النتائج: 120
8.2.3. التقييم حول السني: 121
9.2.3. تقييم حجم ونسبة العظم المكوَّن حديثاً: 126
10.2.3. تقييم الكثافة العظمية الشعاعيَّة: 130
4. المناقشة 131
1.4. مناقشة البروتوكول المتّبع في البحث: 132

1.1.4. مناقشة فكرة البحث، وهدفه (Research Aim and Idea Discussion): 132
2.1.4. مناقشة معايير التضمين والاستبعاد (Inclusion and Exclusion Criteria Discussion): 134
3.1.4. مناقشة أدوات البحث ومنهجيته (Materials and Methods Discussion):..... 137
2.4. مناقشة نتائج البحث: 140
5. الاستنتاجات **154**
6. التوصيات والمقترحات **156**
1.6. التوصيات (Recommendations):..... 157
2.6. المقترحات (Suggestions):..... 158
7. المراجع **159**
8. الملاحق **172**

قائمة الأشكال (List of figures):

رقم الشكل	وصف الشكل	الصفحة
1	النواتئ الوجهية المحيطة بالفم البدئي (الحفرة الفموية)	10
2	اللويحات الأنفية (Nasal Placode)	10
3	النتوءات الأنفية الداخلية والخارجية، والتحام الاستطالة الداخلية مع ناتئ الفك العلوي لتشكيل الحنك الأولي أو البدئي	11
4	اندماج الرفوف الحنكية لتشكل الحنك الثانوي	12
5	مراحل إجراء كل من التطعيم الأولي، والثانوي، والثالثي خلال فترة حياة المريض	20
6	مراحل إجراء التطعيم السنخي الثانوي	25
7	يوضح ألية عمل كل نوع من أنواع الطعوم العظمية بناءاً على الفعالية الحيوية للطعوم العظمية	27
8	يوضح تصنيف الطعوم العظمية بناءاً على منشأها	29
9	يوضح طعوم الجمجمة (الصورة العلوية)، وطعوم الظنبوب (الصورة السفلية)	31
10	يوضح الطعم العظمي المقطوف من منطقة الارتفاق الذقني	32
11	يوضح الطعم العظمي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة	34
12	يوضح الأحداث الخلوية الحاصلة بعد زراعة البروتينات المخلقة للعظم	36
13	يوضح تحت الأصناف للبروتينات المخلقة للعظم	38
14	مسار (SMAD signaling pathway) خلال تفعيله ضمن الخلية العظمية	40
15	تقدير حجم العيّنة على برنامج (G-Power)	52
16	طاولة العمل الجراحي داخل الفموي	57
17	أدوات العمل الجراحي خارج الفموي	57
18	البروتينات المخلقة للعظم المستعملة في البحث	58
19	الإسفنج الكولاجيني المُستعمل في البحث	58
20	جهاز التصوير الشعاعي المستعمل في البحث	59
21	توضّح الأشكال مرحلة الانتهاء من التوسيع التقويمي	61
22	رفع الشريحة كاملة الثخانة في منطقة الشق السنخي	63
23	شكل ترسيميّ يوضّح لتهيئة المخاطية الحنكية والأنفية والدهليزية في مكان الشق السنخي	63
24	خياطة المخاطية الحنكيّة والأنفية	64
25	كشف موقع قطف الطعم الذاتي	64
26	قطف الطعم الذاتي	65
27	خياطة موقع قطف الطعم الذاتي	65
28	خياطة الجلد في المنطقة المانحة للطعم الذاتي	66
29	تطبيق العظم الذاتي في مهد الطعم	66
30	نقل البروتينات المخلقة للعظم المحمولة على الإسفنج الكولاجيني لمهد الطعم	67

31	خياطة موقع العمل الجراحي	67
32	التقييم في مجموعة (BMP-2) بعد شهر من الجراحة	68
33	التقييم في مجموعة الطعم الحرقفي بعد شهر من الجراحة	68
34	متابعة بعد أسبوع من العمل في مجموعة (BMP-2)	69
35	متابعة بعد أسبوع من العمل في مجموعة الطعم الحرقفي	69
36	متابعة إحدى الحالات بعد ثلاثة أيام ((A) مجموعة الطعم الحرقفي، و(B) مجموعة BMP-2)	71
37	متابعة إحدى الحالات بعد عشرة أيام ((A) مجموعة الطعم الحرقفي، و(B) مجموعة BMP-2)	71
38	متابعة إحدى الحالات بعد شهر ((A) مجموعة الطعم الحرقفي، و(B) مجموعة BMP-2)	72
39	مقياس الوجوه التعبيريَّة	72
40	قياس أعماق السبر والنزف عند السبر بعد ثلاثة أشهر (على اليمين مجموعة الطعم الحرقفي، واليسار مجموعة BMP-2)	74
41	قياس عرض النسج المتقرنة بعد ثلاثة أشهر (في الأعلى مجموعة الطعم الحرقفي، والأسفل مجموعة BMP-2).	75
42	مقطع محوري (Axial) قبل العمل	78
43	مقطع محوري (Axial) بعد العمل	78
44	تحديد حجم العيب العظمي قبل العمل الجراحي	79
45	تحديد حجم العيب العظمي بعد 6 أشهر	79
46	أداة محاذاة الصورتين الشعاعيتين قبل العمل الجراحي وبعده	79
47	أداة تحديد عتبة الكثافة	79
48	تحديد حجم العيب العظمي قبل العمل الجراحي	80
49	تحديد حجم العيب العظمي بعد العمل الجراحي	80
50	حساب الكثافة العظمية	81
51	الحالة السريريَّة الأولى المُنجزة في مجموعة الطعم الحرقفي	85
52	الحالة السريرية الثانية المُنجزة في مجموعة الطعم الحرقفي	90
53	الحالة السريرية الأولى المُنجزة في مجموعة (rh-BMP-2)	96
54	الحالة السريرية الثانية المُنجزة في مجموعة (rh-BMP-2)	101

قائمة الجداول (List of tables):

رقم الجدول	وصف الجدول	الصفحة
1	نظام بروفي لتصنيف شقوق الشفة وقبة الحنك	14
2	نظام تصنيف (LAHSHAL)	16
3	مقارنة بين أنظمة التصنيف المختلفة لشقوق الشفة وقبة الحنك	16
4	وظيفة كل من البروتينات المخلقة للعظم	39
5	خلاصة نتائج الدراسات حول استعمال التراكيز المختلفة للبروتين المخلق للعظم من النمط الثاني	42
6	ملخص الدراسات السابقة	48
7	مشعر الوذمة التالية للعمل الجراحي الفموي	69
8	مشعر تقييم اختلاطات الشفاء التالي للتطعيم العظمي	70
9	مشعر شفاء النسج الرخوة	71
10	المقياس البصري لرضا المريض عن العمل الجراحيّ	72
11	نتائج اختبار فيشر للمقارنة بين المجموعتين من حيث وجود أو غياب الناسور خلال الفترة الزمنية المدروسة	107
12	تكرارات حالات وجود أو غياب الناسور لدى مجموعتي البحث	108
13	تكرارات حدوث الوذمة التالية للعمل الجراحي بين مجموعتي الدراسة في كل فترة زمنية	109
14	نتائج اختبار ويلكوكسون لتقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي بين المجموعتين حسب المرحلة المدروسة	110
15	النسب المئوية لتكرار درجات الوذمة التالية للعمل الجراحي في مراحل المتابعة في المجموعتين	111
16	نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في الوذمة التالية للعمل الجراحي بين المجموعتين	111
17	تكرارات والنسب المئوية لزمن بقاء المريض ضمن المشفى في كلتا المجموعتين	112
18	نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في زمن بقاء المريض في المشفى بين مجموعتي عينة البحث	113
19	النسب المئوية لتكرارات حالات تقييم اختلاطات الشفاء في مجموعتي عيّنة البحث	114
20	نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعتي عيّنة البحث	114
21	النسب المئوية لتكرار حالات تقييم شفاء النسج الرخوة في مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة	116
22	نتائج ويلكوكسون لدراسة الفروق في مشعر شفاء النسج الرخوة بين مراحل المتابعة المدروسة	116
23	النسب المئوية لتكرارات درجات رضا المريض عن العمل الجراحي في مجموعتي البحث	119
24	نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في رضا المريض عن العمل الجراحي بين مجموعتي عينة البحث	119
25	النسب المئوية لتكرارات درجات رضا المريض عن النتائج في مجموعتي عينة البحث	120
26	نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في رضا المريض عن النتائج بين مجموعتي عيّنة البحث	121
27	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عمق السبر بين مرحلتي المتابعة ضمن كل مجموعة	122
28	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عمق السبر بين مجموعتي عينة البحث	122
29	النسب المئوية لتكرار حالات النزف عند السبر في مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة	123

30	النسب المئوية لتكرار حالات النزف عند السبر في مرحلتي المتابعة ونتائج اختبار فيشر لدراسة الفروق بين المجموعتين	124
31	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عرض النسج المتقرنة بين مرحلتي المتابعة ضمن كل مجموعة	125
32	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عرض النسج المتقرنة بين مجموعتي عينة البحث	126
33	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في حجم العيب العظمي بين مجموعتي عينة البحث قبل العمل الجراحي	127
34	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في حجم التشكُّل العظمي بين مجموعتي عينة البحث	128
35	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في نسبة التشكل العظمي بين مجموعتي عينة البحث	129
36	نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في الكثافة العظمية الشعاعية بين مجموعتي عينة البحث	130

قائمة المخططات (List of charts):

رقم المخطط	وصف المخطط	الصفحة
1	الفروق في النسب المئوية لتكرارات حالات تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعتي عيّنة البحث	115
2	الفروق في النسب المئوية لتكرارات حالات تقييم شفاء النسج الرخوة بين مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة	118
3	الفروق في النسب المئوية لتكرارات حالات درجات رضا المريض عن العمل الجراحي بين مجموعتي عينة البحث	120
4	الفروق في متوسط تقييم حجم العيب العظمي بين المجموعتين قبل العمل الجراحي	127
5	الفروق في متوسط تقييم حجم التشكل العظمي بين المجموعتين	128
6	الفروق في متوسط تقييم الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة بين المجموعتين	130

قائمة الاختصارات (List of Abbreviations):

الاختصار	المصطلح باللغة العربية	المصطلح باللغة الإنكليزية
ACS	الإسفنج الكولاجيني الممتص	Absorbable Collagen Sponge
AICBG	التطعيم العظمي من العرف الحرقفي الأمامي	Anterior Iliac Crest Bone Grafting
ASA	المنظمة الأمريكيَّة للأطباء المخدّرين	American Society of Anesthesiologists
BOP	النزف عند السبر	Bleeding on Probing
CLP	شقوق الشفة وقبة الحنك	Cleft Lip and Palate
ICORS	الرابطة الدولية في بحوث العظام	International Combined Orthopedic Research Societies
DFDBA	الطعم العظمي المغاير مخسوف الأملاح المعدنية المجفف بالتجميد	Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft
ECG	تخطيط كهربائية القلب	Electrocardiogram
ETCO2	ثنائي أكسيد الكربون في نهاية الزفير	End-Tidal Carbon Dioxide
KTW	عرض النسج المتقرنة	Keratinized Tissue Width
MGJ	الملتقى المخاطي اللثوي	Mucogingival Junction
MSCT	التصوير الطبقي المحوسب متعدد الشرائح	Multislice Computed Tomography
NIBP	ضغط الدم	Non-Invasive Blood Pressure
OP	البروتين المحفز للتكوين العظمي	Osteogenic Protein
PDGF	عامل النمو المشتق من الصفيحات	Platelet-Derived Growth Factor
PPD	عمق السبر حول السنية	Periodontal Probing Depth
RBD	الكثافة العظمية الشعاعية	Radiographic Bone Density
RCT	دراسة مضبوطة معشاة	Randomized Controlled Trial
rhBMP-2	البروتين البشري المؤتلف المخلق للعظم من النمط الثاني	Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2
SABG	التطعيم العظمي الثانوي للشقوق السنخية	Secondary Alveolar Cleft Bone Grafting
SPO2	تشبع الأكسجين المحيطي	Peripheral Oxygen Saturation
TGF-β	عامل النمو المحول بيتا	Transforming Growth Factor Beta
TCP	فوسفات ثلاثية الكالسيوم	Tricalcium Phosphate
VAS	المقياس التناظري البصري	Visual Analogue Scale

الملخص

خلفيَّة البحث، وأهدافه: يعدّ التطعيم العظمي السنخي الثانوي خطوة علاجية محورية في تدبير شقوق الشفة وقبة الحنك، بهدف ترميم الفجوة العظمية ودعم بزوغ الأسنان الدائمة. ورغم شيوع استخدام الطعوم الذاتية، إلا أنها تتطلب موقعاً مانحاً إضافياً، مما يزيد من العقابيل الجراحية. بالمقابل، يعدّ البروتين المشكّل للعظم البشري 2 (rhBMP-2) خياراً واعداً لتحفيز التكوين العظمي دون الحاجة لطُعوم ذاتية. تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة فعالية وأمان rhBMP-2 مقابل الطعوم الذاتية في التطعيم العظمي السنخي الثانوي لدى مرضى الشقوق أحادية الجانب، اعتماداً على معايير سريرية وشعاعية.

أدوات البحث، ومنهجيته: أجريت دراسة مضبوطة معشاة (RCT) على 14 مريض لديهم شق شفة وقبة حنك كامل أحادي الجانب. تم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين رئيسيتين، وهما: المجموعة الشاهدة، أجري لها التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم الذاتية، ومجموعة الدراسة، أجري التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتينات المخلقة للعظم (rhBMP-2). شعاعياً، تم تقييم حجم العظم المتشكل حديثاً والكثافة العظمية الشعاعية بعد ستة أشهر باستعمال التصوير الطبقي المحوسب متعدد الشرائح. أما سريرياً، فقد تم تقييم وجود أو غياب الناسور بعد 10 أيام وشهر وستة أشهر، والوذمة التالية للعمل الجراحي بعد ثلاثة وخمسة وسبعة أيام من العمل، ومدة بقاء المريض في المشفى، واختلاطات شفاء الطعم العظمي بعد شهر، وشفاء النسج الرخوة أسبوعياً خلال الشهر الأول، ورضا المريض عن العمل الجراحي (بعد شهر)، وعن النتائج (بعد ستة أشهر) باستعمال المقياس التناظري البصري (VAS)، وأخيراً تم تقييم المشعرات حول السنية (عمق السبر، والنزف عند السبر، وعرض النسج المتقرنة) للأسنان المجاورة بعد ثلاثة أشهر.

النتائج: أظهرت نتائج هذه الدّراسة أنّه لم يحدث تشكّل أي ناسور خلال فترات المتابعة المذكورة، كما كانت مدة بقاء المريض في المشفى أقل جوهرياً في مجموعة rhBMP-2 مقارنة بمجموعة الطعم الحرقفي، وحدث حالتي انكشاف للطعم الحرقفي خلال فترات الشفاء، إلا أنّه لم يكن هناك فروق جوهرية بين المجموعتين في اختلاطات الشفاء، أما شفاء النسج الرخوة فقد كان أفضل جوهرياً في مجموعة rhBMP-2 مقارنة بالمجموعة الأخرى في

الملخص

جميع فترات المتابعة، كما كان رضا المريض عن العمل الجراحي أفضل في مجموعة rhBMP-2 بينما لم تكن الفروق دالة إحصائياً في رضا المريض عن النتائج بعد ستة أشهر، ولم تتأثر صحة النسج حول السنيَّة للأسنان المجاورة بالتقنية الجراحية المستعملة مهما كان نوع الطعم المطبَّق. وأخيراً لم تكن الفروق جوهرية في حجم العظم المتشكّل حديثاً بعد ستة أشهر، وكذلك بقيم الكثافة العظمية الشعاعية.

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدّراسة يمكن الاستنتاج أنّ استعمال البروتينات البشرية المخلقة للعظم من النمط الثاني rhBMP-2 يعدُّ خياراً بديلاً عن الطعوم الحرقفية كونها أعطت نتائج متشابهة مع الطعوم الحرقفية وتقلل من مدة التعافي، وزمن البقاء في المشفى، وتزيد من رضا المريض عن الإجراء.

الكلمات المفتاحيَّة: التطعيم السنخي الثانوي – شقوق الشفة وقبة الحنك – الطعوم الذاتية – البروتينات المخلقة للعظم – التجدد العظمي السنخي.

التمهيد

(Preface)

التمهيد

تُعد شقوق الشفة وقبة الحنك من أكثر التشوهات الخلقية شيوعاً في منطقة الوجه والفكين، وتنجم عن فشل في اندماج العمليات الوجهية الجنينية خلال الأسابيع الأولى من الحياة داخل الرحم، وهي عادة ما تترافق مع ضياع عظمي في منطقة العظم السنخي الموافق لجهة الشق. تختلف هذه الشقوق من حيث الامتداد والشدة، فقد تكون أحادية أو ثنائية الجانب، وتشمل الشفة فقط أو تمتد لتشمل الحنك الصلب والرخو. تمثل هذه الحالات تحدياً علاجياً ووظيفياً وجمالياً؛ إذ تؤثر على عدة جوانب من حياة المريض، بما في ذلك الرضاعة، والنطق، والسمع، والنمو الوجهي، ووظيفة الأسنان، بالإضافة إلى الآثار النفسية والاجتماعية التي قد ترافق المصاب. ولهذا، يعتمد تدبير هذه الحالات على خطة علاجية متعددة المراحل والاختصاصات، تشمل الجراحة التجميليَّة، وتقويم الأسنان، وجراحة الفكين، ومعالجة النطق، وغيرها.

يعد التطعيم العظمي السنخي الثانوي (Secondary Alveolar Bone Grafting) أحد الركائز الأساسية في المعالجة الجراحية لشقوق الشفة والحنك، ويجرى عادة في مرحلة الإطباق المختلط، بهدف ترميم العيب العظمي في منطقة السنخ، ودعم الأسنان الدائمة المجاورة، وتأمين استمرارية قوس الفك العلوي، إضافة إلى دعم أرضية الأنف وتحسين الشكل الخارجي للسنخ.

يعتبر الطعم الذاتي (Autogenous Graft) المأخوذ عادة من العرف الحرقفي أو غيره من المناطق المانحة، هو الخيار الذهبي في هذه الإجراءات بفضل خواصه الحيوية الممتازة من حيث التوصيل والتشكل والتجدد العظمي. ومع ذلك، لا يخلو استخدامه من سلبيات، مثل الحاجة لموقع مانح جراحي إضافي، وما يتبع ذلك من ألم، ووذمة، ومضاعفات محتملة في المنطقة المانحة.

في السنوات الأخيرة، ظهرت بدائل بيولوجية واعدة، من أبرزها البروتين المشكِّل للعظم البشري المؤتلف الثاني ((recombinant human Bone Morphogenetic Protien-2 (rhBMP-2))، والذي يمتلك قدرة عالية على تحفيز التمايز العظمي بفضل خواصه المحفزة لتكوين العظم الجديد. وقد تم استخدامه في العديد من التطبيقات السريرية في جراحة الفكين، مما فتح المجال أمام إمكانية استخدامه كبديل للطعم الذاتي في حالات الشقوق السنخية.

التمهيد

1- مشكلة البحث (Research Problem):

يعد التطعيم العظمي السنخي الثانوي مرحلة جوهرية في خطة علاج مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، إذ يهدف إلى ترميم الفجوة العظمية ودعم بزوغ الأسنان وتحسين الشكل الخارجي للفك العلوي. وعلى الرغم من أن الطعوم الذاتية تَعدّ الخيار التقليدي والأكثر اعتماداً في هذه الجراحة، إلا أنّها ترتبط بالحاجة إلى موقع مانح جراحي إضافي، مما قد يزيد من الألم، والمدة الجراحية، والمضاعفات المحتملة، خصوصاً لدى الأطفال.

في المقابل، يعتبر استخدام البروتين المشكّل للعظم البشري 2 (rhBMP-2) خياراً واعداً غير تقليدي، بفضل قدرته على تحفيز التكون العظمي دون الحاجة إلى طُعم ذاتي. ومع ذلك، فإن فعالية rhBMP-2 بالمقارنة مع الطعوم الذاتية لا تزال موضع بحث ونقاش، خصوصاً من حيث جودة الترميم العظمي، ودعم الأسنان المجاورة، وسلامة استخدامه لدى الفئة العمرية المستهدفة.

ومن هنا تبرز مشكلة البحث الحالية، والمتمثلة في الحاجة إلى تقييم ومقارنة فعالية الطعوم الذاتية و(rhBMP-2) في التطعيم العظمي السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، من خلال معايير سريرية وشعاعية وجمالية، بهدف الوصول إلى الخيار العلاجي الأمثل الذي يوازن بين الفعالية، والأمان، وتقليل العقابيل الجراحية على المرضى.

2- تساؤلات البحث (Research Questions):

في ضوء مشكلة البحث سابقة الذكر، يمكن طرح السؤال البحثي الأساسي التالي:

"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج التطعيم العظمي السنخي الثانوي باستخدام الطعوم الذاتية مقارنةً بالبروتين المشكّل للعظم البشري 2 (rhBMP-2) لدى مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك أحادي الجانب، من حيث كمية العظم المتشكّل، ونتائج نجاح الطعم السريرية، والكثافة العظمية وغيرها؟"

3- أهداف البحث (Objective of The Research):

يهدف البحث إلى تقييم فعالية البروتينات البشرية المؤتلفة المخلقة للعظم من النمط الثاني (rhBMP-2) مقارنة بالطعم العظمي الذاتي المأخوذ من الحرقفة **بشكل أولي** من حيث:

1. كمية العظم المتشكّل حديثاً.

كما يهدف البحث **بشكل ثانوي** إلى تقييم كل ما يأتي:

1. الكثافة الشعاعية للعظم المتكوِن حديثاً.
2. وجود أو غياب الناسور في منطقة العمل الجراحي.
3. اختلاطات شفاء الطعم العظمي.
4. شفاء النسج الرخوة.
5. شدة الوذمة التالية للعمل الجراحي.
6. مدة بقاء المريض في المشفى بعد العمل الجراحي.
7. رضا المريض عن العمل الجراحي ونتائجه.
8. المؤشرات حول السنية في الأسنان المجاورة (عمق السبر، النزف عند السبر، وعرض النسج المتقرنة).

4- أهمية موضوع البحث (Important of The Research):

تنبع أهمية هذا الموضوع البحثي من كونه يجري دراسة بحثية منهجيَّة للمقارنة بين فعالية الطعوم الذاتية التقليدية والبروتين المشكّل للعظم البشري 2 (rhBMP-2) في التطعيم العظمي السنخي الثانوي لدى مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، وذلك من خلال تقييم المعايير السريرية والشعاعية باستخدام وسائل تقييم كمية ونوعية دقيقة، كالتصوير الطبقي المحوسب متعدد الشرائح (MSCT) والقياسات السريرية الموضوعية، مما يعزز موثوقية النتائج وقابليتها للتطبيق في الممارسة السريرية.

5- مسوِغات البحث (Research Rationale):

إن المسوغ الرئيس لإجراء هذا البحث هو الحاجة إلى التحقق من فعالية البروتين المشكّل للعظم البشري 2 (rhBMP-2) كخيار بديل عن الطعوم الذاتية في جراحة التطعيم السنخي الثانوي، خاصةً أنه قد يجنب المرضى – ولا سيما الأطفال – الحاجة إلى موقع مانح إضافي وما يرافقه من ألم ومضاعفات، مما يستدعي دراسة علمية منهجية توضح إن كان بالإمكان اعتماد هذا الخيار بشكل أوسع في البروتوكولات العلاجيَّة.

6- محدوديات البحث (Research Limitations):

ضمن سياق إجراء هذا البحث، والهدف المرجو منه، لم يقم هذا البحث بمقارنة rhBMP-2 أو الطعوم الذاتية مع أنواع أخرى من المواد الحيوية أو التقنيات الحديثة البديلة المستخدمة في التطعيم العظمي السنخي، كما لم يشمل المرضى ذوي الشقوق الثنائية أو الفئات العمرية المختلفة عن العينة المدروسة.

1. المراجعة النـظريـّة
(Literature Review)

1. المراجعة النظريَّة (Literature Review):

1.1. شقوق الشفة وقبة الحنك ((Cleft Lip and Palate (CLP):

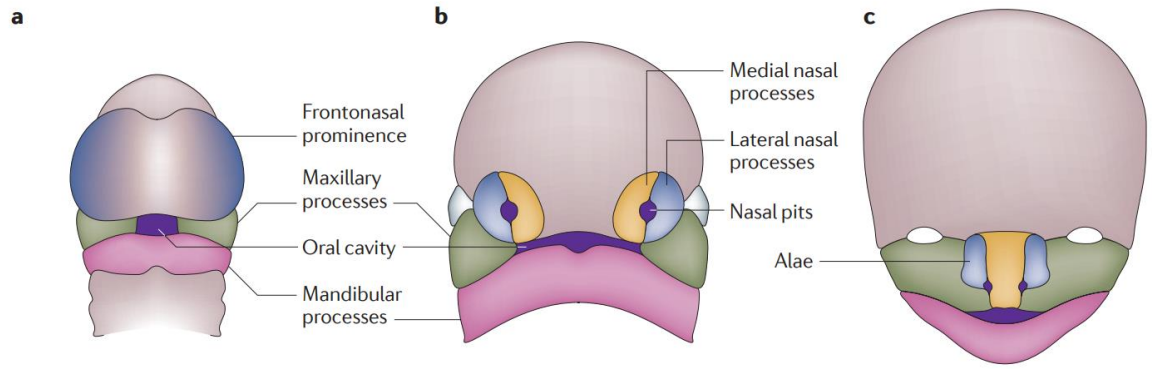
تُعدُّ شقوق الشفة و/أو قبة الحنك من الاضطرابات التطورية التي تخرب التكامل النسيجي والتشريحي للبنى الوجهية، فضلاً عن تناظرها. وعلى الرغم من أنَّ شقوق الشفة وقبة الحنك لا تشكل خطراً مباشراً على حياة المرضى (Mortality) خاصة في بلدان العالم الأول، إلا أنَّ الأطفال المصابين بشقوق الشفة وقبة الحنك يعانون من مجموعة من المشاكل المتعلقة بتناول الطعام، والكلام، والسمع، وضعف القدرة على القيام بالنشاطات الاجتماعية الطبيعية. وتُعدُّ شقوق الشفة وقبة الحنك من الاضطرابات المرضية متعددة العوامل (الوراثية، والبيئية)، حيث تلعب مجموعة من العوامل (والتي سنتطرق إليها لاحقاً) دوراً محورياً في تطور شقوق الشفة وقبة الحنك، مما يحتّم على الباحثين والأطباء أن يكونوا على دراية عميقة بهذه العوامل وآلية تأثيرها على التطور الجنيني للبنى الوجهية، فضلاً عن آلية التآثر بين العوامل البيئية والوراثية للوقاية من الإصابة بهذه المتلازمات، والتقليل من نسب انتشارها (Slots & Slots, 2024).

1.1.1. التطور الجنيني للشفة وقبة الحنك (Embryonic Development of the Lip and Palate):

تحدث عملية تشكل الوجه (Facial Morphogenesis) نتيجة نمو وهجرة ثم التحام النواتئ الوجيهة (Facial Prominences)، والتي هي خمس نواتئ (Ansari & Bordoni, 2024):

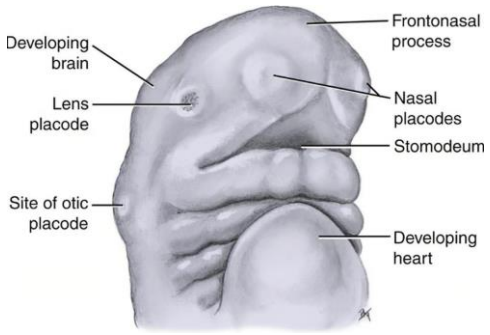
- النتوء الأنفي الجبهي.
- نتوءي الفك العلوي.
- نتوءي الفك السفلي.

يساهم في تشكيل هذه النواتئ هجرة خلايا العرف العصبي إلى الأقواس الغلصمية (Zajac & Vallino-Napoli, 2024).

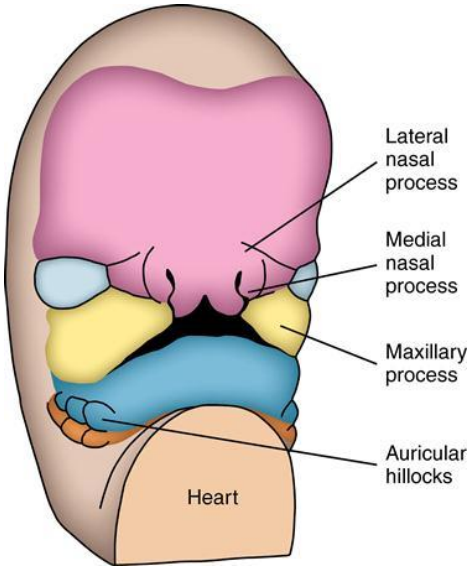


الشكل (1): النواتئ الوجهية المحيطة بالفم البدئي (الحفرة الفموية) (Dixon, Marazita, Beaty, & Murray, 2011).

يحدث في الأسبوع الخامس تكثف واضح في النتوء الأنفي الجبهي في الجزء السفلي الجانبي في منطقتين ثنائيتي الجانب فيه. يدعى هذا التكثف باللويحات الأنفية (Nasal Placode) (الشكل 2). في الأسبوع السادس يبدأ تكاثر الخلايا في الميزانشيم حول اللويحتين الأنفيتين وينشأ نتيجة ذلك حول كل لويحة نتوء أنفي أنسي (متوسط) ونتوء أنفي وحشي (جانبي) (Medial and Lateral Nasal Processes)، وفي مركز كل لويحة وهدة أنفية تتطور فيما بعد إلى حفرة أنفية. تساهم النتوءات الأنفية الخارجية في تشكيل جناحي الأنف، بينما يندمج النتوءان المتوسطان على الخط المتوسط ليشكلا النتوء الكريوي والذي يعطي كلاً من النثرة الشفوية، والحنك الأولي (Philtrum and Primary Palate)، تتجه هذه النتوءات وحشياً لتلتقي بالناتئ الفكي العلوي الأيمن والأيسر مما يضمن إغلاق الشفة العلوية. وإنَّ فشل الالتحام بين النتوءات الأنفية الداخلية، والناتئين الفكيين العلويين يؤدي إلى تطور شق الشفة أحادي أو ثنائي الجانب (الشكل 3) (Zajac & Vallino-Napoli, 2024).



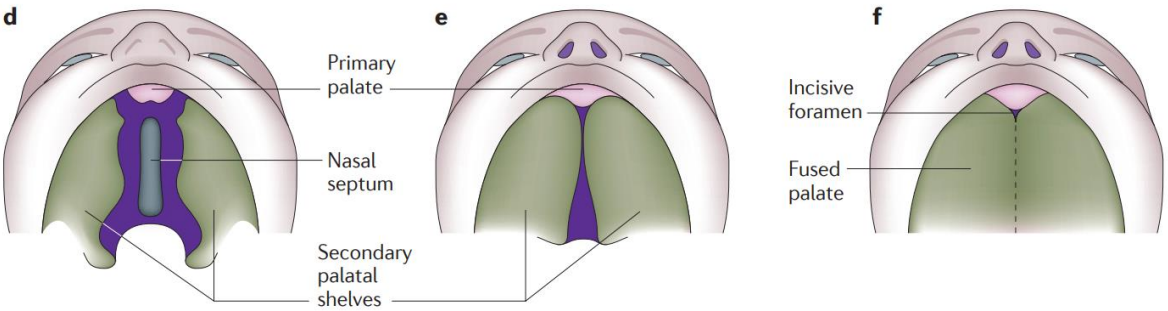
الشكل (2): اللويحات الأنفية (Nasal Placode) (Dixon et al., 2011).



الشكل (3): النتوءات الأنفية الداخلية والخارجية، والتحام الاستطالة الداخلية مع ناتئ الفك العلوي لتشكيل الحنك الأولي أو البدئي (Dixon et al., 2011).

وفي نهاية الأسبوع السابع، تتطور الرفوف الحنكية (Palatal Shelves) من السطح الداخلي (الأنسي) للنواتئ الفكية العلوية (الأيمن والأيسر)، ومع بداية الأسبوع الثامن يؤدي النمو الانتقائي (Differential Growth) لخلايا اللحمة المتوسطة الحنكية (ضمن الرفوف الحنكية) إلى ارتفاع الرفوف الحنكية بالاتجاه العمودي لفسح المجال لتطور اللسان (حيث يكون اللسان بين الرفوف الحنكية)، وإن ترافق ارتفاع الرفوف الحنكية بانخفاض اللسان يساهم في فسح المجال للرفوف الحنكية بالنمو نحو الخط المتوسط كما سنرى تالياً.

مع بداية الأسبوع التاسع، تتجه الرفوف الحنكية للنمو بالاتجاه الأفقي لتلتقي على الخط المتوسط، والذي ينتهي بتشكيل الحنك الثانوي (Secondary Palate) (الشكل 4). ومن الجدير بالذكر أنَّ النمو الانتقائي لخلايا اللحمة المتوسطة الحنكية يكون وبشكل ملحوظ ضمن بيئة خلوية غنية بالحمض الهيالوريني (Hyaluronic Acid)، والتيناسين (Tenascin)، مما يشير إلى الدور بالغ الأهمية التي تلعبه هذه العناصر في إغلاق قبة الحنك، وتشكيل الحنك الثانوي (Ansari & Bordoni, 2024).



الشكل (4): اندماج الرفوف الحنكية لتشكل الحنك الثانوي (Dixon et al., 2011).

ومن الجدير بالذكر أنَّ للآليات الخلوية دوراً أساسياً في آلية اندماج النواتئ والنتوءات الجنينية، حيث تَغطى الخلايا البشروية الوجهية الفموية المكونة للنواتئ الجنينية بطبقة مؤقتة يطلق عليها مصطلح البشرة الجنينية المؤقتة (transient periderm layer)، والتي تتمثل وظيفتها في منع حدوث الاندماج المبكر للنواتئ الوجهية، وإنَّ زوال هذه الطبقة الخلوية عن طريق الموت الخلوي المبرمج في الوقت المناسب لاندماج النواتئ الوجهية الفموية ضروري لحصول التشكل الطبيعي للبنى الوجهية، وإن حدوث أي خلل يؤخر عملية الموت الخلوي المبرمج لهذه الطبقة الخلوية يؤدي لفشل التحام النواتئ الوجهية الفموية، وتطور شقوق الشفة وقبة الحنك (Zajac & Vallino-Napoli, 2024).

2.1.1. الآلية المرضية لتطور شقوق الشفة و/أو قبة الحنك (Pathogenesis of Cleft Lip and Palate):

يتطور الشق نتيجة فشل أحد الأحداث الجنينية المذكورة سابقاً (والتي وكما هو واضح تكون مضبوطة بشكل دقيق لتحدث خلال فترة زمنية قصيرة ودقيقة)، مما يؤدي إلى فشل الفصل بين الحفرة الأنفية والحفرة الفموية، فيمكن أن يتشكل شق الشفة (تشوه الحنك الأولي) و/أو شق قبة الحنك (تشوه الحنك الثانوي) نتيجة لأسباب متعلقة بآليات النمو، أو الآليات الخلوية (Babai & Irving, 2023):

1. شق الشفة (Cleft lip):

a. الأسباب المتعلقة بآليات النمو (Mechanism): نتيجة لنقص النمو، أو الالتحام المتأخر بين النتوءات الأنفية الداخلية، والناتئ الفكي العلوي خلال الأسبوع السادس أو السابع.

b. الأسباب المتعلقة بالآليات الخلوية (Cellular): التكاثر غير المضبوط، أو الهجرة غير المضبوطة لخلايا العرف العصبي، نقص التعبير عن الجزيئات الخلوية الضابطة لعملية الالتحام في مواقع التحام النواتئ.

2. شق قبة الحنك (Cleft Palate):

a. الأسباب المتعلقة بآليات النمو (Mechanism): فشل الرفوف الحنكية في النمو بالاتجاه العمودي، أو الامتداد باتجاه الخط المتوسط، أو فشل الالتحام عند الخط المتوسط في الأسبوع الثامن إلى العاشر.

b. الأسباب المتعلقة بالآليات الخلوية (Cellular): بقاء البشرة الجنينية المؤقتة المحيطة بخلايا اللحمة المتوسطة مما يمنع التحام الرفوف الحنكية عند الخط المتوسط، فضلاً عن العوامل الميكانيكية كإعاقة النمو بسبب ضخامة اللسان، أو الفك العلوي.

3. شق الشفة وقبة الحنك (Combined Cleft Lip and Palate):

a. تحدث نتيجة حصول مجموعة من الأحداث الجنينية التي تمنع تطور كل من الحنك الأولي، والثانوي، وترتبط شدة الإصابة وامتداد الشق بالتوقيت التي حصلت فيه الاضطرابات التطورية خلال المرحلة الجنينية.

3.1.1. أنظمة تصنيف شقوق الشفة، والارتفاع السنخي، وقبة الحنك (Cleft Lip, Alveolus, and Palate Classification Systems):

يطلق مصطلح الشقوق الوجهية الفموية (Orofacial Clefts) على الشقوق التطورية الناجمة عن الأحداث الجنينية والتي تشمل كلاً من الشفة العلوية، والارتفاع السنخي، وقبة الحنك الصلبة، والرخوة. وقد قام الباحثون

بتقديم مجموعة من أنظمة تصنيف الشقوق الوجهية الفموية، والتي تهدف إلى التخطيط الأدق للتداخلات السريرية العلاجية، وتقييم نتائج المعالجة النهائية (R. Houkes et al., 2023).

أولاً: نظام بروفي لتصنيف شقوق الشفة وقبة الحنك (Brophy Classification System):

يعدُّ نظام الباحث بروفي أول محاولة جادة لتصنيف شقوق الشفة وقبة الحنك، وقد قدمه الباحث في العام 1923 في منشور محكّم، وقد تميز هذا التصنيف أنّه أول تصنيف يميز بين شقوق الشفة لوحدها، وشقوق قبة الحنك لوحدها، وشقوق الشفة وقبة الحنك المشتركة، ومن مميزات هذا التصنيف أيضاً أنَّه وزع مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك إلى مجموعات بناء على المعايير التشريحية بشكل منهجي، ولكن من محدوديات هذا التصنيف أنَّه لا يحدد وجود الشقوق أحادية أو ثنائية الجانب، وقد صنف الباحث المرضى ضمن هذا النظام إلى 15 أنماط شكلية (Morphological Types)، ويوضع الجدول (1) هذا التصنيف (Zimmerer, Sander, & Lethaus, 2023).

الجدول (1): نظام بروفي لتصنيف شقوق الشفة وقبة الحنك.	
النمط	**الامتداد التشريحي للشق**
من النمط (I) إلى (IV)	شق الشفة فقط (من الثلمة الصغيرة إلى الشق الكامل للشفة عبر النثرة الشفوية).
من النمط (V) إلى (VIII)	شق الشفة والعظم السنخي (غير المكتمل – الشق الواصل للثقبة القاطعة).
من النمط (IX) إلى (XII)	شق الشفة، والارتفاع السنخي، وقبة الحنك (الشق ضمن الحنك الرخو إلى الشق الكامل ضمن النسج الصلبة والرخوة).
من النمط (XIII) إلى (XV)	الشقوق العازلة للحنك (الحنك الرخو فقط؛ النسج الصلبة + الرخوة؛ الشق المكتمل)

ثانياً: نظام تصنيف الباحث فو (Veau Classification System):

قدم الباحث (Victor Veau) تصنيفاً لشقوق قبة الحنك في العام 1931، وقد شمل هذا التصنيف أربعة أنماط، مركزاً على تشريح قبة الحنك، والذي عدل في وقت لاحق ليشمل الشقوق الشفوية، وقد اعتمد هذا التصنيف على أسس جنينية في تقسيم المرضى إلى الأصناف الأربعة، ومن محدوديات هذا التصنيف أنَّه لا يشمل الارتفاع السنخي (R. Wu, Cheraghlou, Parsaei, Travieso, & Steinbacher, 2017).

حيث يشمل هذا التصنيف:

1. الصنف (Veau I): شقوق قبة الحنك الرخو فقط.
2. الصنف (Veau II): شقوق قبة الحنك الرخو والصلب (حتى الثقبة القاطعة).
3. الصنف (Veau III): شق الشفة وقبة الحنك الكامل أحادي الجانب.
4. الصنف (Veau IV): شق الشفة وقبة الحنك الكامل ثنائي الجانب.

ثالثاً: نظام تصنيف الباحثين فوه-انديرسون (Fogh-Andersen Classification System):

قدم الباحثان هذا التصنيف في العام 1942، وقد اعتمدا على المظاهر السريرية الشكلية، فضلاً عن الأسس الجنينية في وضع هذا التصنيف، وتشمل مجموعات المرضى ضمن تصنيف الباحثين ما يلي (Allori, Mulliken, Meara, Shusterman, & Marcus, 2017):

1. المجموعة الأولى: شق الشفة بين الثلمة والشق الكامل.
2. المجموعة الثانية: شق الشفة + شق قبة الحنك (شق الشفة بالإضافة إلى الحنك الأولى – الثانوي).
3. المجموعة الثالثة: شق قبة الحنك فقط (الحنك الثانوي).

ومن محدوديات هذا التصنيف كون المجموعات التي قسم إليها المرضى مجموعات واسعة وعامة جداً، فضلاً عن عدم شمول الارتفاع السنخي، أو وجود الشقوق أحادية أو ثنائية الجانب (Allori et al., 2017).

رابعاً: تصنيف الباحث كرنس (LAHSHAL Recording System):

قدم الباحث كرنس هذا النظام في العام 1989، حيث يعتمد هذا النظام على تدوين المظهر السريري للمريض بالاعتماد على التناظر، والمعالم التشريحية، واكتمال الشق، ويعد مصطلح (LAHSHAL) اختصاراً يدل فيه كل حرف على منطقة مفحوصة موضحة في الجدول (2) (R. P. Houkes et al., 2025).

الجدول (2): نظام تصنيف (LAHSHAL).			
الموقع	الحرف	الدلالة	نظام التصنيف
1	L	Right **L**ip	L=complete / l= incomplete
2	A	Right **A**lveolus	A/a
3	H	Right **H**ard palate	H/h
4	S	**S**oft palate	S/s
5	H	Left **H**ard palate	H/h
6	A	Left **A**lveolus	A/a
7	L	Left **L**ip	L/l
–	*	**Microform** (notch)	
–	.	No cleft	

وفيما يلي نستعرض جدولاً يقارن بين أنظمة التصنيف المختلفة، بناء على مكونات التصنيف، واستعمالاته الأساسية من قبل الممارسين والباحثين على حدٍّ سواء (الجدول 3).

الجدول (3): مقارنة بين أنظمة التصنيف المختلفة لشقوق الشفة وقبة الحنك.					
نظام التصنيف	العام	عدد الأصناف	شمول التناظر	التفاصيل عن الحالة	الاستعمال الأساسي
Brophy	1923	15 صنفاً	لا يشمل	عالي التفاصيل	الدراسة البدئية الجراحية، أو التشريحية
Veau	1931	4 أصناف	يشمل	متوسط	العمليات الجراحية، والدراسة الجنينية
Fogh–Andersen	1942	3 أصناف	لا يشمل	منخفض	الدراسة الجنينية
LAHSHAL	1989	7 أصناف	يشمل	عالي جداً	الدراسات البحثية

4.1.1. الانتشار العالمي والمحلي لشقوق الشفة وقبة الحنك (Global and Local Perveance of Cleft Lip and Palate):

إنَّ التطور الحاصل في خدمات الرعاية الصحية ساهم بشكل كبير في انخفاض أعداد حالات التشوهات الولادية في الدول المتقدمة، أما في الدول النامية فما يزال عدد الأطفال المولودين بتشوهات ولادية كبيراً نسبياً، حيث تشير نتائج الدراسات الإحصائية إلى تسجيل أكثر من ثمانية ملايين حالة تشوه ولادي كل عام، ويكون 20 – 30% من هؤلاء الأطفال مصابين بتشوهين ولاديين أو أكثر (Afroze et al., 2020; Agopian, Evans, & Lupo, 2018). وتُعد الشقوق الوجهية الفموية إحدى أشيع حالات التشوه الولادية، والتي يمكن أن تحصل منفردة، أو بالتشارك مع أنواع أخرى من حالات التشوه الولادي (Neiswanger et al., 2020).

في دراسة أجريت في العام 2015 لإحصاء حالات شقوق الشفة وقبة الحنك في كوريا الجنوبية، وجد الباحثون أن نسبة الإصابة بشقوق الشفة وصلت إلى 5.57، وشقوق قبة الحنك إلى 2.77، وشقوق الشفة وقبة الحنك 2.75 طفل لكل 10.000 ولادة جديدة (C. W. Lee, Hwang, Lee, Kim, & Seo, 2015). وفي دراسة لباحثين عن انتشار شقوق الشفة وقبة الحنك في مصر، توصل الباحثون إلى نسبة الانتشار لشقوق الشفة وقبت الحنك كانت 4 أطفال لكل 10.000 ولادة حديثة، وقد وجد الباحثون في هذه الدراسة أن شقوق الشفة لوحدها أكثر شيوعاً من الشقوق المشتركة مع قبة الحنك (Alswairki et al., 2019).

ووفقاً لمراجعة منهجية وتحليل تلوي (Systematic Review and Meta Analysis) نشرت في العام 2021، وشملت أكثر من 21 مليون دراسة سابقة لمعدلات انتشار شقوق الشفة وقبة الحنك، قدّرت الدراسة أنَّ معدل انتشار هذه الشقوق وصل إلى 0.33 حالة لكل 1000 ولادة جديدة (بمدى 0.28 – 0.38: ومعدل ثقة 95%)، وقد خلصت المراجعة أيضاً إلى أنَّ معدل الانتشار لشقوق قبة الحنك عالمياً كان أعلى بـ 0.03 مرات من معدل الانتشار في الدراسات على المجتمع الأردني، وقد خصصنا المقارنة بالمجتمع الأردني لعدم توفر دراسات دقيقة أدرجت ضمن المراجعة المنهجية على المجتمع السوري داخل الأراضي السورية، فضلاً عن قرب الصفات الجينية والعوامل البيئية بين المجتمع السوري والأردني (Salari et al., 2022).

5.1.1. تأثير شقوق الشفة وقبة الحنك على تطور الارتفاع السنخي، والأسنان (Impact on Alveolar Process Development):

تؤثر شقوق الشفة وقبة الحنك بشكل كبير على نمو وتطور الفك العلوي على وجه الخصوص، حيث تؤدي اضطراب تطور القوس السنية العلوية إلى إعاقة النمو السليم للنتوء السنخي في موقع الشق، فضلاً عن إعاقة مسارات بزوغ الأسنان الدائمة، مما يؤهب المريض للإصابة باضطرابات سوء الإطباق وأمراض النسج حول السنية، وسنتطرق في هذه الفقرة إلى تأثير شقوق الشفة وقبة الحنك على كل من الناتئ السنخي، والأسنان الدائمة (Shi & Losee, 2015).

أولاً: تأثير شقوق الشفة وقبة الحنك على نمو الناتئ السنخي (Effects on Alveolar Ridge Growth):

يؤدي اضطراب استمرارية الفك العلوي (Alveolar Continuity) الناتج عن وجود الشقوق إلى تضيق ملحوظ في الفك العلوي، حيث تظهر الدراسات التي تتحرى تأثير الشقوق على الفك العلوي عبر التصوير الشعاعي ثلاثي الأبعاد نقصاً في عرض الفك العلوي بالاتجاه الجبهي وخاصة في منطقة الأنياب، على بعد 2 – 4 ملم على جانبي الشق، بينما يظهر عند دراسة الناحية السهمية تراجع واضح (Retrusion) لمنطقة الفقم (Premaxilla)، والذي ينتج عنه نقص في الزاوية (SNA) بمقدار 2 – 3 درجات مئوية، مما يعكس نقص التطور الحاصل في الفك العلوي، وينتج عن تغيرات الأبعاد السابقة انحراف للخط المتوسط السني، فضلاً عن العضة المعكوسة الخلفية، مما يعقد التداخلات التقويمية المستقبلية للتوسيع الفكي. وتؤثر شقوق الشفة وقبة الحنك أيضاً على نمو الفك العلوي بالاتجاه العمودي أيضاً، حيث وجدت الدراسات التي تستعمل الصور السيفالومترية لتقييم مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، أنَّ المسافة بين الملتقى المينائي الملاطي للثنايا العلوية وقاعدة الأنف تكون أقل بمقدار 1.5 – 2 ملم بالمقارنة مع الأطفال الأصحاء في جهة الشق، حيث إنَّ غياب استمرارية السمحاق المغطي لمنطقة الشق الحاصل يؤثر بشكل كبير على النمو الطولي للعظم السنخي، والفك العلوي بشكل عامٍ. كما وقد أظهرت الدراسات أيضاً تأثر البنية المجهرية (Microstructure) للعظم السنخي في موقع الشق الحاصل، حيث لاحظت الدراسات انخفاضاً يصل إلى 25% في حجم العظم في موقع الشق، فضلاً عن انخفاض كبير في كثافة

العظم الموجود، مما يؤثر بشكل كبير على نتائج التطعيم العظمي الثانوي للارتفاع السنخي (Noguchi, Suda, Ito, & Kohama, 2003; Seo, Park, Kim, & Baek, 2011; Van Dyck, de Llano-Pérula, Willems, & Verdonck, 2019; Yang, Pan, Qian, & Wang, 2012).

ثانياً: تأثير شقوق الشفة وقبة الحنك على البزوغ السني (Impact on Tooth Eruption):

يتأخر في معظم الأحيان بزوغ الأسنان المؤقتة في جهة الشق، فقد وجدت الدراسات أنَّ بزوغ الرباعيات العلوية في جهة الشق يتأخر بمقدار 4 – 6 أشهر بالمقارنة مع الجهة المقابلة السليمة، وينتج هذا التأخير عن غياب العظم السنخي في موقع الشق، فضلاً عن الخلل الذي يصيب الصفيحة السنية (Dental Lamina). أما بالنسبة للأسنان الدائمة، فتكون الرباعيات العلوية أكثر الأسنان تأثراً بالشق الحاصل، حيث تصل نسبة الغياب الخلقي، أو عدم التصنع (Agenesis) للرباعيات 50 – 70% في الشقوق أحادية الجانب، وفي حال وجود الرباعيات وبزوغها، فهي تتوضع بشكل خارج سنخي (Ectopic Position)، مائلة باتجاه الشق. ويكون انطمار الأنياب العلوية أيضاً أمراً شائعاً، حيث تصل نسبة انطمار الأنياب عند الأطفال المصابين بشقوق الشفة وقبة الحنك إلى 30 – 40% مقارنة بنسبة 1 – 3% عند أقرانهم الأصحاء (Noguchi et al., 2003; Seo et al., 2011; Van Dyck et al., 2019; Yang et al., 2012).

2.1. الجراحة التصحيحية لشقوق الارتفاع السنخي (Corrective Alveolar Cleft Surgery):

كما ذكرنا سابقاً، تترافق شقوق الشفة العلوية وقبة الحنك بشقوق الارتفاع السنخي، حيث تؤدي هذه الشقوق إلى اضطرابات بزوغ وتطور الأسنان الدائمة والمؤقتة، ويقصد بالجراحات التصحيحية لشقوق الارتفاع السنخي أيُّ إجراء يعمل على تطعيم العظم السنخي وتعويض الخسارة المادية في المنطقة المتأثرة، ويمكن أن تصنف التداخلات لتطعيم العظمي السنخي إلى ثلاث أصناف أساسية بناءاً على توقيت إجراء التداخل الجراحي، وهي؛ التطعيم العظمي السنخي الأولي (Primary Bone Grafting)، والتطعيم العظمي السنخي الثانوي (Secondary Bone Grafting)، والتطعيم العظمي السنخي الثالثي (Tertiary Bone Grafting). فعندما يجرى التداخل الجراحي التصحيحي في مرحلة مبكرة من حياة الطفل، يدعى حينها بالتطعيم الأولي، بينما يدعى التداخل الجراحي في نهاية مرحلة الإطباق المختلط (بعمر 9 – 12 عاماً) بالتطعيم العظمي الثانوي، أما التطعيم العظمي الثالثي فيحدث بعدت بزوغ الأسنان الدائمة في أي فترة من فترات حياة المصاب، وهو يجرى بشكل أساسي لدعم إنزال الغرسات السنية (Kang, 2017).



الشكل (5): مراحل إجراء كل من التطعيم الأولي، والثانوي، والثالثي خلال فترة حياة المريض.

1.2.1. التطعيم الثانوي لشقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك (Secondary Alveolar Cleft Bone Grafting (SABG):

يعدُّ التطعيم السنخي الثانوي جزءاً أساسياً من خطة إعادة تأهيل شاملة لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، حيث يجرى في توقيت يتوافق مع مراحل محددة من التطور السني للمريض خلال فترة الإطباق المختلط، وذلك لانتهاز الفرصة لتحقيق النتائج الأفضل على صعيد البزوغ السني، والنمو الوجهي، واستمرارية الارتفاع السنخي، ويسعى هذا الإجراء إلى رأب الشق الحاصل في الارتفاع السنخي باستعمال الطعوم العظمية (الذاتية تقليدياً)، لترميم القوس السنية، ودعم قاع الحفرة الأنفية، والسماح بالبزوغ السليم للناب أو الرباعية ضمن موقع التطعيم العظمي (Yu, Huang, & Li, 2022).

تطور مفهوم التطعيم السنخي الثانوي بشكل كبير خلال القرن المنصرم، فقد بدأت (كما سنتحدث تالياً) محاولات الأطباء في معالجة شقوق الارتفاع السنخي بالقيام بالتطعيم السنخي الأولي خلال مرحلة مبكرة من حياة الطفل بعد الولادة، ولكن لاحظ الباحثون عدم قدرة هذه التقنية على تحقيق النتائج المرغوبة بشكل كامل، وعلى النقيض أدى التطعيم السنخي الأولي إلى نقص النمو في المنطقة المتوسطة من الوجه (Midfacial region). شُكلت في عام 1954 مجموعة متخصصة في التطعيم العظمي الأولى لشقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك (أسسها الجراح التجميلي بينغت يوهانسون (Bengt Johanson))، وعرف هذا الجراح بأنه واضع حجر الأساس في تصحيح عيوب الحافة السنخية عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، وخلال فترة عمله أستاذاً مشاركاً في معهد كارولينسكا في ستوكهولم، تعاون مع طبيب تقويم الأسنان كارل–إريك نوردين، لتأسيس منهج في معالجة مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك يعتمد على إجراء معالجة تقويمية بدئية لمحاذاة جهتي الشق الحاصل، متبوعة بإجراء تطعيم عظمي لموقع الفقد العظمي في الارتفاع السنخي وقبة الحنك، ولكن لم يتمكن الطبيبان من تحقيق النتائج المرغوبة بشكل تام. في عام 1956 عين الطبيب يوهانسون رئيساً لقسم الجراحة التجميلية في مستشفى سلغرنسكا الجامعي، وبدأ في ذلك الوقت بالبحث عن بدائل للتطعيم العظمي الأولي والذي لم يحقق النتائج المرغوبة، في عام 1968 بدأ يوهانسون بإجراء التطعيم السنخي الثانوي بدلاً من الأولي بشكل

دائم لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك. أما المبادئ الأساسية الحالية للتطعيم العظمي الثانوي لشقوق الارتفاع السنخي فقد أرساها الطبيب فيليب بوين (Philip Boyne). وقد أصبح منذ ذلك الحين إجراء التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم الذاتية من الحرقفة المعيار الذهبي لإصلاح شقوق الارتفاع السنخي المرافق لشقوق الشفة وقبة الحنك (Kesting & Lutz, 2023).

1.1.2.1. الأهداف الأساسية للتطعيم السنخي الثانوي (Principal Objectives of SABG):

يشمل التداخل على الارتفاع السنخي المصاب بالشق تعويض النقص الحاصل في العظم السنخي، وذلك للسماح باستقرار الارتفاع السنخي، والعمل على تحسين جودة حياة المريض، والتعويض عن نقص الوظائف التي يعاني منها، وتشمل الأهداف الأساسية للتطعيم السنخي الثانوي ما يلي (J. Kim & Jeong, 2022; Najar Chalien, Mark, & Rizell, 2022):

1. إغلاق الاتصال أو الناسور الأنفي الفموي (Oronasal Fistula): حيث يسمح بفصل الوسط الفموي عن الأنفي ومنع استنشاق الطعام والشراب، فضلاً عن تحسين قدرة النطق والكلام عند المريض.
2. دعم البزوغ الطبيعي للأسنان (Tooth Eruption): يجرى التطعيم العظمي الثانوي في نهاية فترة الإطباق المختلط، وقبل انتهاء بزوغ الأسنان الدائمة، وذلك على الجهة الحنكية من الشق السنخي في منطقة الأنياب، والذي يسمح للأنياب بالبزوغ بشكل طبيعي عبر العظم المتشكل حديثاً.
3. تأمين استقرار القوس السنية العلوية (Stabilization of the Maxillary Arch): وذلك عن طريق دمج البنية العظمية على جانبي الشق، وتأمين ارتفاع سنخي كاف للقيام بمعالجة تقويمية ناجحة، فضلاً عن دعم المنطقة من الارتفاع السنخي الواقعة بين طرفي الشق السنخي لمنع انهيار الارتفاع السنخي.
4. تطعيم الارتفاع السنخي العلوي (Alveolar Ridge Augmentation): إعادة الاستمرارية للارتفاع السنخي والسماح بإجراء إعادة التأهيل الفموية الفكية (Stomatognathic)، فضلاً عن القدرة على استعمال التعويضات الثابتة أو المتحركة في التعويض عن الأسنان المفقودة.

5. دعم قاع الحفرة الأنفية (Nasal Base): وتحسين تناظر الأنف، وناحيته التجميلية.
6. تحسين جودة حياة المريض (Quality of Life): عن طريق تأسيس التناظر بين الجهة اليمنى واليسرى من الوجه، والفك العلوي، فضلاً عن تحسين الناحية الجمالية، وتحسين النطق عند المريض.

2.1.2.1. توقيت إجراء التطعيم السنخي الثانوي (Timing of SABG):

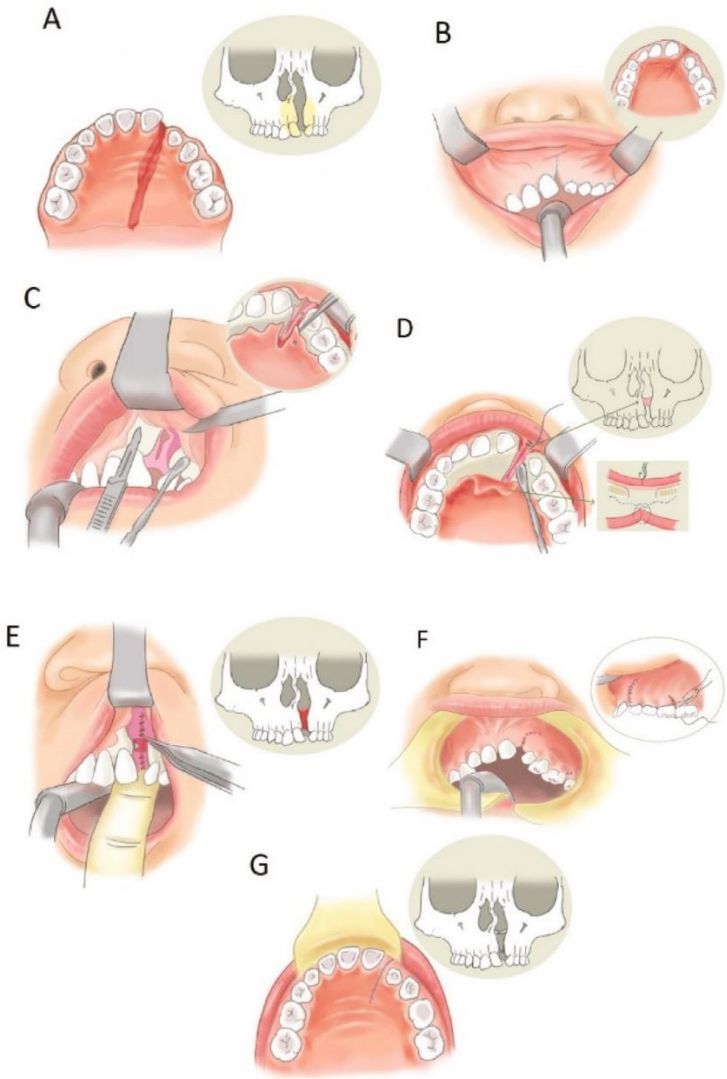
يعد توقيت إجراء التداخل الجراحي عند التطعيم السنخي الثانوي أحد أهم المعايير التي إن ضبطت بشكل جيد، يمكن الوصول إلى النتائج المرغوبة، وتنصح معظم بروتوكولات المعالجة القيام بالتطعيم السنخي في فترة الإطباق المختلط، وبشكل دقيق في المرحلة التي تكون قد تشكل فيها ربع إلى ثلث جذر الناب العلوي الدائم (المرحلة E أو المرحلة F من مراحل تطور جذر السن)، وتكمن الغاية من ذلك في ضمان وجود كمية كافية من العظم السنخي فوق السن البازغة لضمان اندماج وتقبل الطعم، فضلاً عن ترك فرصة كافية لاندماج الطعم قبل بدء حركة الناب بالاتجاه التاجي، مما يسمح للسن بالبزوغ ضمن عظم سليم، حيث يؤدي التطعيم السنخي المبكر (عن هذه الفترة المذكورة) إلى امتصاص وخسارة الطعم العظمي، وذلك لعدم وجود تحفيز كاف (Enough Stimulation) ناتج عن البزوغ السني، أما التطعيم السنخي المتأخر فيمكن أن يهدد ويزيد من خطر خسارة براعم الأسنان المجاورة، أو فشل بزوغها نتيجة لوجود النسيج الندبي في موقع الشق فضلاً عن عدم وجود كمية كافية من العظم. وتتوضع النافذة العلاجية المثالية عند معظم الأطفال المصابين بشقوق الشفة وقبة الحنك في العمر بين 8 سنوات – 11 سنة، ويمكن أن يجرى التطعيم السنخي الثانوي أبكر قليلاً في حال وجود الرباعيات العلوية وبدء بزوغها ضمن موقع الشق، فيكون على الطبيب إصلاح الموقع الموافق لمسار بزوغ الرباعية العلوية. وعادة ما يجرى (بحسب البروتوكولات الموضوعة) التوسيع التقويمي لفترة 6 – 9 أشهر قبل إجراء التطعيم السنخي الثانوي، وذلك لمحاذاة القوسين (ونقول قوسين عن القوس العلوية نظراً لوجود فراغ – الشق السنخي – الذي يفصل القوس إلى قوسين متجاورتين)، وتقليص عرض الشق السنخي في الموقع قدر الإمكان (Fahradyan et al., 2019).

3.1.2.1. التقنية الجراحية لإجراء التطعيم السنخي الثانوي (Surgical Technique of SABG):

يبدأ أي عملٍ جراحي من مرحلة التخطيط للإجراء الجراحي، حيث تُعد الصور الشعاعية للتصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية أحد أهم الأدوات لتقييم أبعاد العيب العظمي، وحجم الفقد الحاصل، فضلاً عن موقع الحواف العظمية السليمة، في الأبعاد الثلاثة، يجب على الطبيب حساب حجم الطعم المطلوب، للحصول على كمية كافية من الموقع المانح (في حال كان الطعم العظمي ذاتياً) (Chetpakdeechit, Pisek, Pitiphat, & Rattanakanokchai, 2023). وتسبق مرحلة التخطيط الفعلي للعمل الجراحي، مرحلة إجراء المعالجة التقويمية لتهيئة الموقع المستهدف، حيث يقوم طبيب التقويم بإجراء توسيع فكي علوي سريع أو شبه سريع (Rapid of Semi-rapid Maxillary Expansion)، وذلك خلال فترة 6 – 9 أشهر قبل بدء العمل الجراحي، وذلك لتصحيح التضيق الفكي المعترض، والمحاذاة بين القطعتين العظميتين على جانبي الشق الحاصل. ويجب عند انتهاء المعالجة التقويمية أن تتم محاذاة الثنايا البازغة بشكل جيد، وذلك للسماح بمدخل جراحي واسع لموقع التطعيم، فضلاً عن قدرة الطبيب الجراح على تشكيل الطعم العظمي ليتوافق مع التحدب والتقوس النهائي للقوس السنية العلوية (Mahajan, Ghildiyal, Khasgiwala, Muthukrishnan, & Kahlon, 2017).

يجرى التطعيم السنخي الثانوي للمرضى بشكل أساسي تحت التخدير العام، مع استعمال التنبيب الفموي الرغامي (Orotracheal Intubation)، مما يسمح بوصول كامل لموقع التطعيم العظمي دون وجود إعاقة، ويتوضع رأس المريض بوضعية مائلة للخلف قليلاً على مسند الرأس بشكل حدوة الحصان (Horseshoe Headrest)، ويبدأ العمل الجراحي بإجراء شق ميزابي أفقي على الجهة الدهليزية، متبوعاً بشقين محررين على كل جهة من جهتي الشق (ستذكر جميع التفاصيل الدقيقة في فقرة منهج البحث، وأدواته)، وترفع شريحة كاملة الثخانة على الجهة الدهليزية، والحنكية، وذلك حتى الابتعاد لمسافة لا تقل عن 5 ملم عن حواف العيب العظمي، وتزال النسج الحبيبية، ويجرى تثقيب العظم القشري، ثم إغلاق الناسور الأنفي الفموي في حال وجوده، ويثبت الطعم العظمي في الموقع الجراحي، ويوضع غشاء حاجزي فوق الطعم العظمي لحمايته خلال فترة الشفاء (مبادئ التطعيم العظمي السنخي المعروفة)، ومن ثم تخاط الشريحة ويجري الإغلاق التام للمواقع المستهدف، ويوضح الشكل (6)

المراحل الرئيسة لإجراء التطعيم السنخي الثانوي (De Mulder, Cadenas de Llano-Pérula, Jacobs, Verdonck, & Willems, 2019).



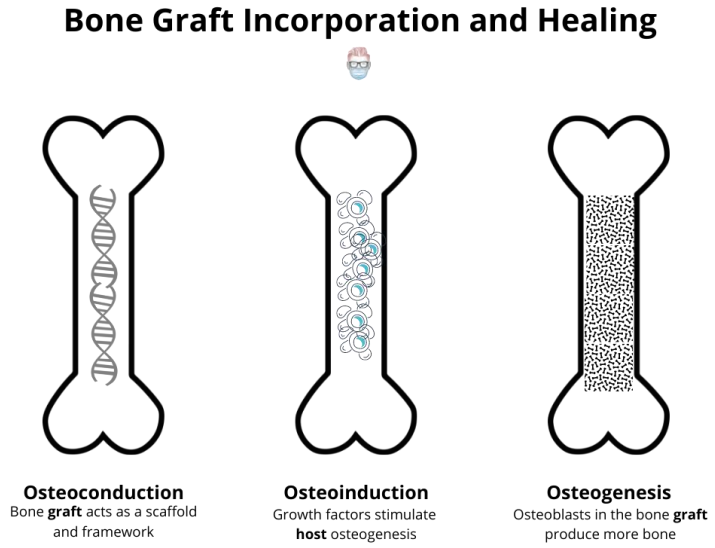
الشكل (6): مراحل إجراء التطعيم السنخي الثانوي، (A) الشق السنخي، (B) تحديد أبعاد موقع العمل الجراحي سريرياً، (C) إجراء الشقوق الجراحية ورفع الشريحة كاملة الثخانة لكشف موقع التداخل الجراحي، (D) إغلاق المخاطية الأنفية، (E) إغلاق الشق الموجود في الناحية التاجية الدهليزية والشق الموجود في الناحية الحنكية عن طريق خياطة المخاطية الحنكية والمخاطية الدهليزية على طرفي الشق، (F) إغلاق الشريحة بعد الانتهاء من العمل الجراحي، (G) شفاء موقع العمل الجراحي.

3.1. مواد التطعيم العظمي (Bone Grafting Materials):

تستعمل مجموعة من المواد في إصلاح العيوب العظمية في منطقة الوجه والفكين، وتعمل هذه الطعوم عبر آليات مختلفة وتبعاً لخواص كلٍ منها على تحقيق ملئ كامل وحقيقي للعيب العظمي، فضلاً عن خلق بنية ثلاثية أبعاد تعمل كسقالة حيوية في موقع العيب تستعملها الخلايا للوصول إلى موقع الفقد العظمي وإعادة بناء العظم في الموقع، ويمكن تصنيف أنواع الطعوم العظمية المستعملة في الجراحات الفموية بناءاً على مجموعة كبيرة من الخواص، ولكن يعد التصنيف بناءاً على الخواص الحيوية الأكثر شمولاً وشيوعاً، حيث تصنف الطعوم العظمية وفقاً لهذا التصنيف إلى (García–Gareta, Coathup, & Blunn, 2015):

1. الطعوم المولدة للعظم (Osteogenic): تُعرَّف خاصية توليد العظم في الطعوم العظمية على أنَّها قابلية الطعم لتشكيل عظم سليم جديد، وتوجد هذه الخاصية في الطعوم العظمية الذاتية (Autogenous) حصراً، فضلاً عن خلايا نقي العظم (Bone Marrow Cells).
2. الطعوم المحرضة لتشكل لعظم (Osteoinductive): تَعرَّف خاصية توجيه العظم في الطعوم العظمية على أنَّها قابلية الطعم العظمي لتحريض الخلايا الجذعية على التمايز إلى خلايا عظمية ناضجة، وترتبط هذه الخاصية عادة بوجود عوامل النمو العظمية (Bone Growth Factors) ضمن بنية الطعم العظمي، أو كمادة مضافة إلى الطعم العظمي، وتعد البروتينات المخلقة للعظم (Bone Morphogenic Proteins (BMP)، والقالب العظمي مخسوف الأملاح المعدنية المواد المثالية لتحقيق خاصية التوجيه العظمي، فضلاً عن الطـــــعوم الذاتية، والطعوم المغايرة (مثل: الطعم العظمي المغاير مخسوف الأملاح المعدنية المجفف بالتجميد DFDBA) التي تمتلك بعض الخواص المحرِضة للعظم.
3. الطعوم الموجهة لتشكل العظم (Osteoconductive): تَعرَّف خاصية التوجيه العظمي في الطعوم العظمية على أنَّها قدرة الطعم العظمي على أن يشكل سقالة (Scaffold) تدعم شفاء العظم حولها، ويسمح توجيه العظم على نمو بنى وعائية دموية جديدة، وارتشاح الخلايا العظمية الجنينية ضمن موقع الطعم. وتوجد هذه الخاصية في الطعوم العظمية الاسفنجية الذاتية (Cancellous Autografts)، والطعوم

العظمية المغايرة (Allografts)، والقالب العظمي مخسوف الأملاح المعدنية (Demineralized Bone Matrix)، وفسفات الكالسيوم، والهيدروكسي أباتيت (Hydroxyapatite).



الشكل (7): يوضح ألية عمل كل نوع من أنواع الطعوم العظمية بناءاً على الفعالية الحيوية للطعوم العظمية (García–Gareta et al., 2015).

كما يمكن أن تصنف الطعوم العظمية بناءاً على منشأ هذا الطعم، حيث يمكن أن تكون الطعوم العظمية مقطوفة من المريض نفسه، أو متبرعاً بها من مريض أخر، أو مستخلصة من أحد أنواع الحيوانات، أو مصنوعة ضمن المعامل، ويمكن أن تصنف الطعوم العظمية بناءاً على منشأها إلى ما يلي (Moussa & Dym, 2020):

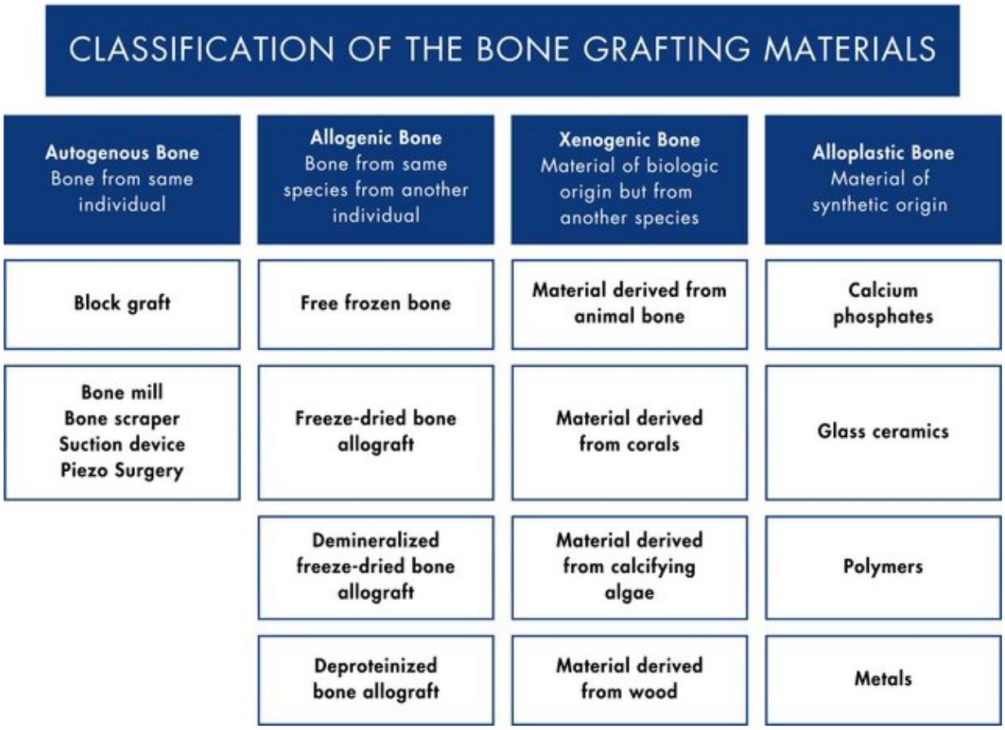
1. الطعوم العظمية الذاتية (Autogenous Bone Grafts): يقطَف هذا النوع من الطعوم العظمية من منطقة مانحة، ويزرع في منطقة مستقبلة عند نفس الفرد الخاضع للمعالجة؛ ولهذا، فهي لا تمتلك أي قدرة على التحريض المناعي كونها تمتلك مستضدات المريض نفسها، وتمتلك الطعوم الذاتية مكونات النسيج العظمي نفسها؛ مما يجعلها تحقق صفات الطعم العظمي المثالي (توليد، وتحريض، وتوجيه العظم)؛ الأمر الذي يجعلها المعيار الذهبي في التطعيم العظمي. ولكن، وعلى الرغم من تفوق هذا النوع من الطعوم على الأنواع الأخرى، إلا أنَّه يعاني من مجموعة من المساوئ؛ كالألم

والانزعاج التالي للعمل الجراحي في الموقع المانح، والامتصاص التالي السريع، فضلاً عن محدودية حجم النسيج العظمي المقطوف، واحتمالية التعرض للإنتان؛ الناتج عن الاجراء الجراحي المعقد نسبياً.

2. الطعوم العظمية المغايرة (Allografts): تتشابه الطعوم العظمية المغايرة مع الطعوم الذاتية من حيث التركيب، باستثناء عدم احتوائها على الخلايا العظمية الحية؛ مما يجعل هذه الطعوم محرضة، وموجهة للعظم؛ إلا أنَّها غير مولدة للعظم، وبصرف النظر عن الاختلافات البنيوية، والاستقلابية التي تتعرض لها الطعوم المغايرة؛ إلا أنّها قادرة على تقديم أداء سريري مشابه للطعوم الذاتية، وقد يعزى ذلك إلى احتوائها على القالب خارج الخلوي العظمي (Bone ECM)، والذي يمتلك عوامل نمو وبروتينات تنظم الاستقلاب العظمي، ويمكن الحصول على الطعوم المغايرة من أفراد آخرين من نفس الفصيلة (Species) (من إنسان أخر)، وهي تَستخلَص عادة من جثث المتبرعين؛ ولهذا فهي تتمتع بصفات تلغي مساوئ الطعوم الذاتية سابقة الذكر، وتشمل أنواع هذه الطعوم كلاً من الطعوم المغايرة الطازجة المجمدة (Fresh Frozen Allograft)، والطعوم المغايرة المجففة بالتجميد (Freeze-dried Allografts)، والقالب العظمي مخسوف الأملاح المعدنية (Demineralized Bone Matrix).

3. الطعوم العظمية الأجنبية (Xenografts): تَجمع الطعوم العظمية الأجنبية من مصادر غير بشرية (كالحيوانات، أو الشعاب المرجانية البحرية)، وتستخدم لتطبيقات التجدد العظمي عند البشر، وتخضع هذه الطعوم عادة إلى إجراءات معالجة خاصة؛ كإزالة الخلايا من النسيج العظمي، وإجراءات التعقيم الخاصة، وينتج عن هذه المعالجة مادة عظمية محايدة غير محرِضة لردود الفعل المناعية عند المريض؛ مما يضمن تطبيقها واندماجها الجيد في المنطقة المستقبلة. وقد تكون الطعوم الأجنبية من منشأ بقري، أو خنزيري.

4. المواد العظمية الصنعية (Alloplastic Materials): وهي مواد بوليميرية أو خزفية تحاكي بنية العظم المسامية، ولكن يكون استقلابها بطيئاً أو معدوماً، فتبقى في الموقع المستعمل لفترة زمنية شديدة الطول، دون السماح بتشكيل نسيج عظمي جديد في المنطقة.



الشكل (8): يوضح تصنيف الطعوم العظمية بناءاً على منشأها (Miron, 2024).

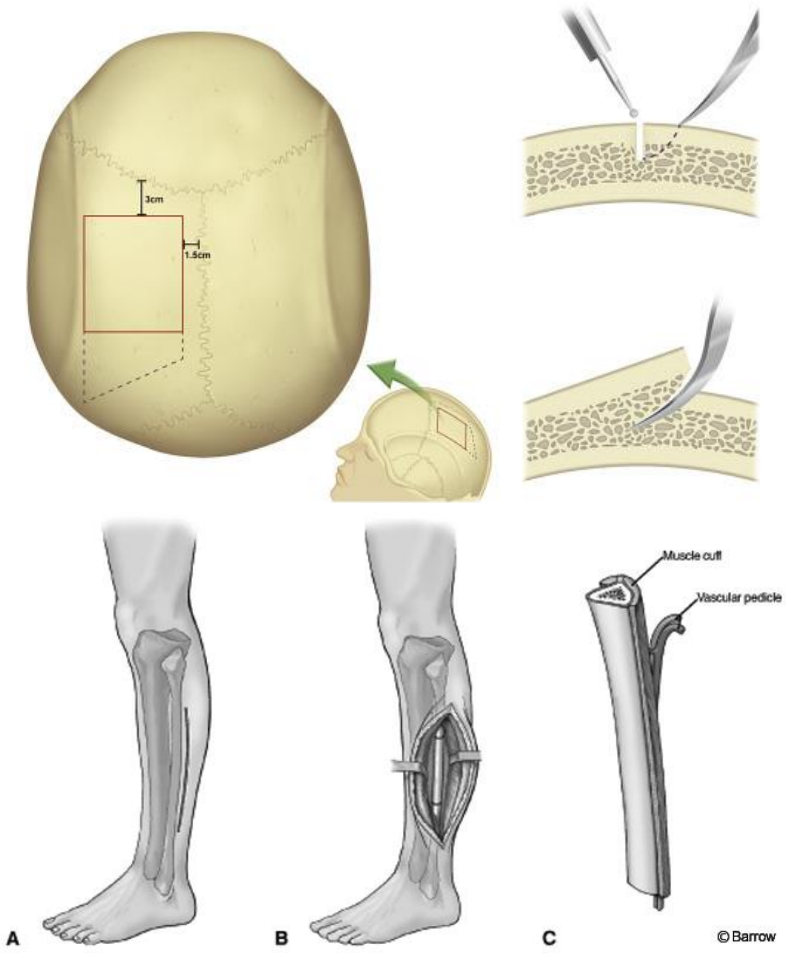
1.3.1. مواد التطعيم العظمي المستعملة في التطعيم السنخي الثانوي (Bone Grafting Materials Used in SABG):

كانت الطعوم العظمية الذاتية وما زالت حتى يومنا هذا الخيار الأول للطبيب الجراح عند القيام بإجراء التطعيم السنخي الثانوي عند المرضى المصابين بشقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك لما تمتلكه من الخواص الحيوية، والمحاسن التي سبق ذكرها، وذلك كون المنطقة المطعمة تحتاج إلى إعادة بناء نسيج عظمي سليم وصحي خلال فترة محدودة، فضلاً عن إعادة الاستدامة الوعائية للنسيج العظمي الجديد، وذلك لدعم بزوغ الأسنان بشكل سليم. وتشمل الطعوم العظمية الذاتية المستعملة في التطعيم السنخي الثانوي كلاً من (Stasiak, Wojtaszek-Słomińska, & Racka-Pilszak, 2019):

1. الطعوم القحفية، والمقطوفة من الظنبوب (Tibial and Calvarial Sites).
2. الطعوم المقطوفة من منطقة الارتفاق الذقني (Mandibular Symphysis).
3. الطعوم المقطوفة من العرف الحرقفي الأمامي (Anterior Iliac Crest).

أولاً: الطعوم القحفية، والمقطوفة من الظنبوب (Tibial and Calvarial Sites):

لم تعد هذه الأنواع من الطعوم مستعملة في يومنا هذا، وعلى الرغم من قدرة هذه الطعوم على تأمين كمية كبيرة من العظم الاسفنجي وخاصة طعوم الظنبوب (الضروري للحصول على شفاء جيد في الموقع، ونسيج عظمي سليم) إلا أنَّ العقابيل التالية للعمل الجراحي، كالألم، وارتفاع خطر كسر العظم في الموقع المانح، جعلت من الصعب تطبيق هذا النوع من الطعوم في التطعيم السنخي الثانوي (Kumar, Rattan, Rai, Singh, & Mahajan, 2022).

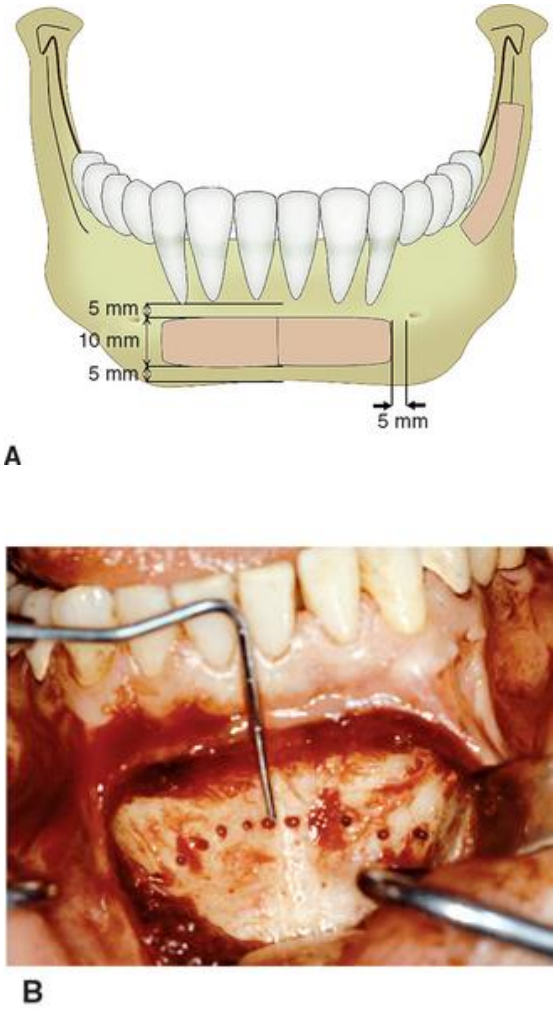


الشكل (9): يوضح طعوم الجمجمة (الصورة العلوية)، وطعوم الظنبوب (الصورة السفلية) (Kumar et al., 2022).

ثانياً: الطعوم المقطوفة من منطقة الارتفاق الذقني (Mandibular Symphysis):

تمتاز هذه الطعوم عن غيرها بقرب الموقع المانح من الموقع المستقبل، فضلاً عن القدرة على الحصول على كمية كافية من العظم القشري، والاسفنجي (في حالات التطعيم صغيرة الحجم)، وتقليل الحاجة لجرعات أعلى من التخدير خلال العمل الجراحي، مما يقلل من الحاجة لبقاء المريض في المشفى لفترة زمنية طويلة بعد العمل الجراحي، ولكن يعدُّ استعمال هذا النوع من الطعوم محدوداً نظراً لعدم القدرة على الحصول على كمية كافية من العظم في حال كبر حجم العيب العظمي، وامتداده ليشمل مساحة واسعة من الفك العلوي، وقبة الحنك، فضلاً عن الاختلاطات الخاصة بهذا النوع من الطعوم على وجه التحديد، كخطر أذية جذور الأسنان الأمامية السفلية، فضلاً

عن خطر إصابة العصب الذقني خلال مرحلة قطف الطعم (Reininger, Cobo-Vázquez, Monteserín-Matesanz, & López-Quiles, 2016).



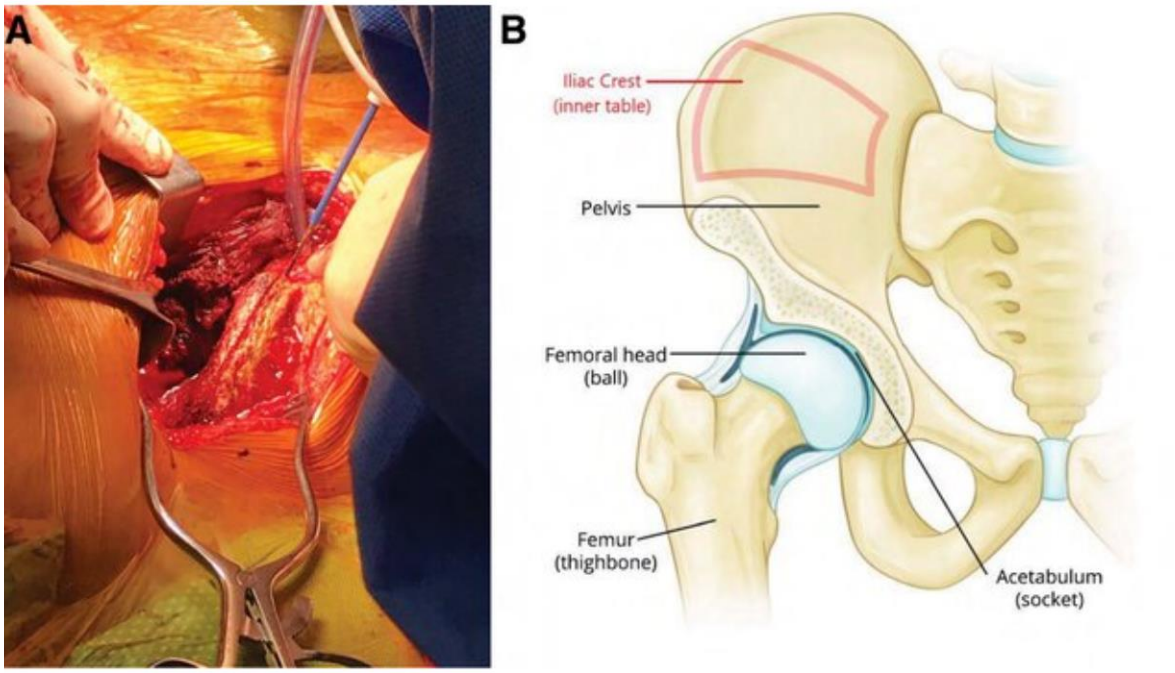
الشكل (10): يوضح الطعم العظمي المقطوف من منطقة الارتفاق الذقني.

ثالثاً: الطعوم المقطوفة من العرف الحرقفي الأمامي (Anterior Iliac Crest):

يعد شوك العرف الحرقفي الأمامي (Anterior Superior Iliac Spine) المصدر الأساسي والمعيار الذهبي للطعوم الذاتية المستعملة في التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك لما تتميز به من توازن بين نسبة الطبقة القشرية للعظم، والطبقة الاسفنجية الغنية بنقي العظم، والخلايا الجذعية المكونة للعظم، مما يوفر بيئة مثالية للجمع بين الخواص الحيوية الثلاث للطعوم العظمية (المولد للعظم، والمحرض للعظم، والموجه للعظم) (France, Schuster, Moran, & Dettori, 2015).

وتتميز طعوم الحرقفة عن غيرها من أنواع الطعوم بالخواص الحيوية الآتية:

1. وجود الخلايا المصورة للعظم (Osteoblasts)، والخلايا السليفة للعظم (Osteoprogenitors) بكثرة ضمن بنية الطعم العظمي، حيث يضم الجزء الاسفنجي من الطعم العظمي خلايا متمايزة، وخلايا جذعية (Mesenchymal Stem Cells) قادرة على التكاثر وإفراز قالب عظمي جديد، مما يعزز استمرارية التخليق العظمي بعد وضع الطعم ضمن الموقع المستقبل (Kakalecik et al., 2025).
2. وجود عوامل النمو العظمية كالبروتينات المخلقة للعظم، وعوامل النمو المختلفة المسؤولة عن تصنيع النسيج العظمي، حيث يحتوي نقي العظم على تراكيز جيدة من البروتينات (BMP-2, BMP-7)، فضلاً عن عامل النمو المشتق من الصفيحات الدموية (PDGF)، وعامل النمو (TGF-β)، والتي تحفز الخلايا الجذعية على التمايز، وتسرع من التشكيل العظمي (Tuchman et al., 2016).
3. يوفر الهيكل الاسفنجي ثلاثي الأبعاد مسامات متصلة فيما بينها (بقطر 300 – 500 ميكروناً)، والتي تسمح بدخول الأوعية الدموية الشعرية وتغلغلها ضمن بنية الطعم العظمي، فضلاً عن قدرة خلايا ومكونات النسيج الضام على الاستقرار ضمن هذه المسافات، مما يعزز التروية الدموية في المنطقة، ويقلل من خطر تموت النسيج العظمي المزروع (الطعم العظمي) (Tomar & Sahoo, 2018).
4. التوافق المناعي العالي، وذلك كون الطعم يأتي من المريض ذاته، فتكون نسبة الاستجابة المناعية الحادة (كالرفض، أو الالتهاب الشديد) ضئيلة جداً، وذلك بالمقارنة مع الطعوم المغايرة أو الصنعية (Stasiak et al., 2019).
5. الاستقرار الميكانيكي الذي يوفره الجزء القشري من الطعم، مما يسمح باستعادة فورية لمتانة القوس السنية (Stasiak et al., 2019).





الشكل (11): يوضح الطعم العظمي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي (Drinnon, Sherali, Cox, & MacKay, 2020).

4.1. البروتينات البشرية المخلقة للعظم (Human Bone Morphogenic Proteins (BMPs)):

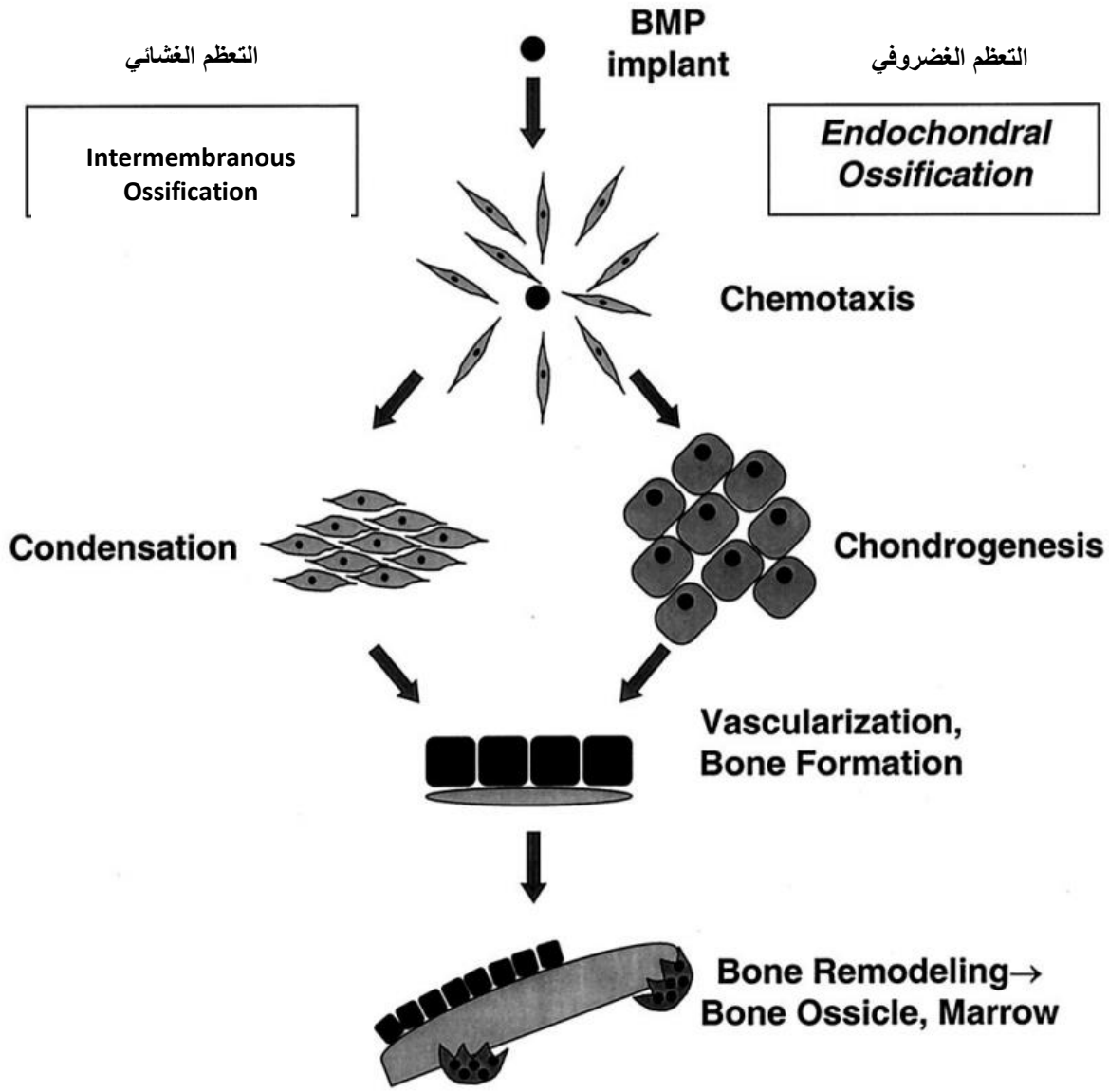
كما ذكرنا مسبقاً، تُعدُّ الطعوم الذاتية المعيار الذهبي في إجراء التطعيم السنخي الثانوي عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك لامتلاك هذه الطعوم خاصية التوليد العظمي (Osteogenesis)، ولكن لازالت الطعوم الذاتية تعاني من مجموعة من المعيقات التي تمنع تطبيقها في جميع الحالات، كمحدودية حجم الطعم الممكن الحصول عليه، فضلاً عن الألم والانزعاج التاليين للعمل الجراحي في الموقع المانح، ناهيكم عن معدلات النجاح المتفاوتة ضمن الدراسات السريرية. وقد أدى اكتشاف (وفي وقت لاحق تصنيع) الوسائط المحرضة لتشكل العظم (Osteoinductive agents)، فضلاً عن البروتينات المخلقة للعظم، إلى تقديم بديل محتمل للطعوم الذاتية، حيث يتمكن الطبيب عند استعمال هذه المواد من ضبط نوعية، وفعالية، وجرعة العوامل المحرضة لتشكيل العظم، مما يضمن الحصول على نتائج أفضل فيما يتعلق بالشفاء العظمي، وتشكل النسج الجديدة (Stokovic, Ivanjko, Maticic, Luyten, & Vukicevic, 2021).

1.4.1. اكتشاف البروتينات المخلقة للعظم (Discovery of the BMPs):

إنَّ القدرة على استخلاص المواد الحيوية من النسيج العظمي، وزراعتها ضمن عيب عظمي في حيوانات التجربة لتحريض رد فعل خلوي يؤدي إلى تشكيل نسيج عظمي جديد، هي آلية معروفة منذ عقود.

وقد استطاع الطبيب مارشال أوريست (Dr. Marshall Urist)، انطلاقاً من العملية الخلوية السابقة، عزل مجموعة من البروتينات المسؤولة عن التجدد العظمي ، وقد أطلق على هذه البروتينات مصطلح البروتينات المخلقة للعظم ((Human Bone Morphogenic Proteins (BMPs) (B.-J. Kim, Kim, & Lee, 2021; Wozney, 2002).

تؤدي زراعة هذه البروتينات ضمن قالب عظمي حي إلى قدح الزناد لسلسلة من الأحداث الخلوية (الموضحة في الشكل 12)، والتي تتضمن تحريض تمايز الخلايا الميزانشيمية، وتشكيل النسيج الغضروفي، وبدء عملية التوعية الدموية، وتشكيل النسيج العظمي، وصولاً إلى إعادة القولبة العظمية للنسيج العظمي الجديد، فضلاً عن تشكيل الخلايا الدموية ضمن نقي العظم (B.-J. Kim et al., 2021; Wozney, 2002).

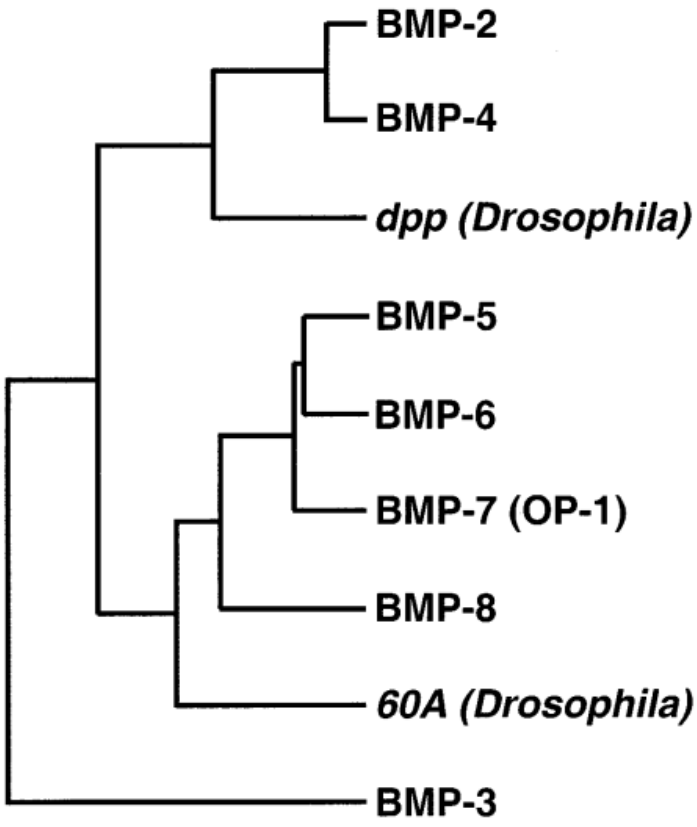


الشكل (12): يوضح الأحداث الخلوية الحاصلة بعد زراعة البروتينات المخلقة للعظم، حيث تقوم هذه البروتينات بتحريض تشكل العظم عبر مسار التعظم الغضروفي، والمسار المباشر، وتكون النتيجة النهائية في كلتا الحالتين تشكل نسيج عظمي مغزول (Woven Bone) يمتلك القدرة على إعادة القولبة، ويكون مليئاً بالخلايا الدموية ضمن نقي العظم (Wozney, 2002).

أظهرت دراسة تسلسلات الحموض الأمينية، والحموض النووية الموجودة في خلاصة البروتينات المخلقة للعظم إلى الكشف عن عائلة كاملة من هذه البروتينات، فقد كشف الباحثون عن 12 نوعاً من هذه البروتينات والتي تحمل الأرقام (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14)، سبعة من هذه البروتينات مسؤولة عن تشكيل النسيج العظمي (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)، أم البروتينات الباقية فهي مسؤولة عن تكوين الأوعية الدموية، وتطور القلب، وتكوين الأوتار والمفاصل. وقد صنفت هذه البروتينات على أنها جزيئات دايميرية (Dimeric Molecules) تنتمي إلى العائلة الكبرى (Superfamily) لعامل النمو المحول بيتا (TGF-β) (Baboota, Blüher, & Smith, 2021; Briquez, Tsai, Watkins, & Hubbell, 2021; B.-J. Kim et al., 2021; Wang et al., 2014; Wozney, 2002).

وحين جرت المقارنة بين تسلسلات الحمض الأميني المشكلة للبروتينات المخلقة للعظم، صنف الباحثون هذه البروتينات إلى ثلاثة تحت أصناف (Subscales) أساسية (موضحة في الشكل 13) بناء على التشابه في التسلسل الجيني والوظيفي (Baboota et al., 2021; Briquez et al., 2021; B.-J. Kim et al., 2021; Wozney, 2002):

- الصنف الأول: ويحوي البروتين المخلق للعظم رقم 2، ورقم 4، واللذان يعملان على تحفيز التعظم، وتكوين العظام، فضلاً عن التطور الجنيني للعظام (Chen et al., 1998).
- الصنف الثاني: ويحوي البروتينات رقم 5، ورقم 6، ورقم 7، وهي البروتينات الأقل دراسة من قبل الباحثين، وتشمل وظائفها نمو الأطراف، وتكوين الغضاريف، فضلاً عن إصلاح العظام (Solloway et al., 1998).
- الصنف الثالث: ويحوي على البروتين رقم 3، والذي يعتبر مثبطاً طبيعياً للبروتين المخلق للعظم رقم 4، حيث يمنع التشكل الزائد للعظم، وينظم عملية امتصاص وتكوين العظم (Daluiski et al., 2001).



الشكل (13): يوضح تحت الأصناف للبروتينات المخلقة للعظم (Wozney, 2002).

2.4.1. وظائف البروتينات المخلقة للعظم (Activities of BMPs):

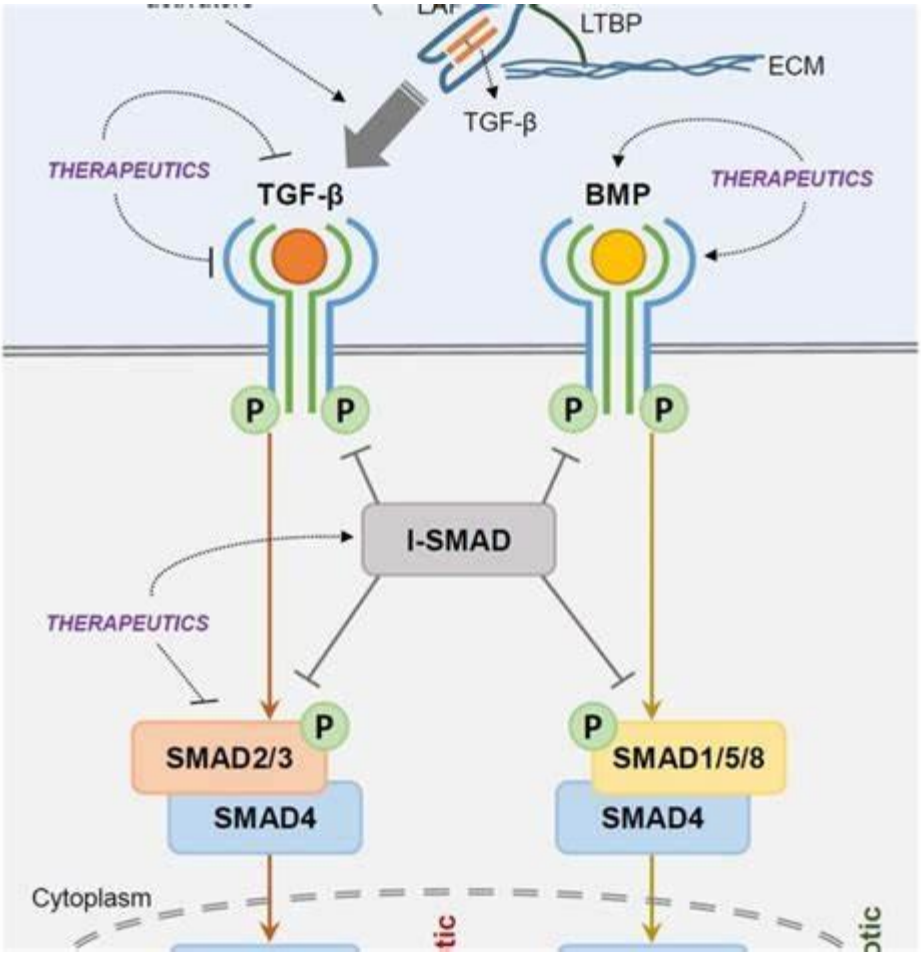
عند الاستقصاء عن وظيفة كل من البروتينات المخلقة للعظم، وجد الباحثون أن لكل منها دوراً ووظيفة محددة على الرغم من تشابك العلاقة بين هذه البروتينات، وتراكبها، ويوضح الجدول (4) وظيفة كل نوع من أنواع البروتينات المخلقة للعظم، وقد تعرف الباحثون على وظائف البروتينات عن طريق حرمان فئران التجربة منها (عن طريق الحذف المورثي) وملاحظة التغيرات الحاصلة عند تطور الجسم دون وجود هذه البروتينات، حيث يوضح الجدول التالي التغيرات الطارئة على فئران التجربة عند تخريب كل من أنواع البروتين في جسمها (Bal et al., 2021; Jeong et al., 2023; Wozney, 2002).

الجدول (4): وظيفة كل من البروتينات المخلقة للعظم (Bal et al., 2021; Jeong et al., 2023; Wozney, 2002).	
نمط البروتين	الوظيفة المكشوف عنها ضمن فئران التجربة
BMP-2	غياب البروتين قبل بدء تطور الهيكل العظمي يؤدي للوفاة، أما بعد التشكل العظمي فيؤدي إلى اضطرابات في تطور الجهاز القلبي الوعائي.
BMP-3	تغير في عدد عظام الأطراف وطولها، وعيوب في تشكل مفاصل الأطراف.
BMP-4	الغياب في المرحلة الجنينية يؤدي للوفاة، مع وجود عيوب في الأديم المتوسط (Mesoderm).
BMP-5	نقص في النمو، وتشوهات هيكلية، فضلاً عن نقص القدرة على شفاء الكسور العظمية.
BMP-6	تأخر طفيف في تعظم عظم القص.
BMP-7	تشوهات في الكلية، والعينين، فضلاً عن تشوهات عظام الأضلاع، والجمجمة، والأطراف.
BMP-8	لا تغيرات واضحة على الهيكل العظمي.

أوضحت هذه الدراسات صعوبة التمييز الواضح بين وظائف البروتينات المخلقة للعظم، وخاصة البروتينات المولدة للعظم رقم 2، ورقم 4، والبروتين المخلق للعظم رقم 6، حيث تمتلك جميعها وظائف خلوية متشابهة تنتهي بتشكيل النسيج العظمي، وتطوره، فضلاً عن دورها الجوهري في التطور الجنيني للهيكل العظمي (C. Liang et al., 2022; Liu et al., 2021; Wozney, 2002).

3.4.1. البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2):

أظهرت الدراسات المخبرية التي استهدفت البروتين المخلق للعظم رقم 2 امتلاكه القدرة المحرضة لتشكل العظم (Osteoinduction)، حيث يحفز هذا البروتين الآلية الخلوية لتحريض تشكل النسيج العظمي عن طريق الارتباط بمستقبل نوعي (من النمط الأول (BMPR-I)) على سطوح الخلايا، لتفعيل المسار المدعو (SMAD signaling pathway)، مما يؤدي لتفعيل المورثات المرتبطة بتوليد العظم (Osteogenic Genes)، وبدء عملية تشكيل النسيج العظمي (الشكل 14) (C. Liang et al., 2022; Liu et al., 2021; Wozney, 2002).



الشكل (14): مسار (SMAD signaling pathway) خلال تفعيله ضمن الخلية العظمية (Wozney, 2002).

أما الشكل القابل للتطبيق السريري من البروتين المخلق للعظم رقم 2 فهو النمط المؤتلف البشري (Recombinant Human BMP-2)، الذي ينتج تجارياً باستعمال تقنيات الهندسة الوراثية، ويكون مطابقاً للبروتين الطبيعي الموجود في جسم الانسان. وتشمل طريقة تصنيع البروتين عزل الجين البشري من الحمض النووي البشري المسؤول عن انتاج البروتين المخلق للعظم من النمط الثاني، تلي هذه المرحلة زراعة الجين في خلايا كائنات حية أخرى كجراثيم (E-coli) أو حيوانات التجربة، وتقوم خلايا المضيف بإنتاج البروتين المخلق للعظم بناء على التعليمات الجينية المزروعة، ثم يجرى فصل البروتين عن الخلايا المضيفة وينقى لإزالة الشوائب، ويكون عندها جاهزاً للاستعمال السريري (C. Liang et al., 2022; Liu et al., 2021; Wozney, 2002; Wozney & Rosen, 1998).

4.4.1. استعمال البروتينات المخلقة للعظم في التطعيم السنخي الثانوي (The Use of BMP-2 in SABG):

قيمت مجموعة من الدراسات السريرية استعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 البشري معاد التركيب (Recombinant Human Bone Morphogenetic Protien-2 (rhBMP-2)) في التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، حيث وكما ألمحنا سابقاً، يعمل البروتين المخلق للعظم رقم 2 كعامل نمو يمتلك خاصية التحريض على تشكيل العظم، حيث يستهدف هذا البروتين الخلايا السليفة للعظم، والخلايا الجذعية الميزانشيمية ويستقدمها إلى بنية الطعم العظمي، محفزاً تمايز هذه الخلايا إلى خلايا مولدة للعظم، مفعلاً آلية التعظم الغشائي، والغضروفي على حد سواء. وتَعد الطريقة الأشيع في تطبيق البروتين المخلق للعظم ضمن المواقع المستهدف هي بتحميله على الاسفنج الكولاجيني الممتص (Absorbable Collagen Sponge (ACS))، ولكن اقترح الباحثون أيضاً استعمال الهايدروجيل (Hydrogels)، والقالب العظمي مخسوف الأملاح (Demineralized Bone Matrix)، والسقالات الصنعية في تطبيق هذا البروتين أيضاً (Alawami et al., 2025).

قارنت مجموعة محدودة من الدراسات تأثير استعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 في التطعيم السنخي الثانوي بالمقارنة مع طعوم الحرقفة، ففي مراجعة منهجية للباحثين (Rosa et al., 2019) ضمت عشر دراسات قارنت بين البروتين المخلق للعظم، وطعوم الحرقفة في إعادة بناء المنطقة المتضررة من الارتفاع السنخي الناتجة عن شقوق الشفة وقبة الحنك، عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين طعوم الحرقفة، والبروتين المخلق للعظم رقم 2، وذلك عند دراسة كل من حجم العظم المتشكل، ونسبة الملء العظمي بعد العمل الجراحي، وقد لاحظت الدراسات أنَّ أشيع التأثيرات الجانبية لاستعمال البروتين المخلق للعظم في هذا النوع من الجراحات هو الوذمة الشفوية التالية للعمل الجراحي، والتي كانت أكبر بشكل واضح عن الوذمة بعد تطبيق طعوم الحرقفة، فضلاً عن ردود الفعل الالتهابية العالية في بعض الحالات الخاصة (ليست حالات شائعة ولكن يجب ذكرها)، حيث وثقت بعض الدراسات وجود رد فعل التهابي شديد بعد تطبيق المادة في الموقع المستهدف، ويمكن أن يعزى ذلك إلى التراكيز السريرية

العالية للمادة في الأجيال الأولى من المواد التجارية، والتي انخفضت في الأجيال التالية إلى نسب آمنة سريرياً (da Rosa, da Silva, Galarça, Piva, & da Silva, 2019).

وقد قيمت مجموعة من الدراسات استعمال تراكيز مختلفة من البروتين المخلق للعظم من النمط الثاني لدراسة مدى تأثيرها سريرياً والنتائج التي يمكن الحصول عليها، ويشمل الجدول (5) التالي خلاصة نتائج هذه الدراسات:

الجدول (5): خلاصة نتائج الدراسات حول استعمال التراكيز المختلفة للبروتين المخلق للعظم من النمط الثاني:

الدراسة	تركيز البروتين	نتائج الدراسة
(Boyne et al., 2005)	1.5 ملغ/ملل	ملاحظة وذمة شديدة
(Dickinson et al., 2008)	0.5 ملغ/ملل	آثار جانبية أقل
(Herford & Boyne, 2008)	1 ملغ/ملل	توازن مثالي بين التشكل العظمي والآثار الجانبية

فقد وصلت نتائج الدراسات إلى أنَّ استعمال تركيز 1 ملغ/ملل هو التركيز المثالي للحصول على تشكيل عظمي مناسب دون وجود خطر للسمية أو الآثار الجانبية، مع الأخذ بعين الاعتبار منع استخدام هذا المنتج عند النساء الحوامل، أو مرضى السرطان العظمي (James et al., 2016).

وعلى الرغم من دراسة تأثير استعمال البروتينات المخلقة للعظم بالمقارنة مع طعوم الحرقفة من قبل عدد من الدراسات إلا أنَّه لا يزال الدليل العلمي لاستعمالها في الممارسة اليومية لمعالجة حالات شقوق الشفة وقبة الحنك غير حاسم، حيث تختلف الدراسات بشكل كبير في أعمار المرضى، والمادة الحاملة للبروتين المخلق للعظم، والجرعة المستعملة من المادة، وقد صنف خطر التحيز (Risk Bias) ضمن هذه الدراسات بين المتوسط، والعالي، فضلاً عن عدم دراسة التأثيرات طولية الأمد للمرضى المعالجين، مما يجعل دراسة هذه المادة بشكل أعمق موضوعاً مهماً وذا أولوية لتدبير حالات شقوق الشفة وقبة الحنك (A. Scalzone et al., 2019; Shen et al., 2022).

5.1. الدّراسات السَّابقة (Previous Studies):

قيمت دراسة الباحثين (Tai, Sutherland, & McFadden, 2000) تأثير استعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وذلك على كل من الكثافة العظمية، والقدرة على إصلاح العيب العظمي، وإغلاق الناسور الأنفي الفموي. شملت عينة الدراسة السريرية 14 مريضاً يعانون من شقوق الشفة أحادية الجانب، والتي يصل فيها العيب العظمي إلى قاع الحفرة الأنفية. قام الباحثون بتقييم حدوث إغلاق الناسور الأنفي الفموي بعد الانتهاء من العمل الجراحي. تم إعادة تقييم إغلاق الناسور بعد عام واحد من انتهاء العمل الجراحي. خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي مكن الباحثين من الحصول على إغلاق تام للناسور الأنفي الفموي، وذلك بعد عام واحد من العمل الجراحي.

أجري الباحثون (Pepper, Revington, Deacon, & Thomas, 2014) دراسة مقطعية على عينة من مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك الذين خضعوا للتطعيم السنخي الثانوي لإصلاح عيوب الارتفاع السنخي باستعمال الطعوم المأخوذة من العرف الحرقفي. شملت عينة الدراسة 233 مريضاً أجري لهم العمل الجراحي في مركز معالجة شقوق الشفة وقبة الحنك في مشفى ويلز في المملكة المتحدة. شمل التقييم سؤال المرضى عن وجود أعراض الناسور الأنفي الفموي (كعبور الطعام والشراب من الفم إلى الأنف). خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ 45% من المرضى كانوا يعانون من أعراض الناسور الأنفي الفموي قبل إجراء العمل الجراحي، ولفتت الدراسة إلى أنَّ 10% فقط من المرضى عانوا من وجود أعراض الناسور الأنفي الفموي بعد العمل الجراحي مباشرة، وبعد عام من إجراء العمل الجراحي، مما يشير إلى نسبة عالية جداً لنجاح إغلاق الناسور باستعمال التطعيم السنخي الثانوي لشقوق الشفة وقبة الحنك.

قيمت دراسة الباحثين (Aly & Hammouda, 2016) استعمال الطعم العظمي البقري منزوع البروتين مع غشاء الكولاجين لإجراء التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب. شملت عينة الدراسة تسعة مرضى بأعمار تتراوح بين 8 – 11 عاماً. قام الباحثون بإجراء التطعيم السنخي باستعمال مزيج من العظم الذاتي من منطقة الارتفاق الذقني، بالمشاركة مع الطعم العظمي البقري منزوع البروتين. قيم الباحثون

مجموعة كبيرة من المشعرات، من ضمنها إمكانية إغلاق الناسور الأنفي الفموي. خلصت نتائج الدراسة إلى إمكانية إغلاق الناسور الأنفي الفموي بعد الانتهاء من العمل الجراحي.

قيمت دراسة الباحثين (Walia, 2011) تأثير التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك في محاولة إصلاح شقوق الارتفاع السنخي. شملت عينة هذه الدراسة 11 مريضاً يعانون من شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب. أجري لهم التطعيم السنخي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقام الباحثون بتقييم كل من نجاح التطعيم العظمي، وشفاء النسج الرخوة، وإغلاق الشريحة، فضلاً عن الاختلاطات التالية للعمل الجراحي. خلصت نتائج دراسة الباحثين إلى عدم حصول أي اختلاط تالٍ للعمل الجراحي، فضلاً عن عدم حدوث انكشاف للطعم العظمي، أو انتان في الموقع المستقبل، أو اختلاطات متعلقة بشفاء النسج الرخوة، وشفاء الجرح (Wound healing).

كما أجرى الباحثون (Kimia, Scott, Magee, & Jackson, 2022) دراسة تتبعية تراجعية (Retrospective Study) لتقييم المشعرات قبل العمل الجراحي، وخلاله، وبعد الانتهاء من العمل الجراحي بستة أشهر عند مجموعة من المرضى المصابين بشقوق الشفة وقبة الحنك أحادية، وثنائية الجانب، والذين خضعوا لإصلاح شقوق الارتفاع السنخي عبر التطعيم السنخي الثانوي. قيم الباحثون تأثير مجموعة من المشعرات على كل من نجاح التطعيم العظمي، وقابلية حدوث الاختلاطات، وخلصت نتائج الباحثين أنَّ نسبة حدوث الاختلاطات التالية للعمل الجراحي وصلت إلى 7.7% من المرضى المعالجين، ولم يجد الباحثون أي ارتباط بين أي من المشعرات المدروسة ونسبة حدوث الاختلاطات.

قيمت دراسة الباحثين (Haws et al., 2025) معدلات الإصابة بالاختلاطات خلال العمل الجراحي، وبعد الانتهاء من العمل الجراحي، وذلك عند المرضى الذين يعانون من شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية أو ثنائية الجانب، بعد إجراء التصحيح الجراحي باستعمال الطعوم الذاتية المقطوفة من العرف الحرقفي الأمامي في سياق التطعيم السنخي الثانوي، وقد شملت عينة الدراسة 12 مريضاً عولجوا في مركز واحد لمعالجة شقوق الشفة وقبة الحنك على مدار 11 عاماً، وقد وصلت نسبة الاختلاطات الحاصلة إلى 12%، وتوزعت نسب الاختلاطات

كالتالي: الانتان (4%)، بقاء الناسور (4%)، الألم التالي للعمل الجراحي غير المحتمل (6%)، وانكشاف الطعم العظمي (3%).

قيمت دراسة الباحثين (Naujokat et al., 2022) رضا المريض بعد الخضوع لإصلاح عيوب الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك في سياق التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم الذاتية المقطوفة من العرف الأمامي للحرقفة، وقد شملت عينة هذه الدراسة المسحية المقطعية (Cross-sectional Study) 103 مرضى خضعوا لهذا العمل الجراحي بين العام 2000 والعام 2010 ضمن مركز جراحي واحد لعلاج شقوق الشفة وقبة الحنك، وقد خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ نسبة المرضى الراضين عن العمل الجراحي، ونتائج المعالجة (بما فيها النتائج التجميلية) وصلت على 98%، وهي نسبة عالية ومشجعة جداً.

كما قيم الباحثون (Q. Wu & Wang, 2025)، رضا المريض عن العمل الجراحي لإصلاح عيوب الارتفاع السنخي باستعمال التطعيم السنخي الثانوي، وقد قارن الباحثون بين تقنيتين من تقنيات العلاج الجراحي، ففي المجموعة الأولى تلقى المرضى التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة ، بينما تلقى المرضى في المجموعة الثانية التطعيم السنخي باستعمال طعم الفسفات ثلاثية الكالسيوم دون الحاجة لموقع مستقبل، وقد خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ رضى المرضى عن الإجراء الجراحي كان أعلى بشكل دال إحصائياً في المجموعة التي استعمل لديها الطعم الصنعي بالمقارنة مع مجموعة الطعم الذاتي، ولم تجد الدراسة فروقاً فيما يتعلق برضى المريض عن نتائج المعالجة بين المجموعتين.

قيمت دراسة الباحثين ((Tamada, Otaki, & Ishikawa, 2023) الوذمة التالية للعمل الجراحي عند إجراء التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، حيث شملت عينة الدراسة 19 عملية تطعيم سنخي ثانوي عند 17 مريضاً. قام الباحثون بأخذ صور سريرية بعد العمل الجراحي خلال الأيام الأربعة الأولى التالية للعمل الجراحي، ثم قيم الباحثون وضع الوذمة التالية للعمل الجراحي باستعمال مشعر الوذمة. قام الباحثون بإعادة التقييم مرة أخرى بعد مضي شهر على العمل الجراحي، للتأكد من دقة التقييم باستعمال المشعر. خلصت نتائج الباحثين أنَّ نسبة 97% من المرضى عانوا من الوذمة التالية للعمل الجراحي في اليوم الأول، وأنَّ النسبة

الأكبر من الوذمة تراجعت مع الوصول إلى اليوم الرابع، حيث أنَّ 20% فقط من المرضى ظل يعاني من الوذمة بعد مضي أربعة أيام.

قيمت دراسة الباحثين (Lemberger, Peterson, Andlin Sobocki, Setayesh, & Karsten, 2024) تأثير جراحة التطعيم السنخي الثانوي عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك على مشعرات صحة النسج حول السنية، حيث أجرى الباحثون دراسة سريرية مضبوطة معشاة بتصميم الفم المشطور (Split Mouth Design)، شملت عينتها 40 مريضاً أجري لهم التطعيم السنخي الثانوي لمعالجة شق الشفة أحادي الجانب. قام الباحثون بمقارنة كل من عمق السبر (Pocket Depth)، مستوى الارتباط السريري (Clinical Attachment Level)، ومشعر الالتهاب اللثوي (Gingival Index)، ومشعر الانحسار اللثوي (Gingival Recession)، فضلاً عن تقييم التراجع العظمي الحاصل على الصور الشعاعية الذروية للأسنان في جهة التطعيم السنخي مع الأسنان السليمة في الجهة المقابلة. خلصت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الأسنان في منطقة التطعيم العظمي، والأسنان في الجهة المقابلة من الفك العلوي.

قارنت دراسة الباحثين (F. Liang, Yen, Florendo, Urata, & Hammoudeh, 2015) بين استعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، والبروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2) في إصلاح شقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك في سياق التطعيم السنخي الثانوي. شملت عينة هذه الدراسة التتبعية 34 مريضاً يعانون من شقوق الشفة أحادية الجانب، حيث عولج 21 مريضاً باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2، بينما عولج 13 مريضاً باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة. قيم الباحثون كمية الملء العظمي الناتجة بعد شفاء الموقع المستقبل باستعمال الصور الشعاعية الإطباقية (Occlusal Radiographs)، وذلك بعد مضي 3 أشهر على إنهاء العمل الجراحي، وقد استعمل الباحثون برمجية (AMIRA) في تحديد كمية الملء العظمي الحاصل. خلصت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعة البروتين المخلق للعظم، ومجموعة الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة.

أجرى الباحثون (Xiao, Jia, Yu, & Zhao, 2020)، مراجعة لجميع الأدبيات الطبية المنشورة قبل العام 2019 وذلك بهدف المقارنة بين تأثير استعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2)، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي في جراحة تطعيم السنخ الثانوي لتدبير شقوق الشفة وقبة الحنك. خلصت نتائج التحليل التلوي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين البروتين المخلق للعظم، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي فيما يتعلق بنسبة الملء العظم، وحجم العظم المتشكل حديثاً، كما خلصت نتائج التحليل التلوي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين البروتين المخلق للعظم، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي فيما يتعلق بالكثافة العظمية لكل من نوعي الطعوم.

قيمت دراسة الباحث (Alici-Garipcan., et al 2019) وزملائه فعالية البروتينات المخلقة للعظم من النمط الثاني (BMP-2) في التطعيم الثانوي للشق السنخي بالمقارنة مع الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، حيث أجريت هذه الدراسة على 20 مريض لديهم شق سنخي بحاجة لإجراء تطعيم ثانوي. قسمت عينة البحث عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، المجموعة الشاهدة أجري فيها التطعيم باستعمال الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، ومجموعة الدراسة أجري فيها التطعيم باستعمال (BMP-2) بالمشاركة مع عامل النمو المحول بيتا 3 (TGF-β3). أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مقدار التشكل العظمي كان أعلى جوهرياً في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الشاهدة.

قيمت دراسة الباحث (Dickinson., et al 2008) وزملائه فعالية (BMP-2) في التطعيم الثانوي للشق السنخي بالمقارنة مع طعم العرف الحرقفي الأمامي، حيث أجريت هذه الدراسة على 21 مريض لديهم شق سنخي بحاجة لإجراء تطعيم ثانوي. قسمت عينة البحث عشوائياً إلى مجموعتين، المجموعة الشاهدة (10 مرضى) أجري فيها التطعيم باستعمال الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، ومجموعة الدراسة (11 مريض) أجري فيها التطعيم باستعمال (BMP-2) بالمشاركة مع عامل النمو المحول بيتا 3 (TGF-β3). أُجري تقييم انزعاج المرضى من العمل، وكذلك مقدار الكثافة العظمية باستعمال طريقة (NewTom Scan) أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مقدار الكثافة العظمية الشعاعية كان أعلى في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الشاهدة بصورة دالة إحصائياً.

الجدول (6): ملخص الدراسات السابقة.					
الباحث والسنة	نوع الدراسة	عدد المرضى	نوع الطعم	المشعرات	النتائج
Tai et al., 2000	سريرية	14	طعم ذاتي من الحرقفة	إغلاق الناسور الأنفي الفموي	تم الإغلاق الكامل بعد عام
Pepper et al., 2014	مقطعية	233	طعم ذاتي من الحرقفة	الناسور الأنفي الفموي	انخفاض من 45% قبل الجراحة إلى 10%بعد عام
Aly & Hammouda, 2016	سريرية	9	طعم ذاتي (الذقن) +طعم بقري منزوع البروتين + غشاء كولاجين	إغلاق الناسور الأنفي الفموي	تم الإغلاق بنجاح
Walia, 2011	سريرية	11	طعم ذاتي من الحرقفة	نجاح التطعيم وشفاء النسج	لا اختلاطات، لا انكشاف للطعم أو انتان
Kimia et al., 2022	تتبعية تراجعية	غير محدد	طعم ذاتي الحرقفة	تقييم الاختلاطات والعوامل المؤثرة	نسبة اختلاطات 7.7%، لا علاقة بالمشعرات المدروسة
Haws et al., 2025	تتبعية	12	طعم ذاتي من الحرقفة	معدلات الاختلاطات	اختلاطات 12% انتان4% ، ناسور 4%، ألم6% ، انكشاف طعم3%
Naujokat et al., 2022	مقطعية	103	طعم ذاتي من للحرقفة	رضا المرضى	98%من المرضى راضين عن النتائج
Wu & Wang, 2025	RCT	غير محدد	طعم ذاتي مقابل طعم صناعي (Tricalcium Phosphate (TCP)	رضا المرضى	رضا أعلى لمجموعة الطعم الصناعي عن الاجراء الجراحي، لا فرق في النتائج النهائية
Tamada et al., 2023	تقييم سريري	17مريض 19 /عملية	طعم ذاتي	وذمة بعد الجراحة	وذمة عند 97% أول يوم، تراجعت لـ 20%في اليوم الرابع

Lemberger et al., 2024	سريرية مضبوطة (Split Mouth)	40	طعم ذاتي	مؤشرات صحة النسج حول السنية	لا فروق دالة إحصائياً بين الجهتين
Liang et al., 2015	تتبعية	الكلي:34 الطعم الذاتي 13 :BMP2 21	BMP-2مقابل طعم ذاتي	كمية العظم المتشكل	لا فروق دالة بين المجموعتين
Xiao et al., 2020	مراجعة منهجية وتحليل تلوي	–	BMP-2مقابل طعم ذاتي	نسبة الملء، الحجم، الكثافة	لا فروق دالة بين المجموعتين
Alici-Garipcan., et al 2019	سريرية نقدية	20 (10 في كل مجموعة)	BMP-2 + TGF-B3 مقابل طعم ذاتي	كمية العظم المتشكل	مجموعة BMP-2 متفوقة على مجموعة الطعم الذاتي
Dickinson., et al 2008	سريرية مضبوطة	21: الطعم الذاتي 10، :BMP-2 11	BMP-2مقابل طعم ذاتي	انزعاج المريض، الكثافة	مجموعة BMP-2 متفوقة على مجموعة الطعم الذاتي

2. أدوات البحث، ومنهجيته
(Materials and Methods)

2. أدوات البحث، ومنهجيته (Materials and Methods):

1.2. تسجيل الدِّراسة (Study Registration):

تم تسجيل البحث في قاعدة البيانات الدولية للأبحاث السريرية (ISRCTN) البريطانيَّة، برقم تسلسلي (ISRCTN28401658).

2.2. تصميم الدِّراسة (Study Design):

أجريت دراسة سريرية مضبوطة معشاة ((Randomized Controlled Trial (RCT) على 14 مريض يعانون من شق الشفة وقبة الحنك أحادي الجانب، بغرض إجراء التطعيم السنخي الثانوي خلال فترة الإطباق المختلط، حيث استُعمِل لهؤلاء المرضى إحدى نوعي الطعوم العظمية في سياق التطعيم الثانوي المجرى لديهم، وهما: الطعوم الذاتية المأخوذة من العرف الحرقفي الأمامي، والبروتينات المؤتلفة البشريّة المَخلّقة للعظم من النمط الثاني (rhBMP-2) المحمولة على الكولاجين. وذلك على الأطفال الأصحاء الذين تتراوح أعمارهم بين 8 – 14 عاماً المراجعين لعيادات الدراسات العليا في قسم جراحة الفم والوجه والفكين، في كلية طب الأسنان، في جامعة دمشق.

وقد وثّقت الحالات السريريَّة، وكافة مراحل العمل الجراحي، والدراسة السريرية والشعاعية قبل المعالجة، وقورنت مع نتائج القياسات المأخوذة في أثناء فترة المتابعة التالية للتطعيم السنخي، والتي استمرت 6 أشهر.

3.2. مكان إجراء البحث (Study Setting):

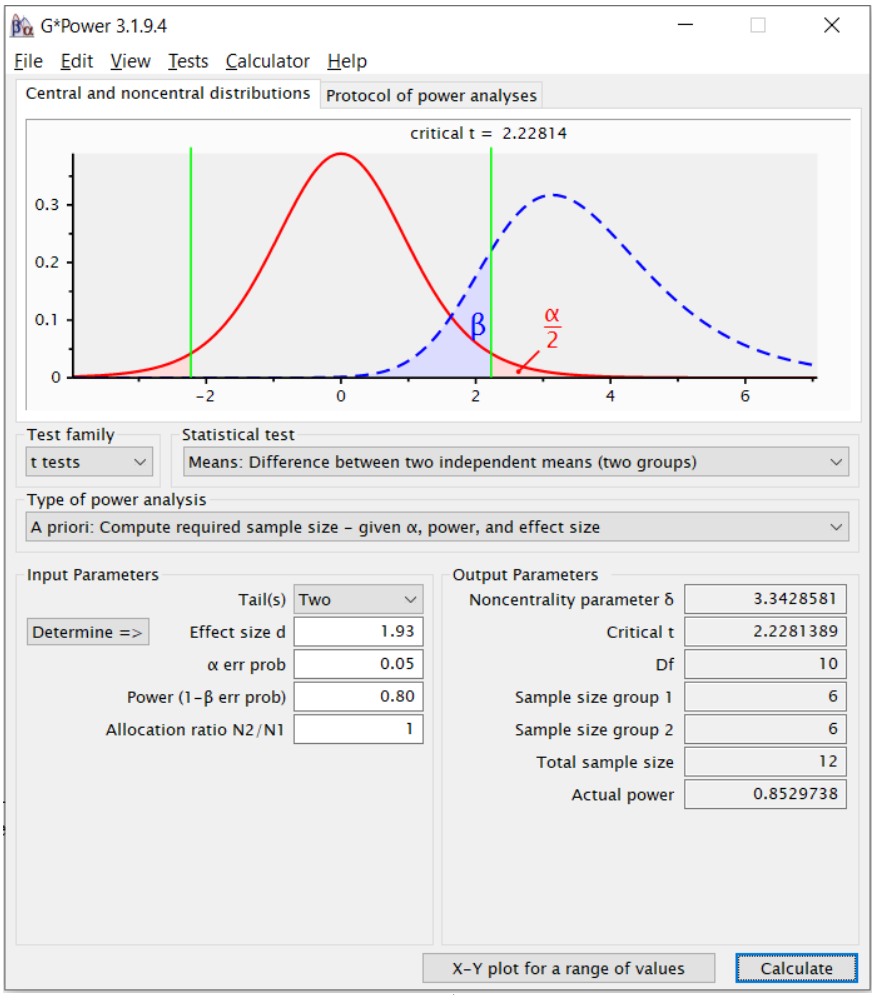
أُجري العمل الجراحي للتطعيم السنخي الثانوي في كل من الهيئة العامة للمشفى الوطني والهيئة العامة لمشفى الأطفال الجامعيين (وفقاً لعمر الطفل)، في دمشق.

كما أُجري التصوير الطبقي المحوسب متعدد الشرائح (Multi Slice Computed Tomography (MSCT)) في مشفى الرازي في دمشق.

4.2. عينة البحث (Study Sample):

1.4.2. تقدير حجم العينة (Estimation of Sample Size):

أُجري تقدير حجم العينة اعتماداً على إحدى الدراسات السريريَّة المشابهة ((Canan Jr et al., 2012، بافتراض حجم الأثر (Effect Size) يساوي 1.93 وذلك بالاعتماد على الفرق الشعاعي 600 ملم^3 المتوقع في حجم العظم المتشكّل بعد ستة أشهر بين المجموعتين، وباستعمال أعلى انحراف معياري تم الإبلاغ عنه في الدّراسة المذكورة والذي بلغ 311.4؛ بإدخال البيانات السابقة على برنامج (G–power[1])، تبين أن حجم العينة المكون من 12 مريض (6 في كل مجموعة) كان مناسباً للحصول على الخطأ من النمط الأول بمعدل 0.05 =α، وبالاعتماد على قوة دراسة (Power (1–β) = 80%)، كما في الشكل الآتي:



الشكل (15): تقدير حجم العينة على برنامج (G–Power).

[1] G Power version 3.1.9.4 (Franz Faul, University of Kiel, Germany).

2.4.2. وصف عينة البحث (Characteristics of Study Sample):

كما لُحظ سابقاً، أنّ حجم العيّنة الكلي الأدنى هو 12 مريض؛ ولحساب نسبة انسحاب أو فقدان العينة 20%، فتمت زيادة الحجم الكلي للعينة ليصبح 14 مريض (7 في كل مجموعة)، توزعوا عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين:

أ- المجموعة الشاهدة (*n* = 7): أُجري لمرضى هذه المجموعة التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم المأخوذة من العرف الحرقفي الأمامي.

ب- مجموعة الدراسة (*n* = 7): أُجري لمرضى هذه المجموعة التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتينات المؤتلفة البشرية المخلّقة للعظم (rhBMP-2) المحمولة على الكولاجين.

3.4.2. معايير اختيار أفراد العينة (Selection Criteria of Sample):

1.3.4.2. معايير التضمين (Inclusion Criteria):

أُدخل المرضى، وقُبلوا في عيّنة البحث ممن توافرت فيهم الشروط الآتية:

1. مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك ذو الشق السنخي الكامل أحادي الجانب من الصنف (HAL) أو (LAH) وفقاً لتصنيف LAHSHAL بحاجة لإجراء التطعيم السنخي الثانوي، وهو يعبر عن شق سنخي وشفة وقبة الحنك من الناحية اليمنى أو اليسرى على أن يصل الشق إلى قاع الأنف.
2. أن يكون عمر المريض بين 8 – 14 سنة.

المرضى من الصنف (I) أو (II) وفقاً لتصنيف الـ (ASA) الآتي ((Rao et al., 2021:

- الدرجة (I): شخص سليم.
- الدرجة (II): مرض جهازي بسيط.
- الدرجة (III): مرض جهازي خطير.
- الدرجة (IV): مرض جهازي خطيرة مهدِّد للحياة.
- الدرجة (V): مريض لا يتوقع أن ينجو دون الجراحة.
- الدرجة (VI): مريض بموت دماغي.

3. المرضى ذوي الصحة الفموية الجيدة: ألا يتجاوز 40% من مشعر اللويحة حسب (O'Leary) (Chaple & Gil & Gispert Abreu, 2019).
4. تشكل ربع إلى ثلث جذر الناب الدائم.
5. موافقة ولي الأمر الخطية بعد شرح تفاصيل الدراسة وهدفها.

2.3.4.2. معايير الاستبعاد (Exclusion Criteria):

1. وجود شق ثنائي الجانب.
2. وجود تشوهات وجهية قحفية (Craniofacial Abnormalities) أخرى أو متلازمات خلقية.
3. المرضى ذوي الاعتلالات الجهازيَّة التي تجعلهم غير قادرين على تحمل إجراءات التخدير العام أو تلك التي تؤثر في شفاء الجروح والشفاء العظمي (من الدرجة III أو IV حسب ASA).
4. وجود إنتان مسبق في موقع الشق السنخي.
5. المرضى الذين أُجري لديهم تطعيم سنخي مسبقاً.
6. رفض ولي الأمر أو الطفل المشاركة في البحث.
7. الحساسية المفرطة اتجاه البروتينات المخلقة للعظم أو مكونات الناقل المستعمل.
8. الأورام الخبيثة النشطة أو تاريخ الإصابة بها لأنهاعالية الفعالية، وبالتالي قد تحفز نمو الخلايا السرطانية.

*** التعشية (Randomization) والتعمية (Blinding):**

وزِع المرضى الذين توافرت فيهم معايير التضمين ووافقوا على المشاركة في الدّراسة بشكل عشوائي إلى مجموعتين متساويتين (7 في كل مجموعة)، وذلك باستعمال قائمة التعشية المولّدة حاسوبياً عبر موقع (WWW.randomized.net). وقد استعملت ظروف غير شفافة محكمة الإغلاق فُتحت في وقت الجراحة لضمان إخفاء التوزيع.

نظراً لطبيعة الإجراءات الجراحيَّة، لم يكن من الممكن تعمية الجراح الذي أجرى العمليات الجراحيَّة أو المريض، لذا اعتمدت الدراسة نظام التعمية الأحادية (Single–blind)، حيث تم تعمية المقيِم الذي أجرى التقييمات

السريرية والشعاعية بعد الجراحة دون أن يعلم المجموعة التي ينتمي إليها كل مريض، بهدف تقليل التحيُّز في التقييم.

5.2. مواد البحث (Research Materials):

1.5.2. أدوات التخدير (Anesthesia Instruments):

1. أدوات التخدير العام:
   - جهاز التخدير (Anesthesia Machine) للتحكم في الغازات والأكسجين.
   - منظار الحنجرة (Laryngoscope) لرؤية الحنجرة أثناء التنبيب.
   - أنبوب التنفس (ET Tube) بحجم 7\6 ملم.
   - القناع الوجهي (Facemask) للتخدير الاستنشاقي قبل التخدير.
   - جهاز المراقبة (Monitor) لقياس (SPO_2 – ECG – $ETCO_2$ – NIBP).

2.5.2. أدوات الإجراء الجراحي (Surgical Procedure Instruments):

1. محلول البولي فينيل بيروليدون اليودي (Polyvinylpyrrolidone) أو البوفيدون بتركيز 10% لتطهير الجلد حول الفم (Povi Star 4%, Samer Hamed Co., Syria).
2. طاولتان جراحيتان: طاولة جراحية للعمل داخل الفم، وطاولة جراحية للعمل خارج الفم، وقد تضمنت الطاولتان (الشكل 16 و17):
   i. محقنة معدنية دافعة ماصة (Septodont, France).
   ii. إبرة قصيرة قياس 27 غوج (Unolok, India).
   iii. مخدِّر موضعي ليدوكائين هيدروكلورايد (Lidocaine HCL 2%) مع الأدرينالين بتركيز 1:80.000 (New Stetic S.A., Colombia).
   iv. حامل شفرات قياس 3 (Aesculap, Germany).
   v. شفرات جراحية قياس 11# و15# (Feather, Japan).

vi. فاتح فم معدني ومبعد شفاه بلاستيكي معقمين.

vii. خافض لسان (Hu-Friedy, USA).

viii. مبعدات جراحية بأطوال مختلفة (Farabeuf, DentArt, Pakistan)، ومبعدات شوكية.

ix. روافع سمحاق مختلفة القياسات (Prichard & Molt, USA).

x. مباضع عظمية يدوية (Osteotomes) ومطرقة جراحية (Mallet) ومجارف عظمية (Aesculap, Germany).

xi. وعاء معدني معقم لحفظ الطعم العظمي.

xii. قبضة جراحية وسنابل جراحية مستديرة لتثقيب العظم القشري.

xiii. مادة البروتينات المخلقة للعظم (Cowell, South Korea)، الموضحة في الشكل (18).

xiv. مكعبات الكولاجين (CollaTape – Zimmer Biomet) بحجم (1x1x2 cm)، الموضحة في الشكل (19)، حيث تم استعماله بتركيز 1 ملغ/مل.

xv. شاش طبي معقم.

xvi. ماصات لعاب جراحية معقمة.

xvii. أدوات التشخيص (CE Shani, Pakistan):

- المرآة الفموية.
- الملقط التشريحي.
- السابر السني.

xviii. أدوات الخياطة:

- ملقط النسج (Medesy, Italy).
- حوامل إبر مختلفة القياسات (Medi Dent, Elitte, UK).
- المقص (Dany Surgical, JK, Pakistan).

- خيوط فايكريل (4–0) القابلة للامتصاص ذات المقطع الدائري (Ethicon, USA).
- خيوط نايلون (4–0) ذات المقطع القاطع المعكوس (Vertimed, China).



الشكل (16): طاولة العمل الجراحي داخل الفموي.



الشكل (17): أدوات العمل الجراحي خارج الفموي.



الشكل (18): البروتينات المخلقة للعظم المستعملة في البحث.



الشكل (19): الإسفنج الكولاجيني المستعمل في البحث.

3.5.2. أدوات الدِّراسة السريريَّة والشعاعيَّة (Clinical and Radiographic Instruments):

1. سابر حول سني من نوع (Williams) (DentArt, Pakistan) للقياسات حول السنيَّة.
2. جهاز التصوير المقطعي المحوسب متعدد الشرائح (MSCT) Toshiba Aquilion 64–slice CT scanner (Toshiba America Medical System, Inc., Tustin, CA, USA)، الموضح في الشكل (20)، بالإعدادات الآتية:
   - عدد القنوات: 64 قناة (Detector Rows–64).
   - سماكة الطبقة الأصلية: 0.5 ملم، وإعادة البناء: 1 ملم.
   - الطاقة: 120 kVp.
   - التيار: 100 mA.
   - زمن التعرُّض: 1.5 ثانية لكل طبقة.
   - نوع الخوارزمية المعالجة: العظمية والنسج الرخوة (Bone and Soft Tissue Algorithms).
3. برنامج تحليل الصور الشعاعيَّة (3D Slicer, Massachusetts General Hospital, Boston, MA, USA.) 3D Slicer, Version 5.8.1.



الشكل (20): جهاز التصوير الشعاعي المستعمل في البحث.

6.2. منهجيَّة البحث (Research Method):

أُجري البحث بالمنهجيَّة الآتية:

1.6.2. المرحلة قبل العمل الجراحي (Presurgical Phase):

❖ **الاستجواب:**

أُجريت معاينة سريرية شاملة لجميع المرضى المراجعين لقسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الأسنان – جامعة دمشق، بقصد إجراء تطعيم سنخي ثانوي في منطقة الشق السنخي للمرضى المصابين بشق أحادي الجانب في الشفة وقبة الحنك، وقد شمل ذلك جمع البيانات الشخصيَّة، واستعراض القصة المرضية العامة، والسنية، والاجتماعية.

❖ **الفحص السريري:**

تم إجراء فحص دقيق لمنطقة الشق السنخي، وتسجيل المعلومات السريريَّة الآتية:

- ✓ تقييم وجود ناسور أنفي فموي سواء من الناحية الدهليزية أو من الناحية الحنكية.
- ✓ تقييم الحالة حول السنية للأسنان المجاورة لمنطقة العيب العظمي.
- ✓ معرفة مستوى العناية بالصحة الفمويَّة.

❖ **المعالجة التقويميَّة:**

طُلِب من المريض إجراء صورة بانوراما وصورة (CBCT)، وتم تحويله لطبيب التقويم لإجراء التوسيع التقويمي السريع (Rabid Maxillary Expansion) باستعمال جهاز تقويمي ثابت، وذلك قبل إجراء التطعيم السنخي الثانوي، بهدف تحقيق توسيع مناسب لقوس الفك العلوية، وتحسين ثبات القطع الفكية؛ مما يهيئ بيئة مثالية لاستقبال الطعم العظمي ويزيد من احتمالية نجاحه، كما في الشكل (21).



الشكل (21): توضّح الأشكال مرحلة الانتهاء من التوسيع التقويمي.

❖ **الفحص الشعاعي:**

بعد الانتهاء من التوسيع التقويمي تم إعادة الفحص السريري، وطُلب من جميع المرضى إجراء التصوير المقطعي المحوسب متعدد الشرائح (MSCT) وذلك لتقييم الخصائص الشعاعية لمنطقة الشق السنخي قبل الجراحة (الزمن T0)، حيث تم إعادة بناء الصور شعاعيًّا بشرائح دقيقة (0.5 ملم و1ملم) باستعمال خوارزميات نسج رخوة وعظمية، بهدف:

- ✓ قياس حجم الفقد العظمي ثلاثي الأبعاد (منطقة العيب العظمي).
- ✓ دراسة المجاورات التشريحيَّة الحيوية (قاع الأنف، والجيب الفكي، والأسنان المجاورة).

❖ **قبول المرضى وإدخالهم عينة البحث:**

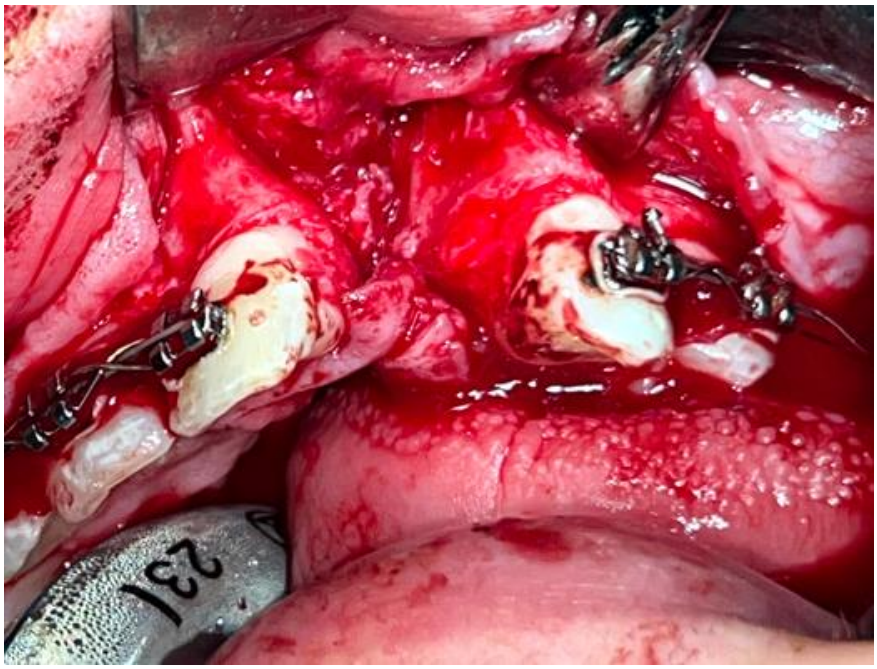
1. بناءً على نتائج التقييم السريري والشعاعي، تم اختيار المرضى الذين حققوا معايير التضمين، واستُبعِد المرضى غير الموافقين منها، وتم إدخال المؤهلين ضمن عينة البحث، وإجراء التعشية لهم.
2. زوِد ولي أمر كل مريض بمذكرة معلومات مكتوبة حول طبيعة البحث وخطواته، مع شرح شفهي مفصل يتضمن الأهداف والإجراءات والمخاطر المحتملة، ومواعيد المتابعة المتوقعة.

3. أخذت الموافقة المستنيرة (Informed Consent) من ولي أمر كل مريض قبل إدراجه في الدّراسة، وذلك بعد التأكد من فهمه الكامل لطبيعة الإجراء الجراحي، والتزاماته خلال فترة المتابعة.
4. سجِلت جميع البيانات المتعلقة بالمريض، بما في ذلك المعلومات التشخيصيَّة، والموافقة المستنيرة، ضمن بطاقة خاصة لكل مريض (الملحقات رقم 1، و2، و3).

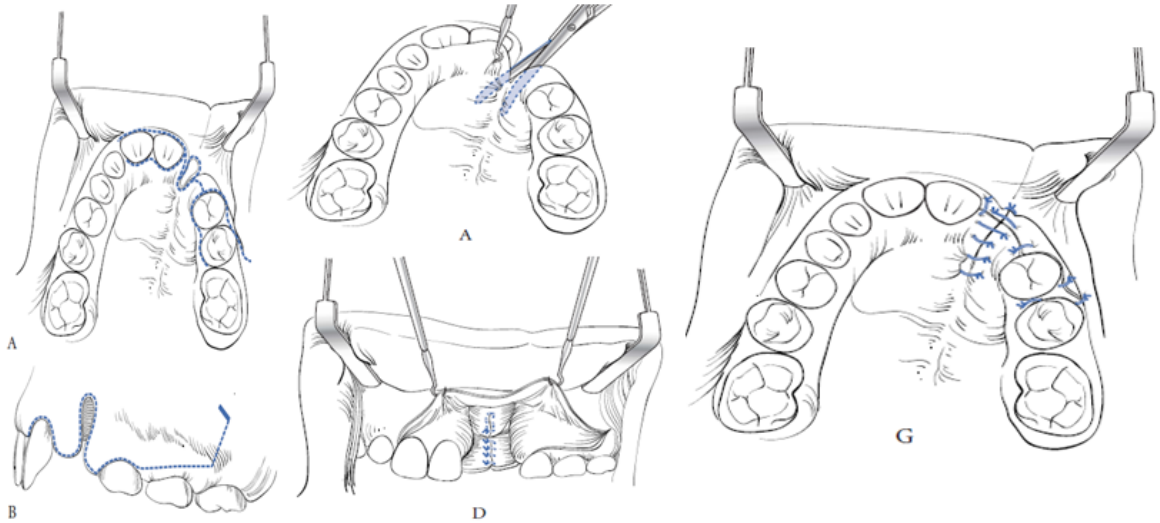
2.6.2. المرحلة الجراحيَّة (Surgical Phase):

1. طُهِر الجلد حول الفم بمحلول البوفيدون 10%.
2. أُجري العمل الجراحي تحت التخدير العام مع التنبيب الفموي الرغامي.
3. عزِل موقع العمل الجراحي باستعمال الشانات الجراحية العقيمة، وتجهيز طاولة العمل الجراحي وفقاً للأصول المعتادة.
4. تم حقن محلول الليدوكائين 2% مع الأدرينالين 1:80.000 من الناحيتين الدهليزية والحنكية في المنطقة الأمامية للفك العلوي بهدف تقليل النزف أثناء العمل الجراحي.
5. في كلتا المجموعتين، يعطى المريض كلٌّ من الأدوية التالية عن طريق التسريب الوريدي: باراسيتامول 500 ملغ، وديكساميتازون 8 ملغ، وسيفترياكسون 1 غ.
6. أُجري الشق الجراحي باستعمال شفرة رقم 11، بدءاً من الشق السنخي، وامتداداً حتى المنطقة الوحشية للرحى الأولى، ثم تم رفع شريحة مخاطية سمحاقية كاملة الثخانة (Full-thickness Mucoperiosteal Flap)، كما في الشكل (22).
7. بعد كشف منطقة العيب العظمي، استُئصِلت النسج الحبيبة أو المخاطية مفرطة التنسج إن وجدت، لضمان تقريب دقيق لحواف الجرح، وتوفير سرير مناسب لاستقبال الطعم العظمي.
8. تم فصل الغشاء المخاطي الأنفي عن الفموي، ثم أُغلق الغشاء المخاطي الأنفي (الاتصال الفموي الأنفي) والمخاطية الحنكيَّة، كما في الشكل الترسيمي (23)، باستعمال خيوط قابلة للامتصاص من نوع الفايكريل 0-4 بغرز متقطعة مقلوبة (كما في الشكل 24).

9. أُجريت عملية تثقيب (Decortication) للعظم المجاور لموقع الطعم باستعمال سنبلة جراحية مستديرة وصولاً إلى العظم الإسفنجي، ولخلق سطح عظمي نازف يسهِل اندماج الطعم مع العظم المضيف.



الشكل (22): رفع الشريحة كاملة الثخانة في منطقة الشق السنخي.



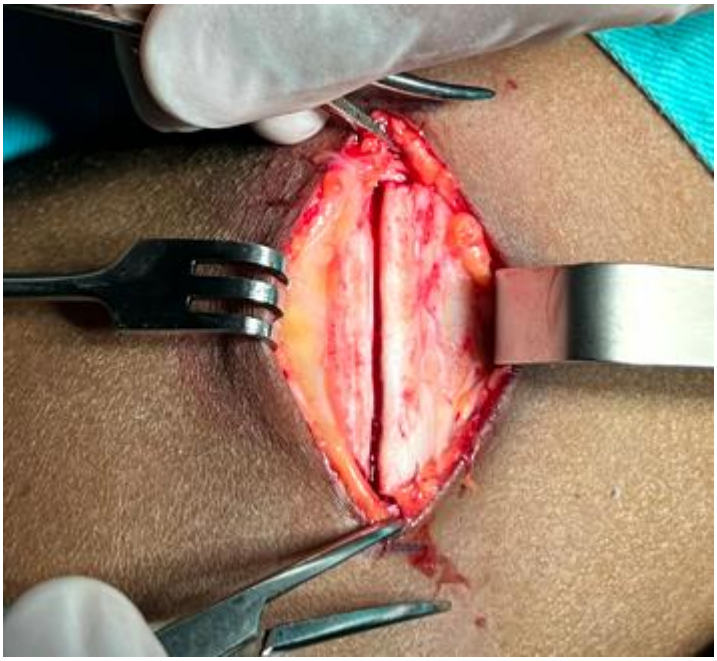
الشكل (23): شكل ترسيمي يوضّح لتهيئة المخاطية الحنكية والأنفية والدهليزية في مكان الشق السنخي.



الشكل (24): خياطة المخاطية الحنكية والأنفية.

10. وفقاً لتوزيع المرضى، فقد جرى التدبير الجراحي كما يأتي:

- **مجموعة الطعم الحرقفي الذاتي:** حُصِل على الطعم العظمي الذاتي من العرف الحرقفي الأمامي في الجهة اليمنى، عبر شق موازٍ للجلد يبعد 2 سم وحشي الناتئ. ثم أُجري تسليخ النسج الرخوة والعضلية وصولاً إلى منطقة قطف الطعم (الشكل (25)، ثم قُطفت رقائق العظم باستعمال المجارف العظمية الخاصة، وحُصِل عليها بشكل (Chips)، كما في الشكل (26)، ثم أُجريت خياطة الطبقات التشريحيَّة بخيوط الفايكريل 0–4، وخياطة الجلد بخيوط النايلون 0–4، كما في الشكلين (27) و(28).



الشكل (25): كشف موقع قطف الطعم الذاتي.

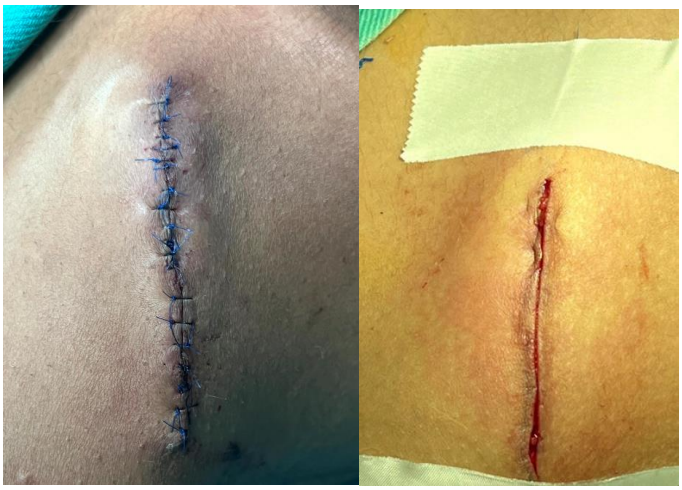


الشكل (26): قطف الطعم الذاتي.



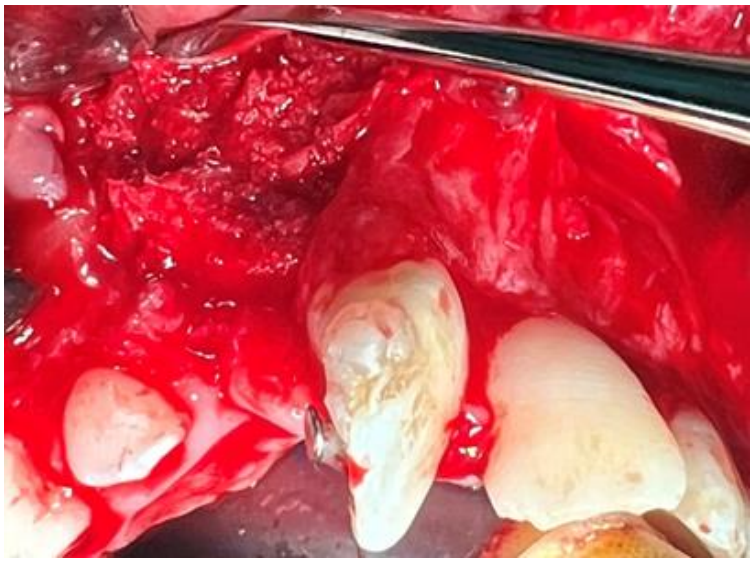
الشكل (27): خياطة موقع قطف الطعم الذاتي.

- **مجموعة الـrhBMP-2:** نُقِع المكعب الكولاجيني في محلول من بروتين rhBMP-2 بتركيز (1 ملغ/مل) لمدة 15 – 20 دقيقة.



الشكل (28): خياطة الجلد في المنطقة المانحة للطعم الذاتي.

11. نقلت رقائق الطعم العظمي الذاتي (الشكل 29)، أو بروتينات rhBMP-2 المحمولة على مكعب الإسفنج الكولاجيني (حيث كانت بشكل مسحوق مجفف بالتجميد في قارورة، وحله في كمية صغيرة جداً من الماء المعقم وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة، ثم مزج البروتين مع الناقل لتوفير بيئة مستقرة والإطلاق طويل الأمد لعائلة عوامل النمو TGF-B في الموقع) (الشكل 30) إلى مهد الطعم في منطقة الشق، ثم دكّت جيداً في كامل المساحة المتاحة لضمان ملء الفراغات السنخيَّة.



الشكل (29): تطبيق العظم الذاتي في مهد الطعم.



الشكل (30): نقل البروتينات المخلقة للعظم المحمولة على الإسفنج الكولاجيني لمهد الطعم.

12. أُغلقت الشريحة المخاطية الفموية بغرز متقطعة دون توتر باستعمال خيوط الفايكريل 0–4، مع التأكد من الإغلاق الكامل للموقع الجراحي، كما في الشكل (31).



الشكل (31): خياطة موقع العمل الجراحي.

3.6.2. المرحلة بعد الجراحة (Postoperative Phase):

1. أُعطي المريض التعليمات التالية للعمل الجراحي الموضحة في الملحق (4).
2. أُعطي كذلك الوصفة التالية للجراحة الموضحة في الملحق (5).
3. تم تذكير المريض بمواعيد المتابعة المقرَّرة للتقييم السريري والشعاعي.

7.2. الدِّراسة السريريَّة (Clinical Study):

1.7.2. تقييم وجود أو غياب الناسور (Evaluation of Absence/Presence of Fistula):

تم تقييم وجود أو غياب الناسور بالاعتماد على الرؤية وسؤال المريض وذلك بعد 10 أيام من العمل، وبعد شهر، وستة أشهر.



الشكل (32): التقييم في مجموعة (BMP-2) بعد شهر من الجراحة.



الشكل (33): التقييم في مجموعة الطعم الحرقفي بعد شهر من الجراحة.

2.7.2. تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي (Evaluation of Postoperative Edema):

تم تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي، وذلك بعد ثلاثة أيام من العمل الجراحي، وبعد خمسة أيام، وسبعة أيام، اعتماداً على المشعر الآتي:

الجدول (7): مشعر الوذمة التالية للعمل الجراحي الفموي ((Chaudhary et al., 2015	
الدرجة	الوصف:
0	لا يوجد وذمة مرئية.
1	وذمة خفيفة (تورم داخل الفم في منطقة العمل).
2	وذمة متوسطة (تورم خارج الفم في منطقة العمل).
3	وذمة شديدة (تورم خارج الفم يمتد خارج منطقة العمل).



الشكل (34): متابعة بعد أسبوع من العمل في مجموعة (BMP-2).



الشكل (35): متابعة بعد أسبوع من العمل في مجموعة الطعم الحرقفي.

3.7.2. تقييم زمن بقاء المريض في المشفى (Evaluation of Duration of Hospital Stay):

تم تقييم زمن بقاء المريض في المشفى في كلتا المجموعتين، وذلك بعد انتهاء العمل الجراحي (المدة التي مكث فيها بعد العمل) بدءاً من لحظة خروج المريض من غرفة العمليات وحتى ساعة التخريج الرسمي المسجلة في ملفه الطبي اعتماداً على المعايير السريرية الآتية:

- السيطرة الكافية على الألم باستخدام مسكنات فموية فقط، دون الحاجة لمشتقات الأفيونات الوريدية.
- قدرة المريض على تناول السوائل والأطعمة الطرية دون صعوبة أو إقياء.

- غياب أي علامات للعدوى الموضعية أو العامة (مثل احمرار مفرط، تورم متزايد، قيح، أو حرارة مرتفعة).
- استقرار العلامات الحيوية لمدة لا تقل عن 5 ساعة، ويشمل ذلك:
  - درجة الحرارة ≤ 37.5° مئوية
  - معدل النبض بين 60–100 نبضة/دقيقة
  - معدل التنفس بين 12–20 تنفس/دقيقة
  - ضغط دم انقباضي بين 90–140 ملم زئبقي، وانبساطي بين 60–90 ملم زئبقي
- عدم وجود نزف غير مضبوط من موقع الجراحة أو الحاجة لتغيير متكرر للضماد.
- قدرة المريض على الحركة بشكل مستقل (القيام من السرير والمشي لمسافات قصيرة دون دعم).

4.7.2. تقييم اختلاطات الشفاء (Evaluation of Healing Complications):

تم تقييم اختلاطات الشفاء التالي للتطعيم السنخي، بهدف تحري وجود أي انكشاف لمكان الجرح، وكذلك في حال ترافق الانكشاف بحدوث إنتان أو لا، وذلك بعد شهر من العمل الجراحي، اعتماداً على المشعر الآتي:

الجدول (8): مشعر تقييم اختلاطات الشفاء التالي للتطعيم العظمي (Sanz-Sánchez, Sanz-Martín, Ortiz-Vigón, Molina, & Sanz, 2022)

الدرجة	الوصف
0	شفاء مناسب للنسج الرخوة، دون وجود أذية عصبية.
1	انكشاف صغير في الطعم (يساوي أو أقل 5 ملم) دون وجود علامات لإنتان الطعم (التقيح سلبي).
2	انكشاف كبير في الطعم (أكبر من 5 ملم) دون وجود علامات لإنتان الطعم (التقيح السلبي).
3	لا يوجد انكشاف في الطعم، مع وجود علامات للإنتان (يوجد خراج).
4	انكشاف صغير في الطعم (يساوي أو أقل 5 ملم)، مع وجود علامات للإنتان (التقيح إيجابي).
5	انكشاف كبير في الطعم (أكبر من 5 ملم) مع وجود علامات للإنتان (التقيح إيجابي).

5.7.2. تقييم شفاء النسج الرخوة (Evaluation of Soft Tissue Healing):

تم تقييم شفاء النسج الرخوة، بهدف تحري سلامة النسج الرخوة في موقع التطعيم العظمي، وذلك باستعمال مشعر الشفاء المبكّر للنسج (Early Wound-healing Index)، أسبوعياً خلال الشهر الأول من العمل الجراحي:

الجدول (9): مشعر شفاء النسج الرخوة ((Hamzani & Chaushu, 2018	
الدرجة	الوصف
1	إغلاق كامل للشريحة، لا يوجد خط فيبريني.
2	إغلاق كامل للشريحة، مع وجود خط فيبريني.
3	إغلاق كامل للشريحة، مع وجود علقة فيبرينيَّة.
4	إغلاق غير كامل للشريحة، دون وجود تنخُّر.
5	إغلاق غير كامل للشريحة، مع وجود تنخر.



(B) (A)

الشكل (36): متابعة إحدى الحالات بعد الجراحة مباشرة ((A) مجموعة الطعم الحرقفي، و(B) مجموعة BMP-2).



(B) (A)

الشكل (37): متابعة إحدى الحالات بعد عشرة أيام ((A) مجموعة الطعم الحرقفي، و(B) مجموعة BMP-2).



(B) (A)

الشكل (38): متابعة إحدى الحالات بعد شهر ((A) مجموعة الطعم الحرقفي، و(B) مجموعة BMP-2).

6.7.2. تقييم رضا المريض عن العمل الجراحي (Evaluation of Patient's Satisfaction about Surgical Procedure):

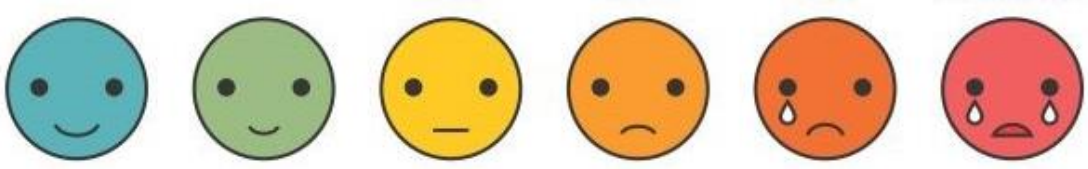
تم تقييم رضا المريض عن الإجراء الجراحي بحد ذاته (العمل الجراحي)، وذلك باستعمال المقياس التناظري البصري (VAS) المدرج من 0 إلى 100 ومقياس الوجوه التعبيريَّة بعد شهر من العمل، كما يأتي:

❖ **المقياس الرقمي المدرَّج من 0 إلى 100:**

الجدول (10): المقياس البصري لرضا المريض عن العمل الجراحي

الدرجة	الوصف
0	عدم رضا مطلق
1 – 20	عدم رضا أقل من المطلق وأعلى من الجزئي
21 – 40	عدم رضا جزئي
41 – 60	محايد
61 – 80	رضا جزئي
81 – 100	رضا تام

❖ **مقياس الوجوه التعبيريَّة:**



الشكل (39): مقياس الوجوه التعبيريَّة.

❖ **الربط بين المقياس الرقمي ومقياس الوجوه التعبيريَّة:**

الرقمي	0	20 – 1	40 – 21	60 – 41	80 – 61	100 – 81
الوجوه						

طريقة التقييم:

1. تم شرح كل من المقياس الرقمي ومقياس الوجوه التعبيريَّة لكل طفل بطريقة مبسطة تتناسب مع عمره، مع استعمال أمثلة حياتية مألوفة (مثل: وصف درجة الراحة، أو الشعور بالسعادة، أو الرضا عن تجربة معينة) لمساعدته على فهم طريقة التعبير عن رأيه بدقة، وفي حال وجود أي صعوبة في الفهم، سمِح لولي الأمر بتفسير المقياس بلغة مبسطة دون التأثير على قرار الطفل أو توجيهه، مع التأكيد على أنّ العلامة الموضوعة تعبر عن رأي الطفل فقط.
2. بعد الشرح، عرِض المقياس الرقمي على الطفل، ثم عرض مقياس الوجوه التعبيريَّة على الطفل (دون إخباره على الارتباط بين الوجوه والمقياس الرقمي)،
3. قارنا بين اختياره الرقمي مع الوجه (للتأكد من اختياره)، ثم اعتمد المقياس الرقمي في التحاليل الإحصائيَّة.
4. طُلِب من الأطفال تحديد مستوى رضاهم بناء على تجربتهم الكاملة مع الإجراء الجراحي، وفترة التعافي.

7.7.2. تقييم رضا المريض عن النتائج (Evaluation of Patient's Satisfaction about Outcomes):

بالطريقة ذاتها التي تم شرحها سابقاً، تم تقييم رضا المريض عن النتائج بعد العمل الجراحي، وذلك باستعمال المقياس الرقمي المدَّرج من 0 إلى 100، ومقياس الوجوه التعبيريَّة بعد ستة أشهر من العمل.

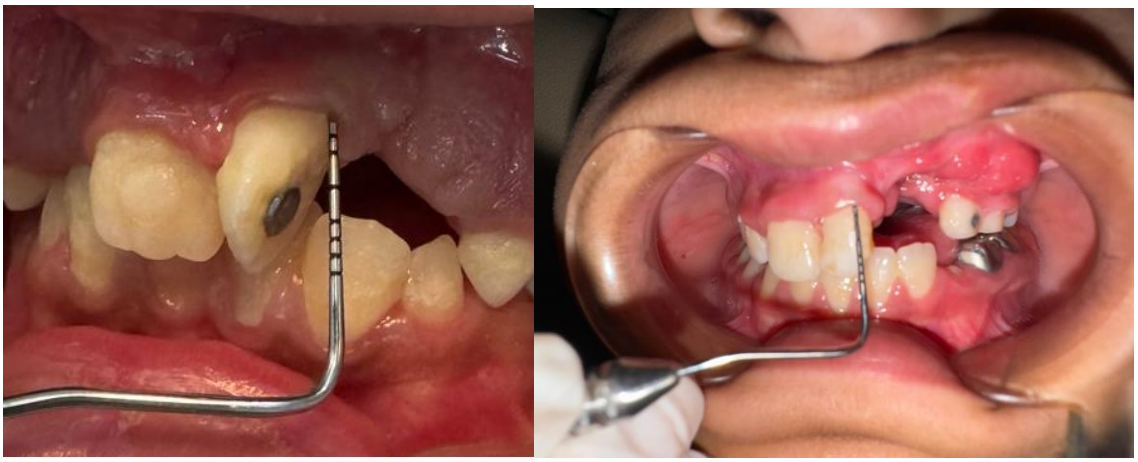
8.7.2. التقييم حول السني (Periodontal Evaluation):

1.8.7.2. تقييم عمق السبر حول السني ((Periodontal Probing Depth (PPD):

قُيِّم عمق السبر حول السني قبل العمل الجراحي، وبعده بثلاثة أشهر، وذلك على الأسنان المجاورة لموقع الشق السنخي، حيث تم تقييم ستة مواقع (دهليزي أنسي، دهليزي، دهليزي وحشي، حنكي وحشي، حنكي، حنكي أنسي) وأخذ متوسط القيم الستة، باستعمال السابر حول السني (Williams periodontal probe)، يسمح هذا المتغير بتقدير مدى استقرار النسج حول السنية للأسنان المجاورة، ويستخدم كمرجع لمراقبة أي ارتكاس نسيجي مزمن أو حدوث امتصاص في العظم السنخي المحيط بعد الإجراء العلاجي.

2.8.7.2. تقييم النزف عند السبر ((Bleeding On Probing (BOP):

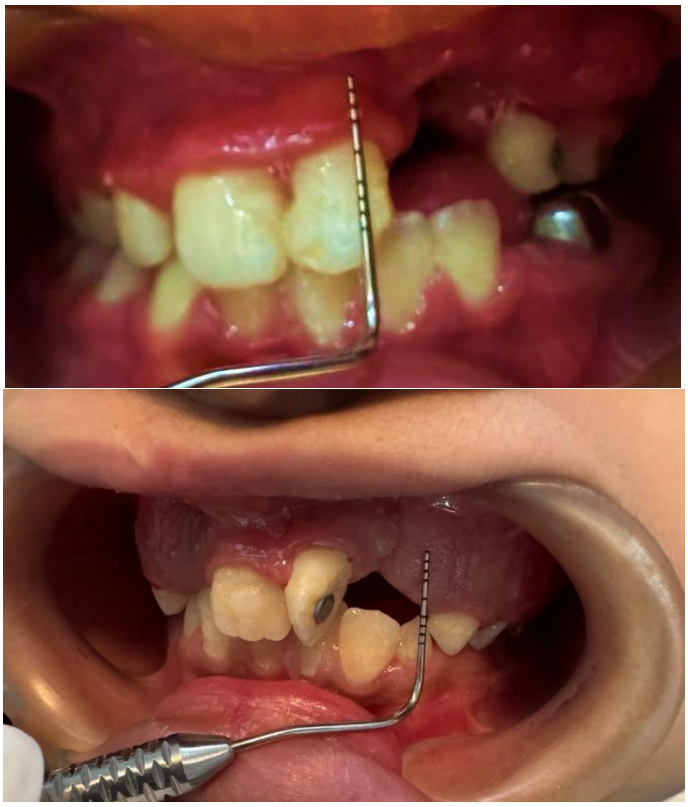
قُيِّم النزف عند السبر قبل العمل الجراحي، وبعده بثلاثة أشهر، وذلك على الأسنان المجاورة لموقع الشق السنخي، حيث تم تقييم ستة مواقع (دهليزي أنسي، دهليزي، دهليزي وحشي، حنكي وحشي، حنكي، حنكي أنسي) بعد إجراء السبر باستعمال سابر ويليامز حول السني، حيث ينتظر 15 – 20 ثانية ثم يسجل المشعر بوجود النزف (+) أو غيابه (–). إن ارتفاع نسبة النزف بعد العمل الجراحي قد يشير إلى ضعف شفاء أو فشل في الحفاظ على صحة النسج الرخوة المحيطة. وبما أن النسج حول السنية للأسنان المجاورة قد تتأثر بجراحة التطعيم، فإن مراقبة BOPأساسي لتحديد نجاح الإجراء الجراحي من ناحية الالتهاب.



الشكل (40): قياس أعماق السبر والنزف عند السبر بعد ثلاثة أشهر (على اليمين مجموعة الطعم الحرقفي، واليسار مجموعة BMP–2).

3.8.7.2. تقييم عرض النسج المتقرنة ((Keratinized Tissue Width (KTW):

قُيِم عرض النسج المتقرنة قبل العمل الجراحي، وبعده بثلاثة أشهر، وذلك على الأسنان المجاورة لموقع الشق السنخي، حيث أجري التقييم من منتصف السطح الدهليزي، بدءاً من حافة اللثة وصولاً إلى الملتقى المخاطي اللثوي (MGJ)، باستعمال سابر ويليامز حول السني.



الشكل (41): قياس عرض النسج المتقرنة بعد ثلاثة أشهر (في الأعلى مجموعة الطعم الحرقفي، والأسفل مجموعة BMP-2)..

8.2. الدِّراسة الشعاعية (Radiographical Study):

1.8.2. تحليل الصور الشعاعيَّة (Radiographic Image Analysis):

- أُجري التصوير المقطعي المحوسب متعدد الشرائح (Multi slice CT) لجميع المرضى على مرحلتين، وهما: قبل المعالجة، وبعد ستة أشهر من الإجراء الجراحي، وذلك باستعمال جهاز توشيبا متعدد الشرائح (Multi slice CT Scanner Toshiba, 64 Channels) بثخانة شرائح دون الميليمتر (الشكل 42) (الشكل 43).

- استُخدِم برنامج (3D Slicer V5.8.1)، الذي يسمح بإجراء القياسات والمقارنة المباشرة بين الصور القبلية والبعدية للمريض ذاته، مع تصحيح الانحرافات في مستوى الشرائح الناتجة عن وضعية رأس المريض، وبالتالي ضمان المطابقة الدقيقة بين الصورتين.

2.8.2. حساب حجم العيب العظمي قبل الجراحة (Bone Defect Volume):

- حددت منطقة العيب العظمي بالحدود الآتية: الحدود العلوية عند مستوى قاعدة الفتحة الكمثرية، والحد السفلي عند مستوى الملتقى الميناءي الملاطي للأسنان المجاورة للعيب العظمي.
- رسم العيب العظمي باستخدام الأداة Paint من خلال الشرائح المحورية (Axial Slices) ثم حولت الرسمة إلى مجسم ثلاثي الابعاد، قيس حجمه باستخدام الأداة Segment Statistics (إحصاءات القطاعات) (الشكل 44).

3.8.2. حساب حجم العظم المتشكّل (Formed Bone Volume):

- حسب حجم العظم المتشكل بطريقتين بهدف التأكد من النتيجة:

1- الطريقة الأولى:

1. حسب حجم العيب العظمي قبل الجراحة بالطريقة المذكورة سابقاً.
2. حسب حجم العيب العظمي المتبقي بعد الجراحة ب 6 أشهر بالطريقة ذاتها (الشكل 45).
3. تم طرح حجم العيب العظمي المتبقي بعد الجراحة من حجم العيب الكلي قبل الجراحة للحصول على حجم العظم المتشكّل حديثاً.

2- الطريقة الثانية:

- حملت الصورتين قبل العمل الجراحي وبعد العمل الجراحي لنفس المريض إلى البرنامج باستخدام الأداة Add DICOM Data.

تم عمل محاذاة للصورتين باستخدام الأداة General Brain Registrations وهي الأداة التي تميز هذا البرنامج عن باقي البرامج وتجعله معتمدا من قبل الرابطة الدولية في بحوث العظام في اجراء القياسات الشعاعية في الأبحاث العلمية، حيث تعمل هذه الأداة على جعل الصورتين متطابقتين في الأبعاد والاتجاه، ويمكن تشبيه الامر كوضع خريطتين فوق بعضهما (الشكل 46).

- الانتقال إلى الأداة Segment Editor (تعديل القطاعات) التي يمكن من خلالها تحديد عتبة الكثافة للصورة (Threshold).
- عند تحديد عتبة الكثافة بين 200–2000 هاونسفيلد فإن البرنامج يقوم بتحديد البنى التي تتراوح كثافتها ضمن المجال السابق _ والتي هي بالمعظم بنى عظمية _ في الصورتين ورسمها بشكل مجسم ثلاثي الابعاد (الشكل 47).
- نقوم بحساب حجم المجسم العظمي قبل العمل الجراحي (الشكل 48).
- وحجم المجسم العظمي بعد العمل الجراحي. (الشكل 49).
- تم طرح حجم المجسم العظمي قبل الجراحة من حجم المجسم العظمي بعد الجراحة للحصول على حجم العظم المتشكل حديثاً.

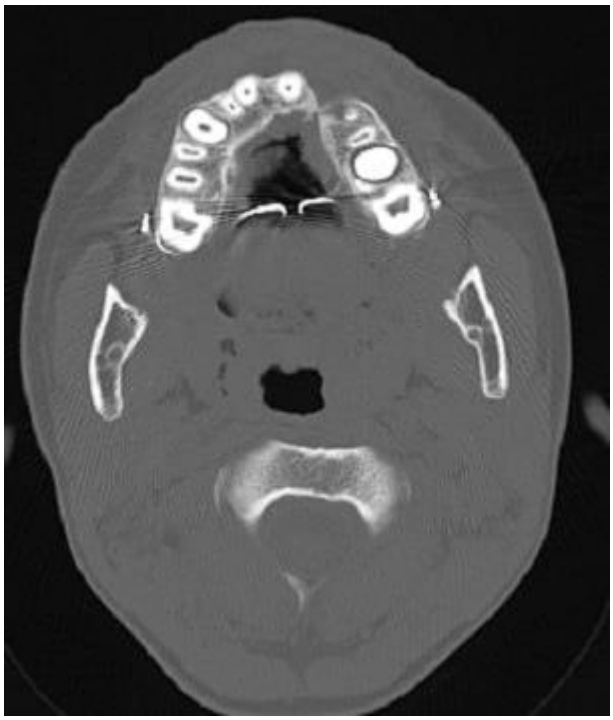
قورن بين الحجم الناتج عن الطريقة الأولى والحجم الناتج عن الطريقة الثانية وفي حال عدم التشابه نقوم بإعادة القياسات.

4.8.2. حساب نسبة التشكّل العظمي (Formed Bone Percentage):

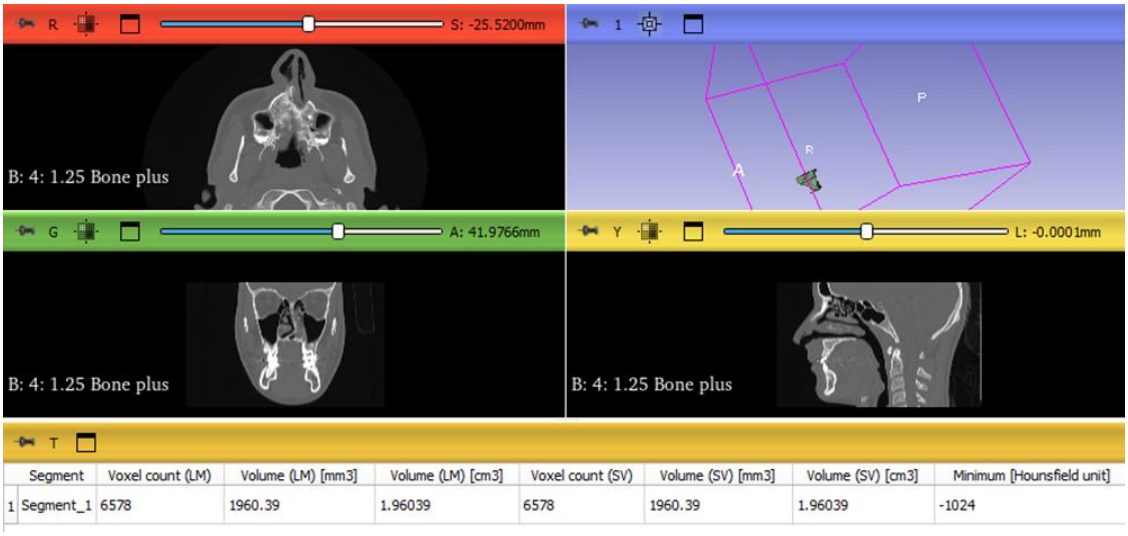
حُسبت نسبة التشكل العظمي من خلال قسمة حجم العظم المتشكّل حديثاً على حجم العيب العظمي قبل المعالجة × 100.



الشكل (42): مقطع محوري (Axial) قبل العمل.

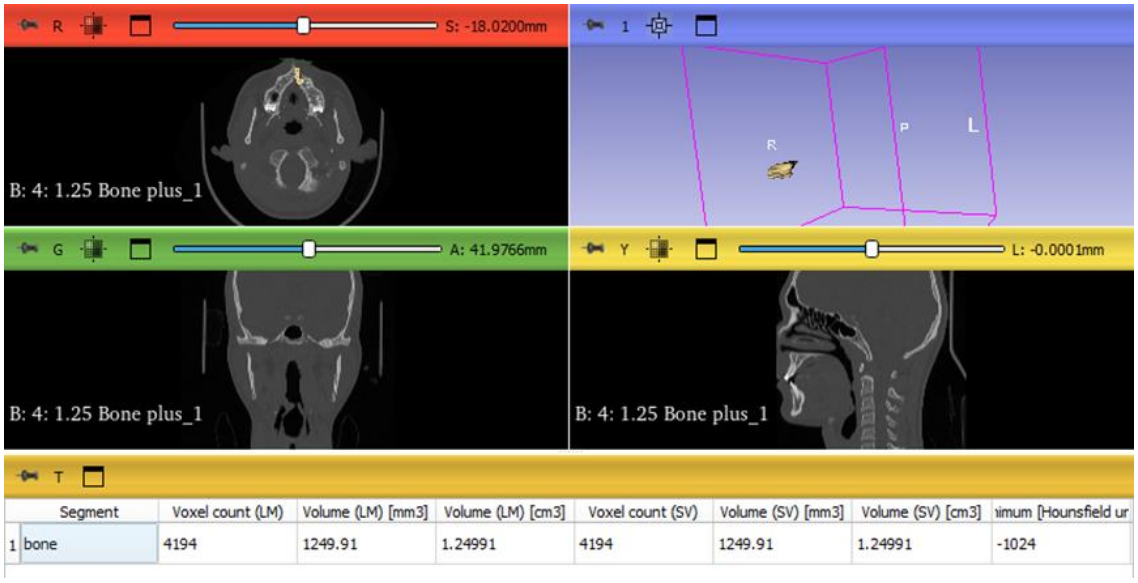


الشكل (43): مقطع محوري (Axial) بعد العمل.



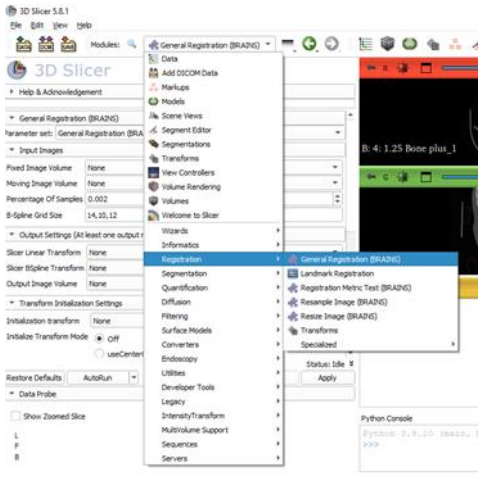
Segment	Voxel count (LM)	Volume (LM) [mm3]	Volume (LM) [cm3]	Voxel count (SV)	Volume (SV) [mm3]	Volume (SV) [cm3]	Minimum [Hounsfield unit]
1 Segment_1	6578	1960.39	1.96039	6578	1960.39	1.96039	-1024

الشكل (44): تحديد حجم العيب العظمي قبل العمل الجراحي.

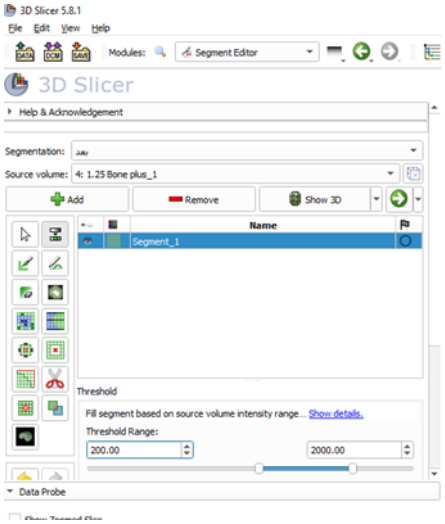


Segment	Voxel count (LM)	Volume (LM) [mm3]	Volume (LM) [cm3]	Voxel count (SV)	Volume (SV) [mm3]	Volume (SV) [cm3]	imum [Hounsfield ur
1 bone	4194	1249.91	1.24991	4194	1249.91	1.24991	-1024

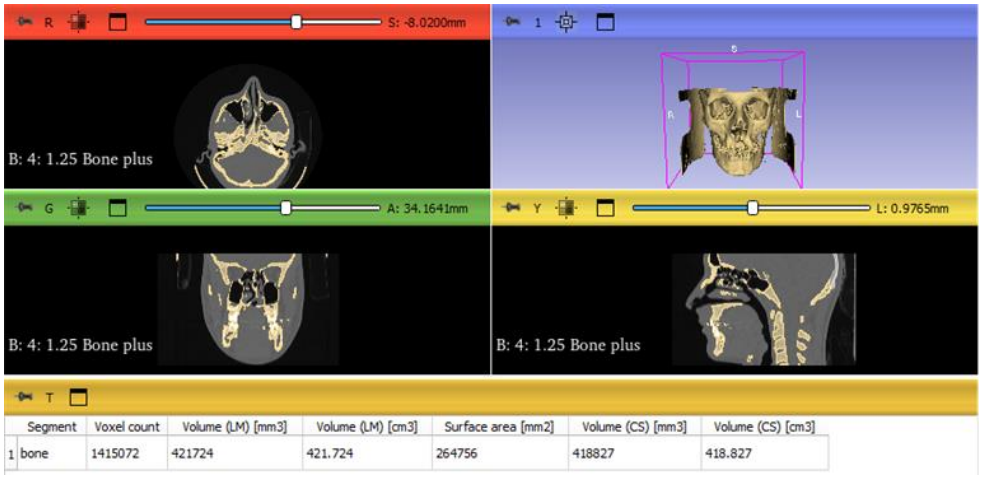
الشكل (45): تحديد حجم العيب العظمي بعد العمل الجراحي بـ6 أشهر.



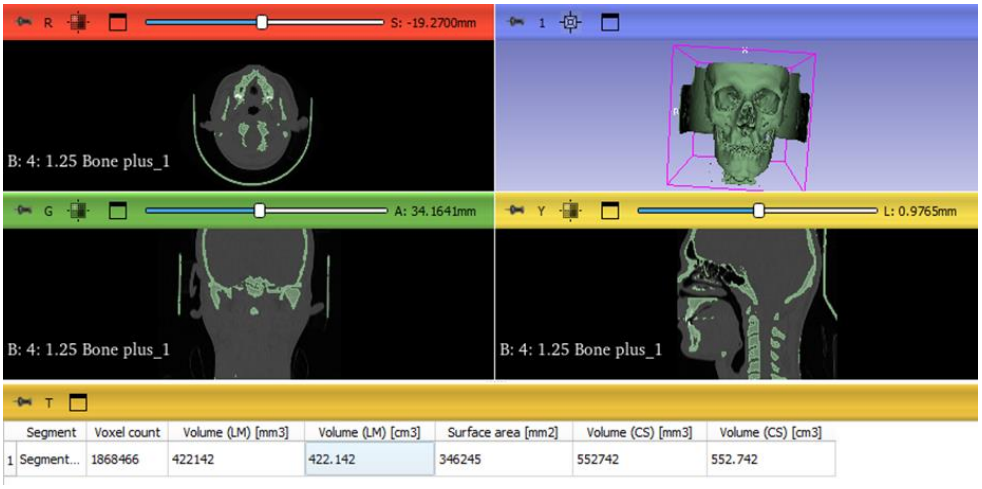
الشكل (46): أداة محاذاة الصورتين الشعاعيتين قبل العمل الجراحي وبعده.



الشكل (47): أداة تحديد عتبة الكثافة.



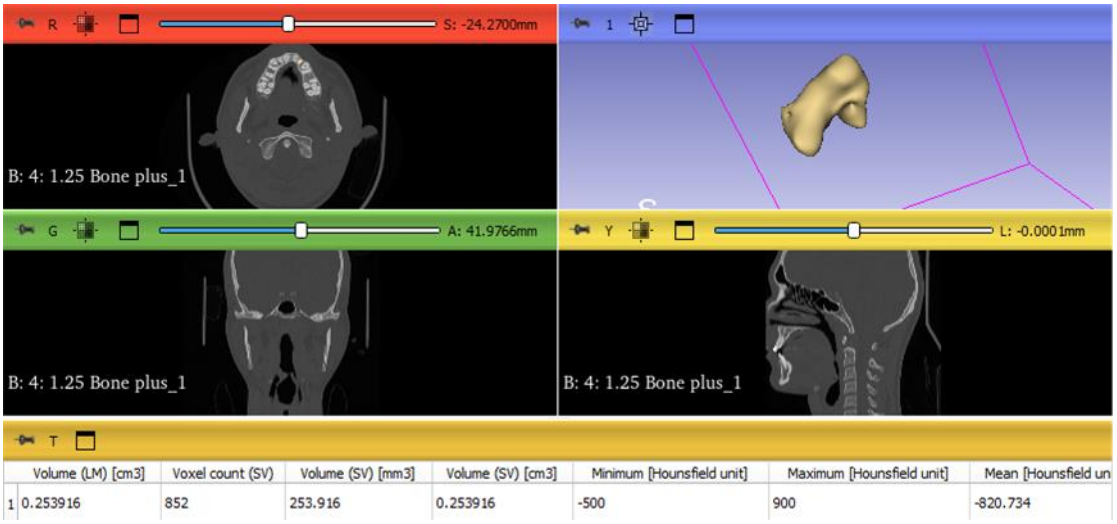
الشكل (48): تحديد حجم المجسم العظمي قبل العمل الجراحي.



الشكل (49): تحديد حجم العيب العظمي بعد العمل الجراحي.

2.8.2. حساب الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة ((Radiographic Bone Density (RBD):

قيست الكثافة الشعاعية للعظم المتكوِن حديثاً بعد ستة أشهر من المعالجة، ضمن المنطقة الداخلية فقط من العظم المتشكل مع استبعاد الجزء القشري المجاور لتجنب تداخل القيم، حيث تم اعتماد وحدات الهاونسفيلد (HU) كوحدة قياس، تم اعتماد المتوسط الحسابي للكثافة العظمية للمجسم العظمي للحصول على القيمة النهائيَّة، واعتمادها للدِّراسة الإحصائيَّة (الشكل 50).



الشكل (50): حساب الكثافة العظمية.

9.2. الدِّراسة الإحصائيَّة (Statistical Study):

1.9.2. فرضيات البحث (Research Hypothesis):

- بالنسبة للمتغيرات المعلميَّة:

فرضية العدم الأولى (H0) µ: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المعلمية المقاسة (مقدار التشكل العظمي، مقدار الكثافة الشعاعية العظمية...) بين المجموعات المدروسة في كل فترة زمنية من الفترات الزمنية المدروسة على حدة في عينة البحث.

الفرضية البديلة الأولى (H1) µ: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المعلمية المقاسة (مقدار التشكل العظمي، مقدار الكثافة الشعاعية العظمية...) بين المجموعات المدروسة في كل فترة زمنية من الفترات الزمنية المدروسة على حدة في عينة البحث.

فرضية العدم الثانية (H0) µ: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المعلمية المقاسة (مقدار التشكل العظمي، مقدار الكثافة الشعاعية العظمية...) بين الفترات الزمنية المدروسة في كل من المجموعات المدروسة على حدة في عينة البحث.

الفرضية البديلة الثانية (H1) µ: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المعلمية المقاسة (مقدار التشكل العظمي، مقدار الكثافة الشعاعية العظمية ...) بين الفترات الزمنية المدروسة في كل من المجموعات المدروسة على حدة في عينة البحث.

- بالنسبة للمتغيرات اللامعلميَّة (الرتبية):

فرضية العدم الثالثة (H0) µ: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات فئات كل من المتغيرات الرتبية المدروسة (مشعر اختلاطات الشفاء أو النزف عند السبر، ...) بين المجموعات المدروسة في كل فترة زمنية من الفترات الزمنية المدروسة على حدة في عينة البحث.

الفرضية البديلة الثالثة (H1) μ: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات فئات كل من المتغيرات الرتبية المدروسة (مشعر اختلاطات الشفاء أو النزف عند السبر، ...) بين المجموعات المدروسة في كل فترة زمنية من الفترات الزمنية المدروسة على حدة في عينة البحث.

فرضية العدم الرابعة (H0) μ: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات فئات كل من المتغيرات الرتبية المدروسة (مشعر اختلاطات الشفاء أو النزف عند السبر، ...) بين الفترات الزمنية المدروسة في كل من المجموعات المدروسة على حدة في عينة البحث.

الفرضية البديلة الرابعة (H1) μ: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات فئات كل من المتغيرات الرتبية المدروسة (مشعر اختلاطات الشفاء أو النزف عند السبر، ...) بين الفترات الزمنية المدروسة في كل من المجموعات المدروسة على حدة في عينة البحث.

2.9.2. التحليل الإحصائي (Statistical Analysis):

تم الاعتماد في الدراسة الإحصائية التحليلية لبيانات البحث الحالي على برنامج الحزمة الإحصائية الحاسوبية (SPSS VERSION 26)، حيث تم استخدام الأساليب والاختبارات الآتية:

1. اختبار شابيرو- ويلك (Shapiro–Wilk) لدراسة التوزع الطبيعي الاعتدالي للبيانات ذات القياس الكمي المستمر، وبناء على نتائج اختبار شابيرو- ويلك يتم تحديد نوع الاختبارات الإحصائية الواجب استخدامها في البحث الحالي، فإذا كانت البيانات تتبع التوزع الطبيعي يمكن استخدام الاختبارات المعلمية، وإذا كانت البيانات لا تتبع التوزع الطبيعي فيجب استخدام الاختبارات اللامعلمية.
2. تم استخدام اختبار فيشر (Fisher's Exact Test) من أجل المقارنة في تقييم الناسور ومشعر النزف عند السبر بين المجموعتين في مراحل المتابعة المدروسة، وفي دراسة التجانس بين مرضى مجموعتي عينة البحث من حيث جنس الأطفال.
3. تم استخدام اختبار مكنمار (McNemar Test) من أجل المقارنة في تقييم الناسور، ومشعر النزف عند السبر بين مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة.

4. تم استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney Test) للمقارنة ودراسة الفروق بين مجموعتي عينة البحث في كل من تقييم اختلاطات الشفاء، ومشعر شفاء النسج الرخوة، ورضا المريض عن العمل الجراحي، ورضا المريض عن النتائج، وفي تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي، وزمن بقاء المريض في المشفى،
5. تم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Test) من أجل المقارنة في كل من مشعر شفاء النسج الرخوة، والوذمة التالية للعمل الجراحي بين مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة.
6. اختبار ت ستودنت للعينات المترابطة (Paired Sample T Test) لإجراء المقارنات الثنائية في كل من مشعر عمق السبر ومشعر عرض النسج الملتصقة بين مرحلتي المتابعة ضمن كل مجموعة.
7. اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test) للمقارنة بين المجموعتين في المشعرات القياسية المدروسة، وفي دراسة التجانس بين مرضى مجموعتي عينة البحث من حيث العمر.
8. كما تمت الاستعانة (Microsoft Excel) من أجل توضيح النتائج التي تم التوصل إليها بالمخططات والأشكال البيانية المناسبة.

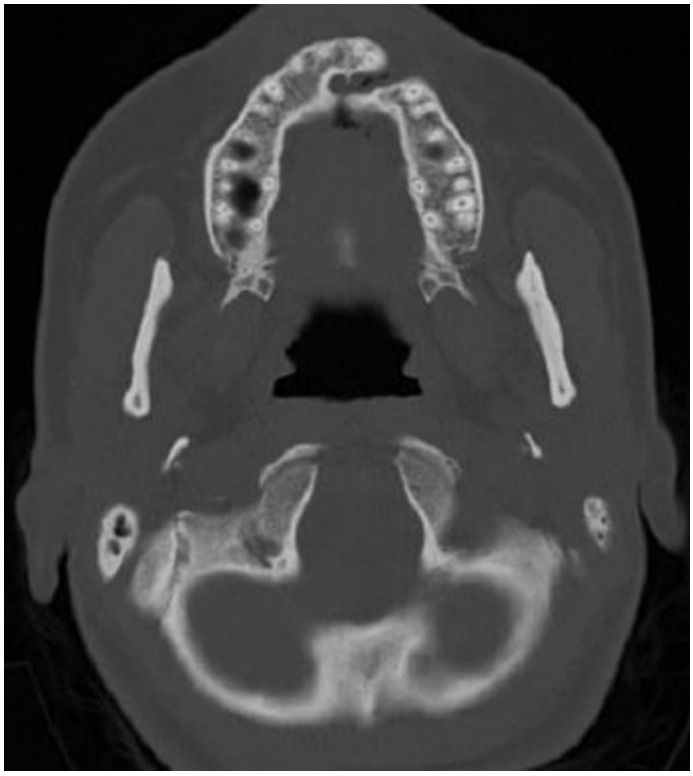
وقد تم الاعتماد في تقدير الفروقات الاحصائية على مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ أي قيمة P-Value) أعلى من مستوى الدلالة (0.05) يعتبر الفرق المشاهد غير هام احصائياً، في حين أنَّ أي قيمة P-Value) أقل من مستوى الدلالة (0.05) يعتبر الفرق المشاهد هام إحصائياً، وهو فرق حقيقي يمكن عزوه للخاصية المدروسة المختلفة بين مجموعات البحث.

10.2. حالات سريريَّة (Clinical Cases):

يبين الشكل (51) الحالة السريريَّة الأولى المنجزة في مجموعة الطعم الحرقفي:



الشكل (51–أ): صورة تشخيصيَّة.



الشكل (51–ب): صورة شعاعية قبل العمل.



الشكل (51–ج): رفع الشريحة في الموقع الجراحي.



الشكل (51–د): تهيئة المخاطية الأنفية والحنكية والدهليزية في موقع الشق السنخي.



الشكل (51–هـ): قطف الطعم الحرقفي.



الشكل (51–و): قطف الطعم الحرقفي.



الشكل (51-ز): تطبيق الطعم الحرقفي.



الشكل (51-ح): خياطة موقع العمل الجراحي.

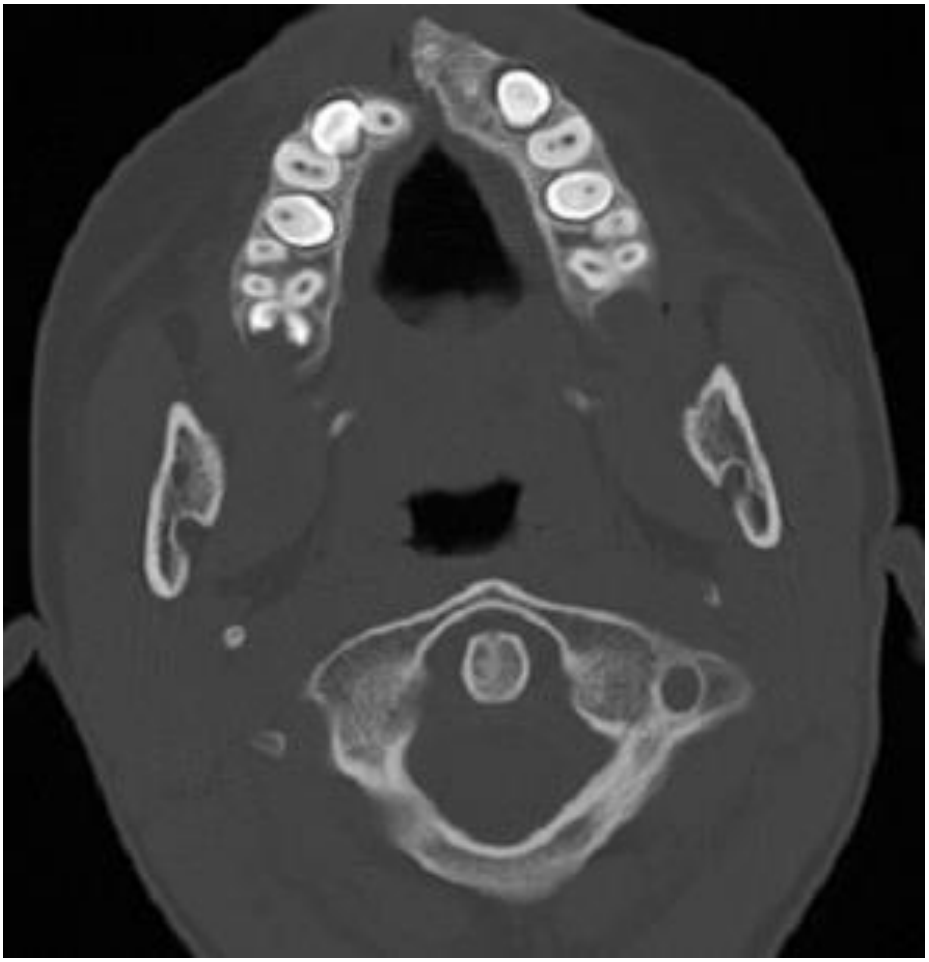


الشكل (51–ط): صورة شعاعية بعد العمل.

يبين الشكل (52) الحالة السريرية الثانية المنجزة في مجموعة الطعم الحرقفي:



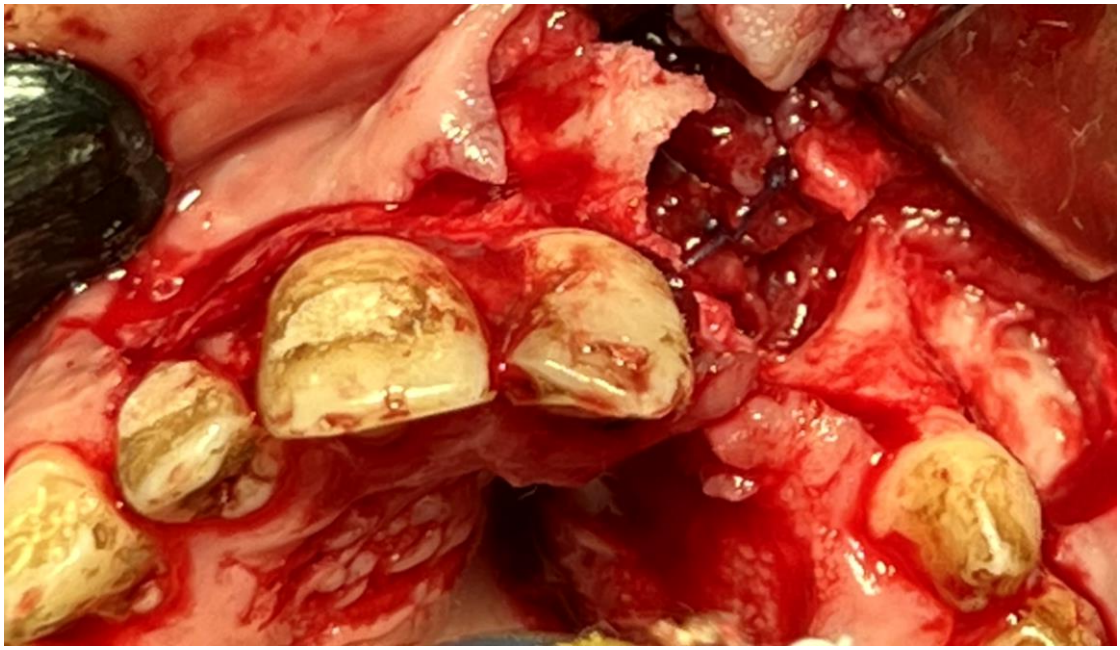
الشكل (52–أ): صورة تشخيصيَّة.



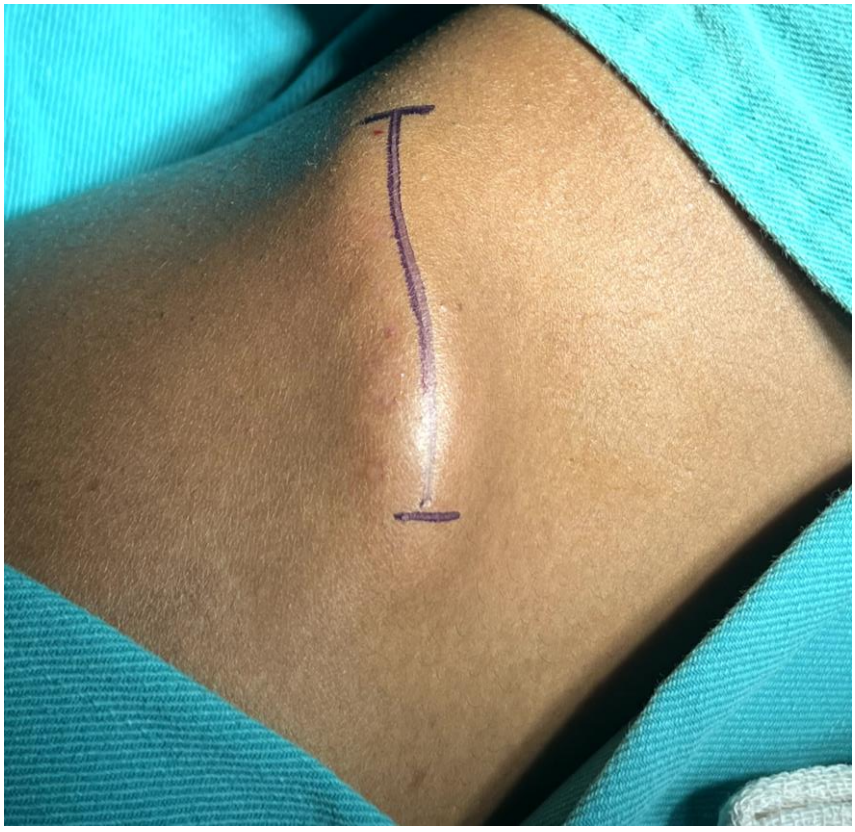
الشكل (52–ب): صورة شعاعية قبل العمل.



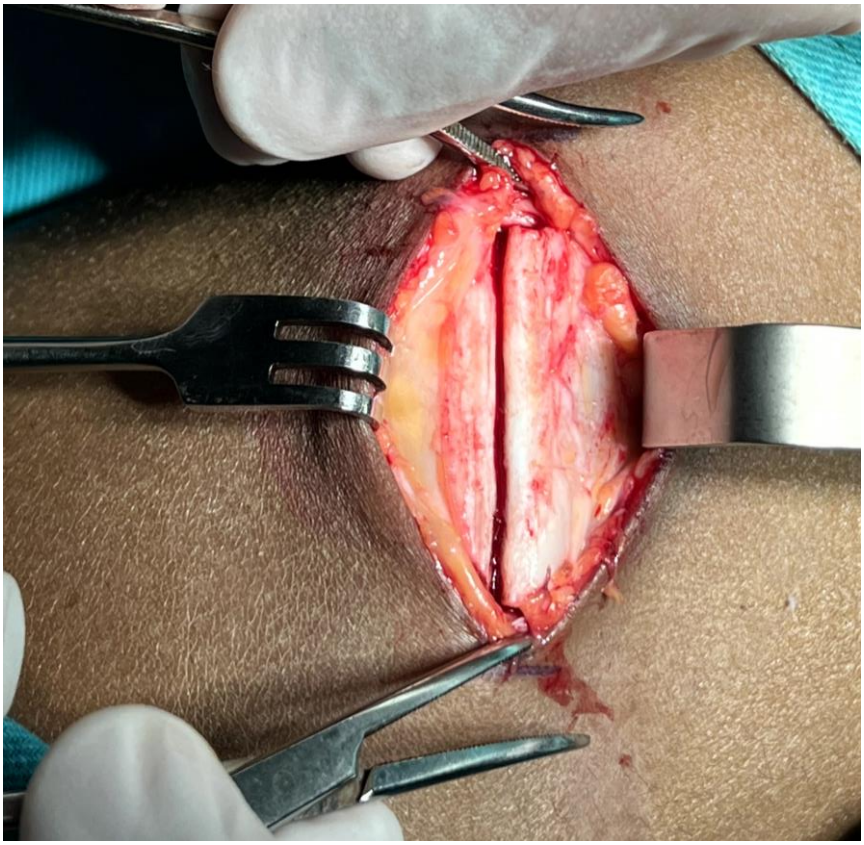
الشكل (52–ج): رفع الشريحة في موقع العمل الجراحي.



الشكل (52–د): تهيئة المخاطية الأنفية والحنكية والدهليزية في موقع الشق السنخي.



الشكل (52–هـ): تحديد موقع قطف الطعم الحرقفي.



الشكل (52–و): كشف موقع قطف الطعم الحرقفي.



الشكل (52-ز): كشف موقع قطف الطعم الحرقفي.



الشكل (52-ح): الطعم المأخوذ من الحرقفة.



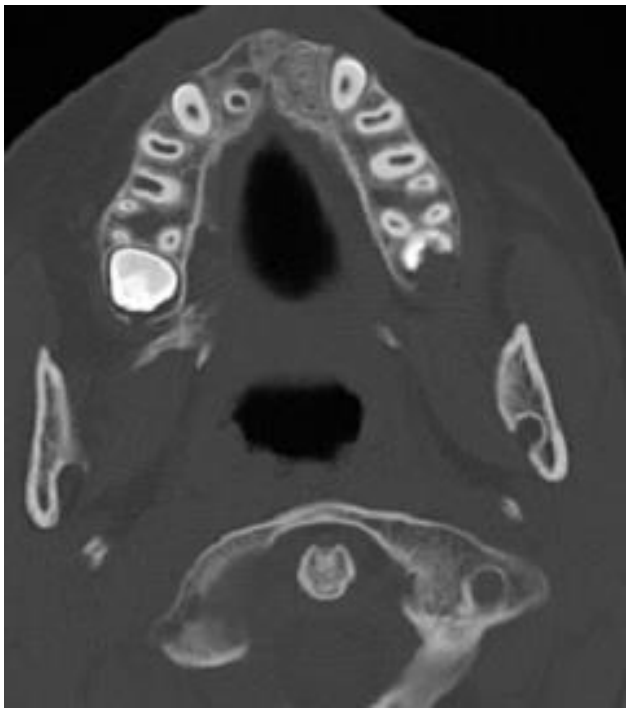
الشكل (52–ط): تطبيق الطعم الحرقفي.



الشكل (52–ي): خياطة موقع العمل الجراحي.



الشكل (52–ك): خياطة المنطقة المانحة في منطقة الحرقفة.



الشكل (52–ل): صورة شعاعية بعد العمل بستة أشهر.

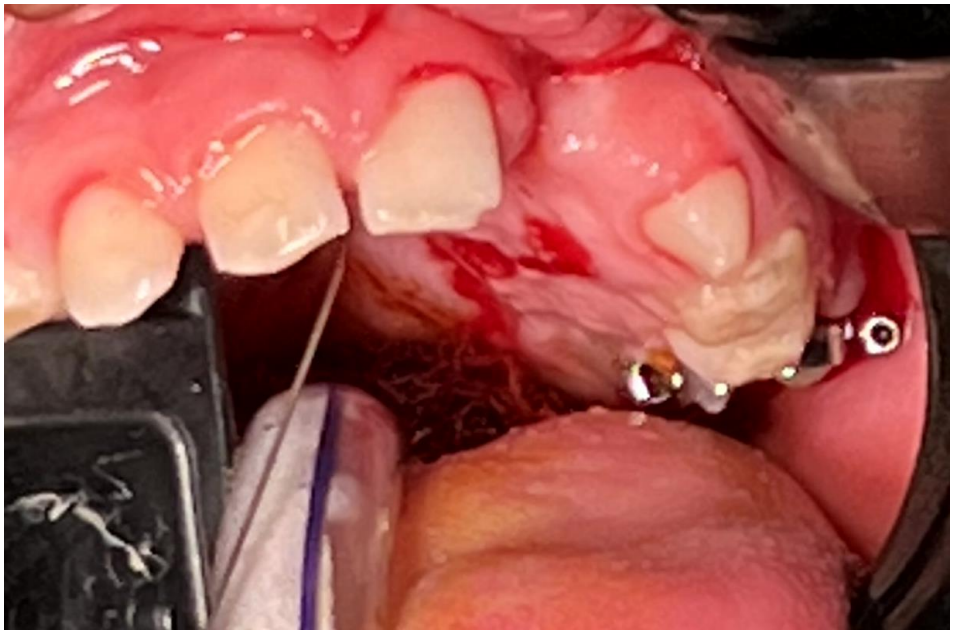
يبين الشكل (53) الحالة السريرية الأولى المنجزة في مجموعة (rh-BMP-2):



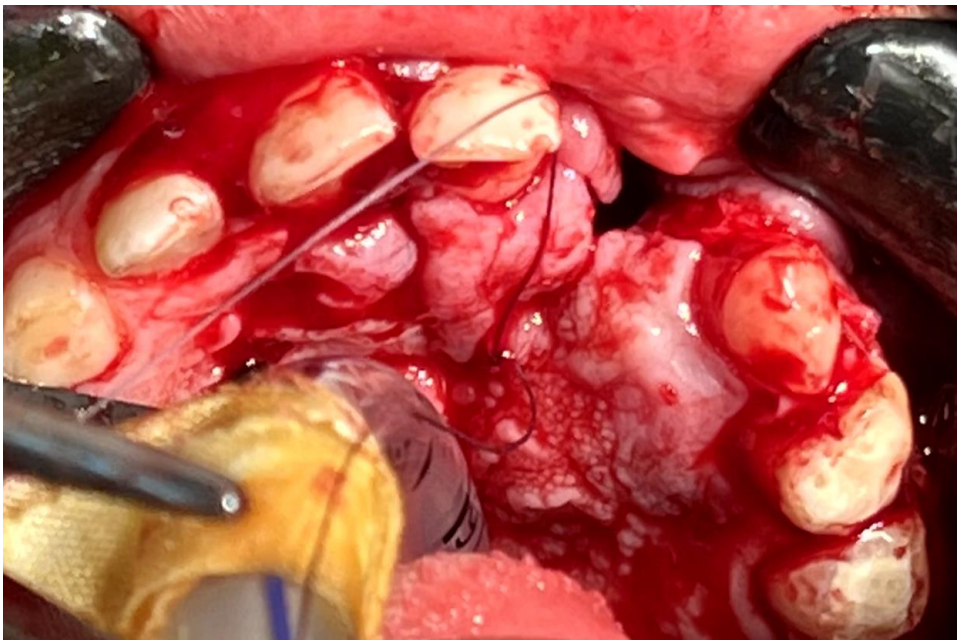
الشكل (53-أ): صورة تشخيصيَّة.



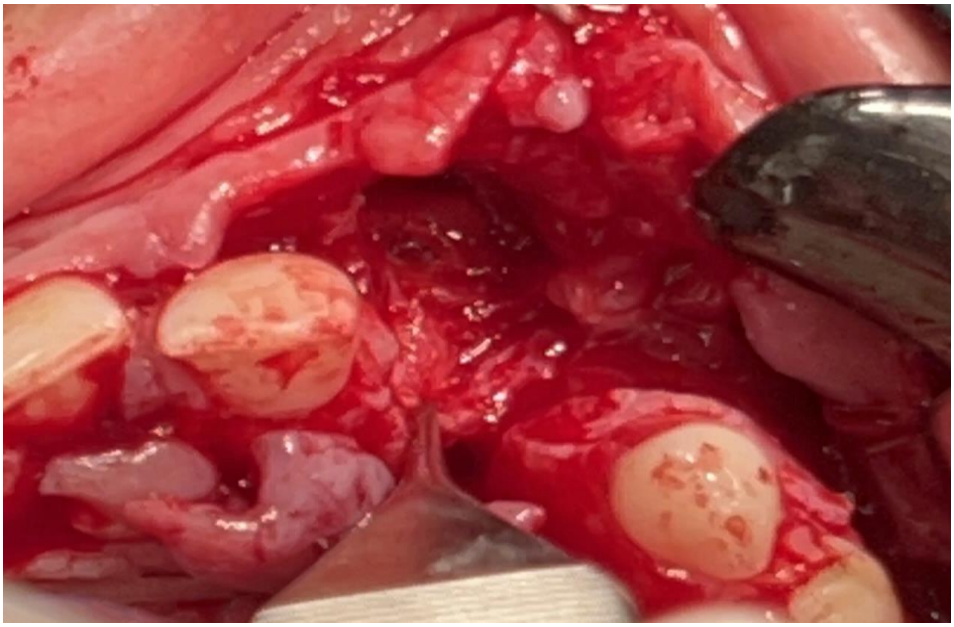
الشكل (53-ب): صورة شعاعية قبل العمل.



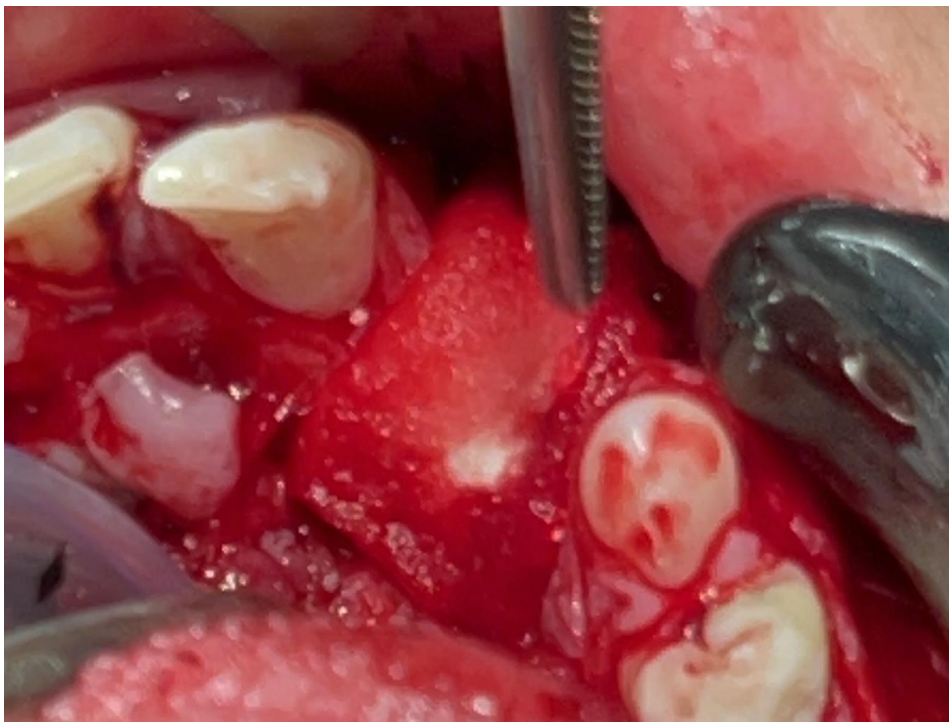
الشكل (53-ج): حقن الليدوكائين 2% مع المقبض الوعائي.



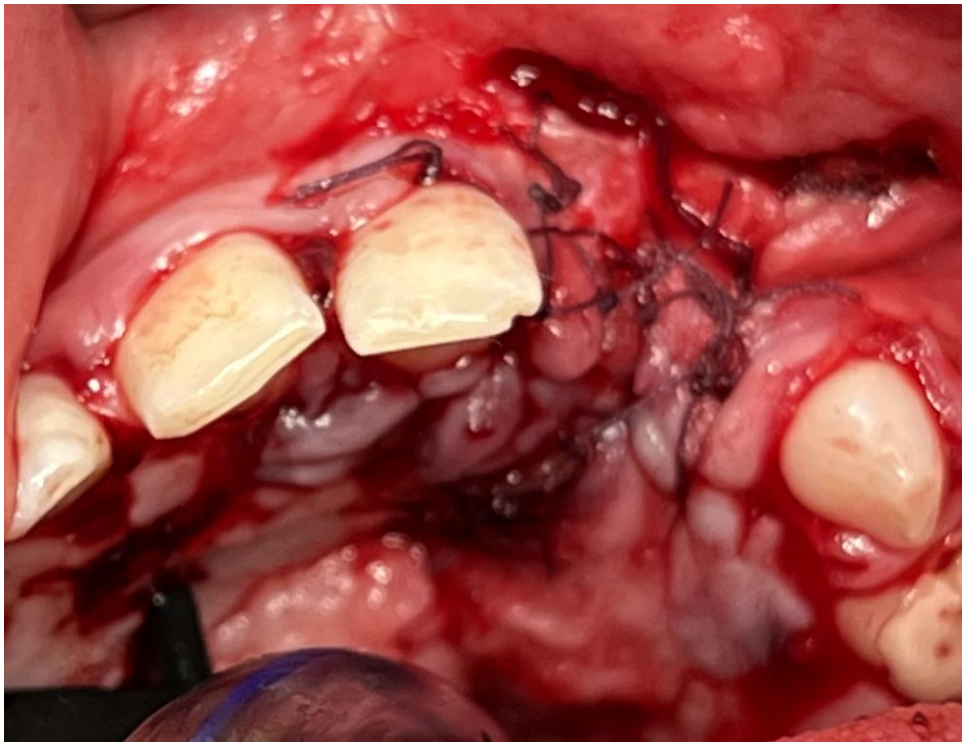
الشكل (53-د): رفع الشريحة في الموقع الجراحي.



الشكل (53–هـ): تهيئة المخاطية الأنفية والحنكية والدهليزية في موقع الشق السنخي.



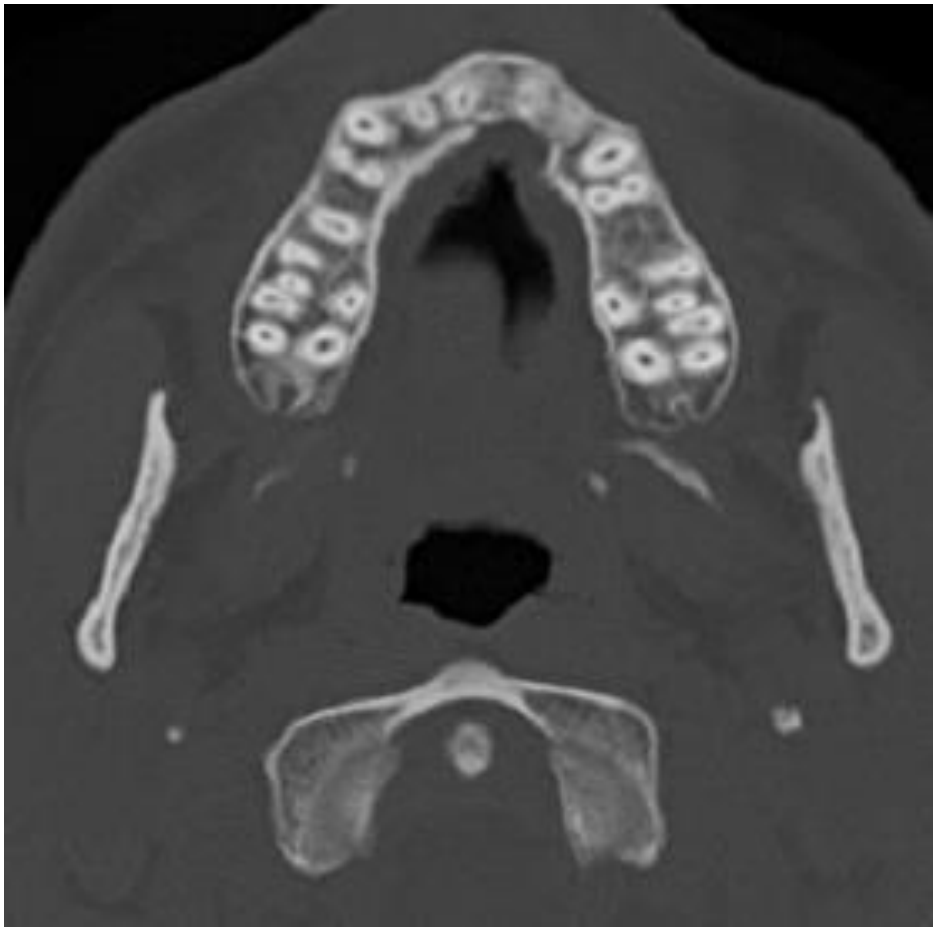
الشكل (53–و): تطبيق الـ(rh–BMP–2) في الموقع.



الشكل (53-ز): خياطة موقع العمل الجراحي.



الشكل (53-ح): المتابعة بعد شهر من العمل الجراحي.

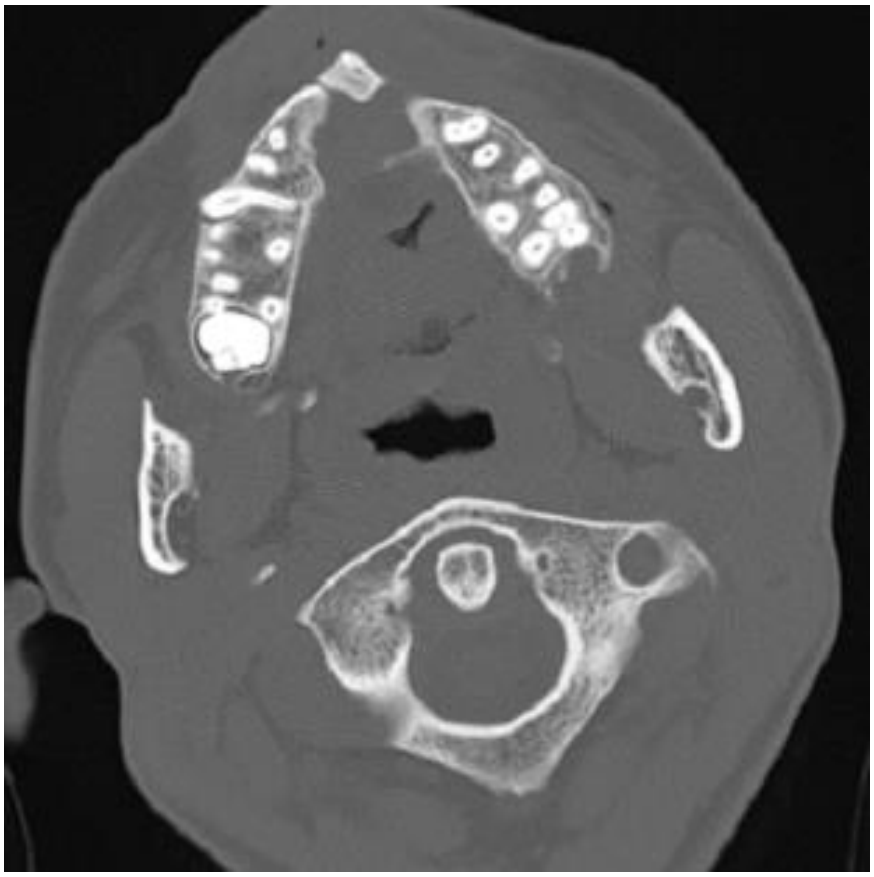


الشكل (53–ط): صورة شعاعية بعد العمل بستة أشهر.

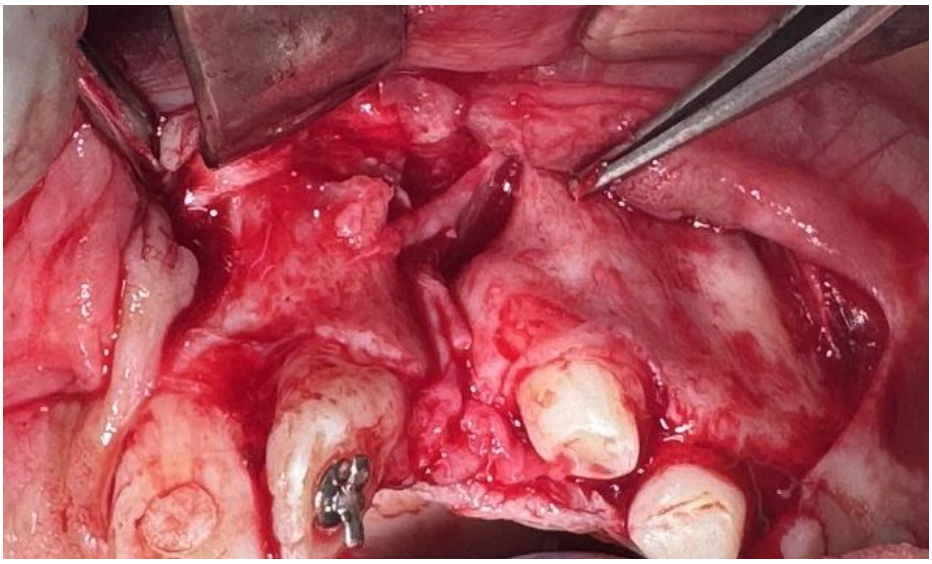
يبين الشكل (54) الحالة السريرية الثانية المنجزة في مجموعة (rh-BMP-2):



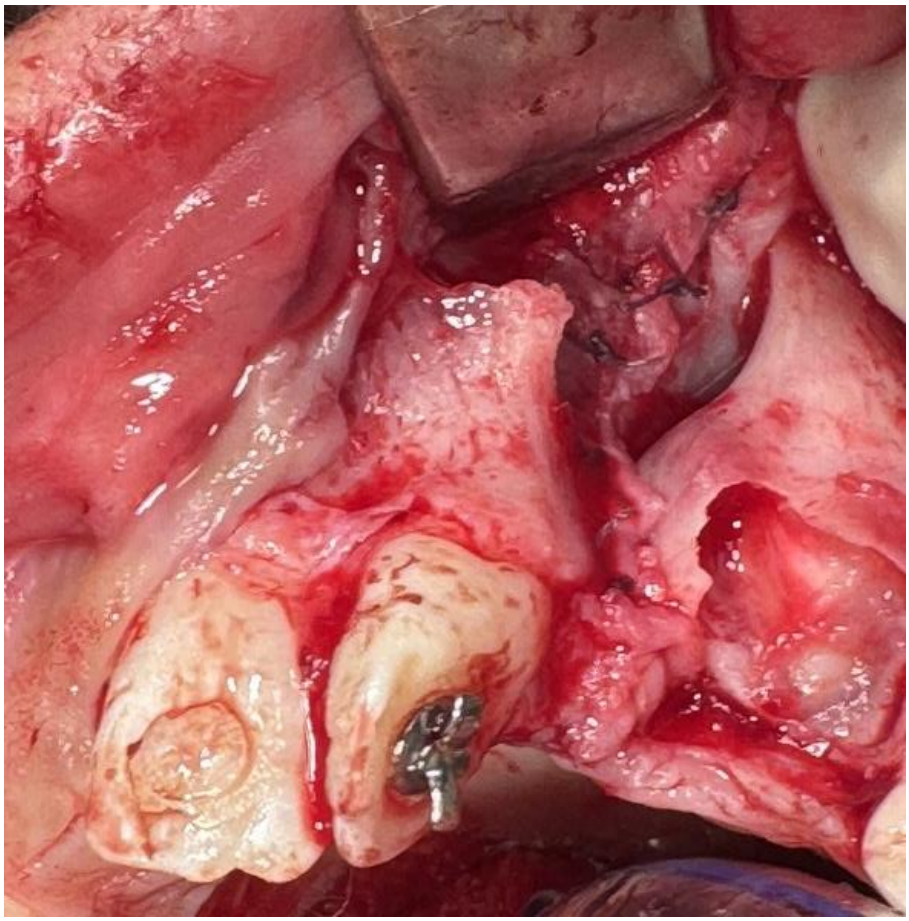
الشكل (54-أ): صورة تشخيصيَّة.



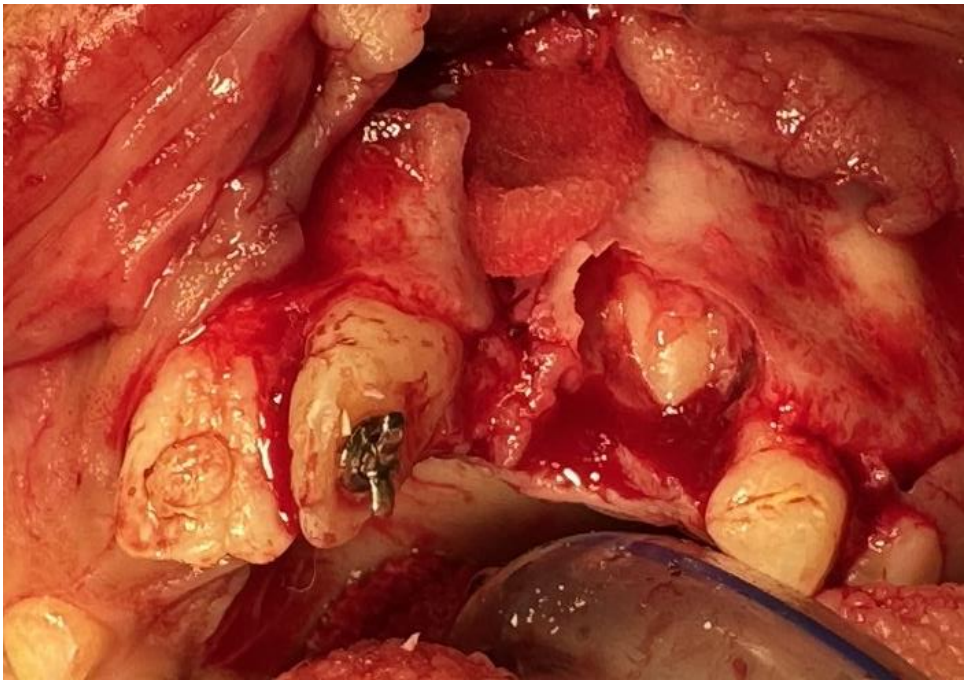
الشكل (54-ب): صورة شعاعية قبل العمل.



الشكل (54–ج): رفع الشريحة في الموقع الجراحي.



الشكل (54–د): تهيئة المخاطية الأنفية والحنكية والدهليزية في موقع الشق السنخي.



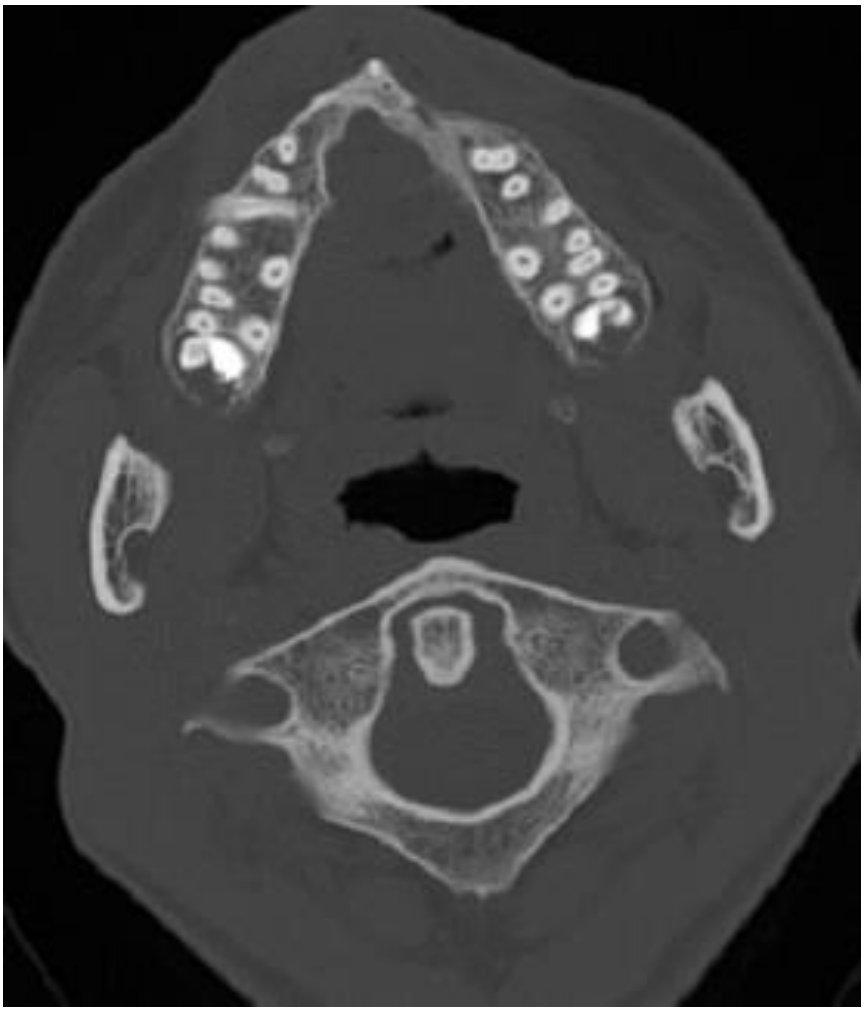
الشكل (54-هـ): تطبيق الـ(rh-BMP-2) في الموقع.



الشكل (54-و): خياطة موقع العمل الجراحي.



الشكل (54-ز): المتابعة بعد شهر من العمل الجراحي.



الشكل (54-ح): صورة شعاعية بعد العمل بستة أشهر.

3. النتائج والتحاليل الإحصائيَّة

(Results & Statistical Analysis)

3. النتائج والتحاليل الإحصائيَّة (Results and Statistical Analysis):

1.3. وصف عينة البحث:

تألفت عينة البحث من 14 مريضاً من المرضى، وقد تراوحت أعمارهم بين 8 إلى 14 سنة، قُسموا عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين؛ وفقاً للطريقة التي أجري فيها التطعيم السنخي الثانوي، وهما: المجموعة الشاهدة، ضمت 7 أطفال أجري فيها التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم العظمية الذاتية المأخوذة من الحرقفة، ومجموعة الدراسة، ضمت 7 أطفال أجري فيها التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتينات المخلقة للعظم (rh-BMP-2).

1.1.3. توزع مرضى عينة البحث:

كما ذُكر سابقاً، توزع مرضى عينة البحث بصورة متساوية بين المجموعتين (50:50)، وتم إجراء العمل في المنطقة الأمامية من الفك العلوي في الجهة اليمنى عند ستة مرضى (42.9%)، وفي الجهة اليسرى عند ثمانية مرضى (57.1%).

ضمت عينة البحث ستة ذكور، وثمانية إناث، توزعوا بين ثلاثة ذكور في المجموعة الشاهدة (بنسبة 42.9%)، وثلاثة ذكور في مجموعة الدراسة (بنسبة 42.9%)، وبالتالي كان هناك توزع متماثل للذكور والإناث في كلتا المجموعتين، ولم تكن الفروق دالة إحصائياً بين المجموعتين من حيث توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنسهم (P = 0.172).

بلغ المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في المجموعة الشاهدة 0.97 ± 11.43 سنة، وفي مجموعة الدراسة، فقد كان متوسط أعمار المرضى 0.93 ± 12.92 سنة، ولم تكن أيضاً الفروق دالة إحصائياً بين المجموعتين من حيث توزع مرضى عينة البحث وفقاً لأعمارهم (P = 0.081).

2.3. الدراسة الإحصائية التحليليَّة:

1.2.3. تقييم وجود أو غياب الناسور:

- **دراسة تأثير وجود أو غياب الناسور وفقاً للطريقة المتّبعة في التطعيم السنخي الثانوي والمرحلة المدروسة:**

تم استخدام اختبار فيشر (Fisher's Exact Test) للمقارنة بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 من حيث وجود أو غياب الناسور وذلك في مراحل المتابعة الثلاث المدروسة، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (11): نتائج اختبار فيشر للمقارنة بين المجموعتين من حيث وجود أو غياب الناسور خلال الفترة الزمنية المدروسة.

مراحل المتابعة	مجموعات عينة البحث	التكرارات			النسب المئوية			قيمة اختبار فيشر	قيمة P-Value	الدلالة
		لا يوجد ناسور	يوجد ناسور	المجموع	لا يوجد ناسور	يوجد ناسور	المجموع			
بعد 10 أيام	الطعم الحرقفي	7	0	7	%100	%0	%50	0.0	1.0	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	0	7	%100	%0	%50			
	المجموع	14	0	14	%100	%0	%100			
بعد شهر	الطعم الحرقفي	7	0	7	%100	%0	%50	0.0	1.0	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	0	7	%100	%0	%50			
	المجموع	14	0	14	%100	%0	%100			
بعد 6 أشهر	الطعم الحرقفي	7	0	7	%100	%0	%50	0.0	1.0	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	0	7	%100	%0	%50			
	المجموع	14	0	14	%100	%0	%100			

يلاحظ من خلال قراءة النتائج في الجدول أعلاه أنَّ قيم P–value التابعة لاختبار فيشر للمقارنة ودراسة الفروق في وجود أو غياب الناسور بين مجموعتي عينة البحث وذلك في مراحل المتابعة الثلاث قد بلغت (1.0) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّه لا توجد فروق دالة إحصائياً في تقييم الناسور بالمقارنة بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP–2 في مراحل المتابعة المدروسة.

- **دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على وجود أو غياب الناسور وفقاً لطريقة التطعيم السنخي الثانوي المتّبعة:**

تم حساب تكرارات حالات وجود أو غياب الناسور لدى مرضى كل مجموعة من مجموعتي عينة البحث وذلك في مراحل المتابعة الثلاث المدروسة، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (12): تكرارات حالات وجود أو غياب الناسور لدى مجموعتي البحث.

مجموعات عينة البحث	تقييم الناسور	التكرارات			النسب المئوية		
		بعد 10 أيام	بعد شهر	بعد 6 أشهر	بعد 10 أيام	بعد شهر	بعد 6 أشهر
مجموعة الطعم الحرقفي	لا يوجد ناسور	7	7	7	%100	%100	%100
	يوجد ناسور	0	0	0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	7	%100	%100	%100
مجموعة طعم BMP–2	لا يوجد ناسور	7	7	7	%100	%100	%100
	يوجد ناسور	0	0	0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	7	%100	%100	%100

يتضح من خلال النتائج في الجدول أعلاه عدم ظهور أي حالة أو وجود ناسور لدى مرضى كل من مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP–2 في مراحل المتابعة الثلاث المدروسة، وبالتالي فإنَّه لا توجد فروق في تقييم الناسور بين مراحل المتابعة الثلاث ضمن كل مجموعة. ولا يوجد مبرر بالتالي لتطبيق اختبار مكنمار (McNemar Test) للمقارنة في تقييم غياب أو وجود الناسور بين مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة.

2.2.3. تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي:

- **دراسة تأثير المرحلة الزمنية المدروسة في الوذمة التالية للعمل الجراحي وفقاً للطريقة المتّبعة في التطعيم السنخي الثانوي:**

من أجل المقارنة في تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي بين مراحل المتابعة الثلاث المدروسة ضمن كل مجموعة، تم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين.

الجدول (13): تكرارات حدوث الوذمة التالية للعمل الجراحي بين مجموعتي الدراسة في كل فترة زمنية.

المجموعة	تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي	التكرارات			النسب المئوية		
		اليوم الثالث	اليوم الخامس	اليوم السابع	اليوم الثالث	اليوم الخامس	اليوم السابع
مجموعة الطعم الحرقفي	لا يوجد وذمة مرئية	3	5	7	%42.9	%71.4	%100
	وذمة خفيفة	4	2	0	%57.1	%28.6	%0
	وذمة متوسطة	0	0	0	%0	%0	%0
	وذمة شديدة	0	0	0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	7	%100	%100	%100
مجموعة طعم BMP-2	لا يوجد وذمة مرئية	5	7	7	%71.4	%100	%100
	وذمة خفيفة	2	0	0	%28.6	%0	%0
	وذمة متوسطة	0	0	0	%0	%0	%0
	وذمة شديدة	0	0	0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	7	%100	%100	%100

الجدول (14): نتائج اختبار ويلكوكسون لتقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي بين المجموعتين حسب المرحلة المدروسة.

المجموعة	المقارنة بين مراحل المتابعة	قيمة اختبار ويلكوكسون	قيمة /P-Value/	دلالة الفروق
مجموعة الطعم الحرقفي	اليوم الثالث – اليوم الخامس	1.414	0.157	لا توجد فروق دالة
	اليوم الخامس – اليوم السابع	1.414	0.157	لا توجد فروق دالة
مجموعة طعم BMP-2	اليوم الثالث – اليوم الخامس	1.414	0.157	لا توجد فروق دالة
	اليوم الخامس – اليوم السابع	0	1.0	لا توجد فروق دالة

يتضح من خلال قراءة الجدول السابق النتائج الآتية:

- عدم ظهور فروق دالة إحصائياً في تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي في المقارنة بين متابعة اليوم الثالث ومتابعة اليوم الخامس وكذلك في المقارنة بين متابعة اليوم الخامس ومتابعة اليوم السابع ضمن مجموعة الطعم الحرقفي، حيث بلغت قيمة P-Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.157) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05). وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً.
- عدم ظهور فروق دالة إحصائياً في تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي في المقارنة بين متابعة اليوم الثالث ومتابعة اليوم الخامس وكذلك في المقارنة بين متابعة اليوم الخامس ومتابعة اليوم السابع ضمن مجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيمة P-Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.157، 1.0) على التوالي وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05). وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً.

➢ **دراسة تأثير الطريقة المتّبعة في التطعيم السنخي الثانوي في الوذمة التالية للعمل الجراحي وفقاً للمرحلة المدروسة:**

من أجل المقارنة في تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 في مراحل المتابعة المدروسة، تم استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين.

الجدول (15): النسب المئوية لتكرار درجات الوذمة التالية للعمل الجراحي في مراحل المتابعة في المجموعتين.

مراحل المتابعة	تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي	التكرارات			النسب المئوية		
		الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع
اليوم الثالث	لا يوجد وذمة مرئية	3	5	8	%42.9	%71.4	%57.1
	وذمة خفيفة	4	2	6	%57.1	%28.6	%42.9
	وذمة متوسطة	0	0	0	%0	%0	%100
	وذمة شديدة	0	0	0	%0	%0	%100
	المجموع	7	7	14	%100	%100	%100
اليوم الخامس	لا يوجد وذمة مرئية	5	7	12	%71.4	%100	%85.3
	وذمة خفيفة	2	0	2	%28.6	%0	%14.8
	وذمة متوسطة	0	0	0	%0	%0	%0
	وذمة شديدة	0	0	0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	14	%100	%100	%100
اليوم السابع	لا يوجد وذمة مرئية	7	7	14	%100	%100	%100
	وذمة خفيفة	0	0	0	%0	%0	%0
	وذمة متوسطة	0	0	0	%0	%0	%0
	وذمة شديدة	0	0	0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	14	%100	%100	%100

الجدول (16): نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في الوذمة التالية للعمل الجراحي بين المجموعتين:

مراحل المتابعة	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة الاختبار	قيمة P-Value	دلالة الفروق
اليوم الثالث	الطعم الحرقفي	7	8.5	59.5	1.041	0.298	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	6.5	45.5			
اليوم الخامس	الطعم الحرقفي	7	8.5	59.5	1.472	0.141	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	6.5	45.5			
اليوم السابع	الطعم الحرقفي	7	7.5	52.5	0	1.0	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	7.5	52.5			

يتضح لنا من خلال قراءة النتائج الموضحة في الجدول السابق أنَّ قيم P–Value التابعة لاختبار مان وتني لدراسة الفروق في تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي بالمقارنة بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP–2 في المتابعات الثلاث المدروسة قد تراوحت بين (0.141– 1.0) وهي جميعاً أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً. أي أنّه لا توجد فروق هامة في المقارنة في تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي بين مجموعتي عينة البحث في مراحل المتابعة المدروسة.

3.2.3. تقييم زمن بقاء المريض ضمن المشفى:

من أجل المقارنة في تقييم زمن بقاء المريض في المشفى بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP–2 تم استخدام اختبار مان وتني (Mann–Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين.

الجدول (17): تكرارات والنسب المئوية لزمن بقاء المريض ضمن المشفى في كلتا المجموعتين.

زمن بقاء المريض في المشفى	التكرارات			النسب المئوية		
	الطعم الحرقفي	طعم BMP–2	المجموع	الطعم الحرقفي	طعم BMP–2	المجموع
في نفس يوم العمل الجراحي	0	7	7	%0	%100	%50
بعد 24 ساعة من العمل	6	0	6	%85.7	%0	%42.9
بعد 48 ساعة من العمل	1	0	1	%14.3	%0	%7.1
المجموع	7	7	14	%100	%100	%100

الجدول (18): نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في زمن بقاء المريض في المشفى بين مجموعتي عينة البحث.

المجموعة المدروسة	عدد المرضى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة الاختبار	قيمة P-Value	دلالة الفروق
الطعم الحرقفي	7	11	77	3.500	0.000	**يوجد فرق دال إحصائياً**
طعم BMP-2	7	4	28			

يلاحظ من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه وجود فرق دال إحصائياً في المقارنة في تقييم زمن بقاء المريض في المشفى بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيمة P-Value التابعة لاختبار مان وتني (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنّ الفرق ذو دلالة إحصائية. وهذا الفرق الدال هو لصالح مجموعة طعم BMP-2 لأنَّ متوسط رتب درجات زمن بقاء المريض في المشفى فيها وهو (4) أقل (يعبر عن زمن أقل لبقاء المريض في المشفى بعد العمل الجراحي) وأفضل بالتالي منه في مجموعة الطعم الحرقفي البالغ (11).

4.2.3. تقييم اختلاطات الشفاء:

من أجل المقارنة في تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 تم استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين والمخطّط (1).

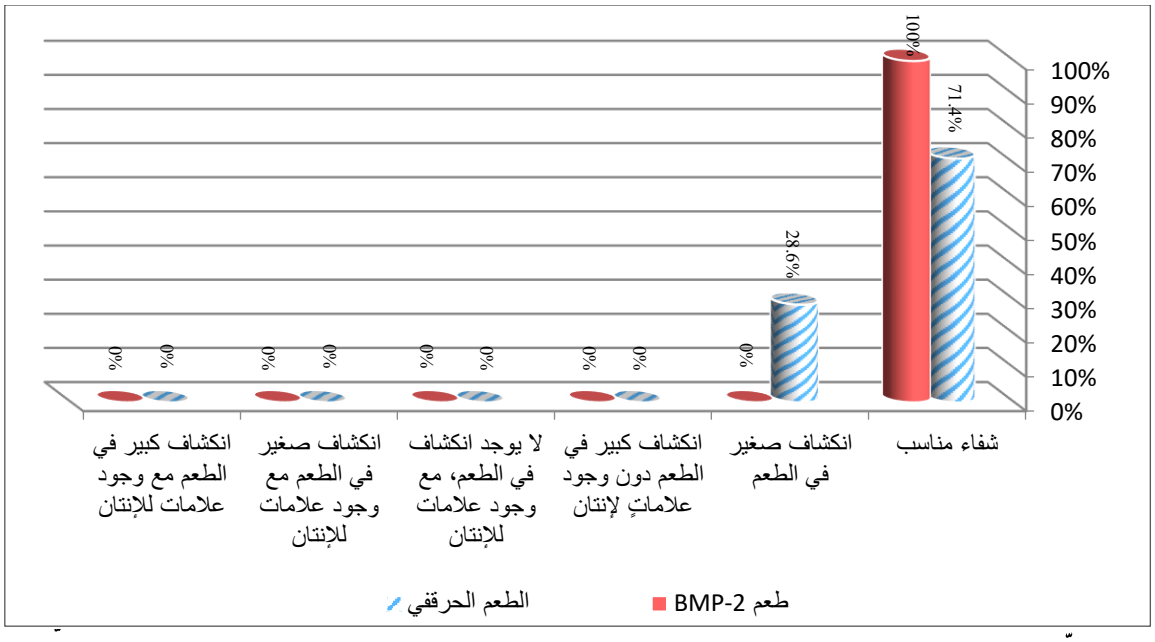
الجدول (19): النسب المئوية لتكرارات حالات تقييم اختلاطات الشفاء في مجموعتي عيّنة البحث.

حالات اختلاطات الشفاء	التكرارات			النسب المئوية		
	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع
شفاء مناسب	5	7	12	%71.4	%100	%85.7
انكشاف صغير في الطعم	2	0	2	%28.6	%0	%14.3
انكشاف كبير في الطعم دون وجود علاماتٍ لإنتان	0	0	0	%0	%0	%0
لا يوجد انكشاف في الطعم، مع وجود علامات للإنتان	0	0	0	%0	%0	%0
انكشاف صغير في الطعم مع وجود علامات للإنتان	0	0	0	%0	%0	%0
انكشاف كبير في الطعم مع وجود علامات للإنتان	0	0	0	%0	%0	%0
المجموع	7	7	14	%100	%0	%100

الجدول (20): نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعتي عينة البحث.

المجموعة المدروسة	عدد المرضى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة الاختبار	قيمة P-Value	دلالة الفروق
الطعم الحرقفي	7	8.5	59.5	1.472	0.141	لا يوجد فرقٍ دال إحصائياً
طعم BMP-2	7	6.5	45.5			

يلاحظ من خلال قراءة الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً في المقارنة في تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيمة P-Value التابعة لاختبار مان وتني (0.141) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعتي عينة البحث.



المخطّط (1): الفروق في النسب المئوية لتكرارات حالات تقييم اختلاطات الشفاء بين مجموعتي عينة البحث.

5.2.3. تقييم شفاء النسج الرخوة:

- **دراسة تأثير المرحلة الزمنية المدروسة في شفاء النسج الرخوة وفقاً للطريقة المتّبعة في التطعيم السنخي الثانوي:**

من أجل المقارنة في مشعر شفاء النسج الرخوة بين مراحل المتابعة الأربع المدروسة ضمن كل مجموعة، تم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين والمخطّط (2).

الجدول (21): النسب المئوية لتكرار حالات تقييم شفاء النسج الرخوة في مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة.

المجموعة	تقييم شفاء النسج الرخوة	التكرارات				النسب المئوية			
		الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
مجموعة الطعم الحرقفي	إغلاق كامل للشريحة	0	0	0	3	%0	%0	%0	%42.9
	إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني	0	0	5	4	%0	%0	%71.4	%57.1
	إغلاق كامل مع وجود علقة فيبرينية	5	7	2	0	%71.4	%100	%28.6	%0
	إغلاق غير كامل دون وجود تنخر	2	0	0	0	%28.6	%0	%0	%0
	إغلاق غير كامل مع وجود تنخر	0	0	0	0	%0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	7	7	%100	%100	%100	%100
مجموعة طعم BMP-2	إغلاق كامل للشريحة	0	4	7	7	%0	%57.1	%100	%100
	إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني	7	3	0	0	%100	%42.9	%0	%0
	إغلاق كامل مع وجود علقة فيبرينية	0	0	0	0	%0	%0	%0	%0
	إغلاق غير كامل دون وجود تنخر	0	0	0	0	%0	%0	%0	%0
	إغلاق غير كامل مع وجود تنخر	0	0	0	0	%0	%0	%0	%0
	المجموع	7	7	7	7	%100	%100	%100	%100

الجدول (22): نتائج ويلكوكسون لدراسة الفروق في مشعر شفاء النسج الرخوة بين مراحل المتابعة المدروسة.

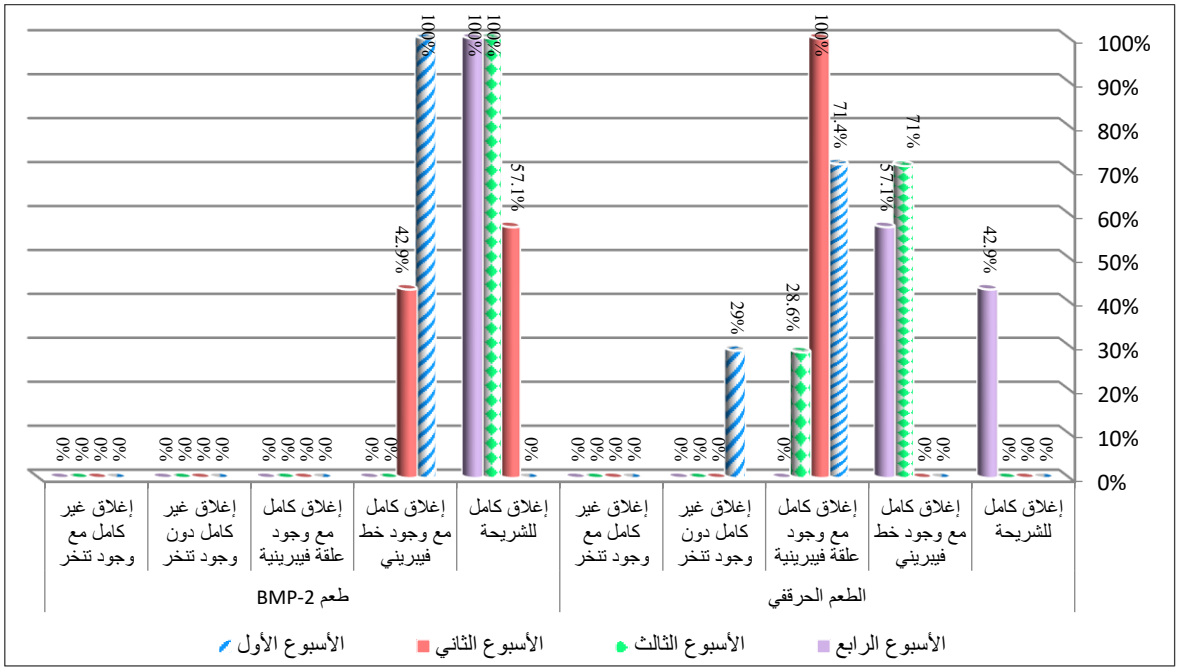
المجموعة	المقارنة بين مراحل المتابعة	قيمة اختبار ويلكوكسون	قيمة /P-Value/	دلالة الفروق
مجموعة الطعم الحرقفي	الأسبوع الأول – الأسبوع الثاني	1.414	0.157	لا توجد فروق دالة
	الأسبوع الثاني – الأسبوع الثالث	2.236	0.025	**توجد فروق دالة**
	الأسبوع الثالث – الأسبوع الرابع	2.236	0.025	**توجد فروق دالة**
مجموعة طعم BMP-2	الأسبوع الأول – الأسبوع الثاني	2.0	0.046	**توجد فروق دالة**
	الأسبوع الثاني – الأسبوع الثالث	1.732	0.083	لا توجد فروق دالة
	الأسبوع الثالث – الأسبوع الرابع	0.0	1.0	لا توجد فروق دالة

يتبين من خلال النتائج الموضحة في الجدول السابق ما يأتي:

- وجود فرق دال إحصائياً في المقارنة في مشعر شفاء النسج الرخوة بين متابعة الأسبوع الثاني ومتابعة الأسبوع الثالث ضمن مجموعة الطعم الحرقفي، حيث بلغت قيمة P–Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.025) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05). وهذا الفرق الدال إحصائياً لصالح متابعة الأسبوع الثالث: لأنَّ النسبة المئوية لدرجة شفاء النسج (إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني) في هذه المتابعة بلغت (71.4%) وهي أفضل من متابعة الأسبوع الثاني التي كان جميع المرضى فيها درجة شفاء النسج لديهم (إغلاق كامل مع وجود علقة فيبرينية). ووجود فرق دال إحصائياً في المقارنة في مشعر شفاء النسج الرخوة بين متابعة الأسبوع الثالث ومتابعة الأسبوع الرابع ضمن مجموعة الطعم الحرقفي، حيث بلغت قيمة P–Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.025) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05). وهذا الفرق الدال إحصائياً لصالح متابعة الأسبوع الرابع: لأنَّ النسبة المئوية لدرجة شفاء النسج (إغلاق كامل للشريحة) في هذه المتابعة بلغت (42.9%) وبلغت (57.1%) لدرجة شفاء النسج (إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني) وهي أفضل من متابعة الأسبوع الثالث التي بلغت فيها النسبة المئوية لدرجة شفاء النسج (إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني) /71.4%/ وبلغت نسبة درجة شفاء النسج (إغلاق كامل مع وجود علقة فيبرينية) /28.6%/. بالمقابل لم يظهر فرق دال إحصائياً في المقارنة في مشعر شفاء النسج الرخوة بين متابعة الأسبوع الأول وبين متابعة الأسبوع الثاني ضمن مجموعة الطعم الحرقفي، حيث بلغت قيمة P–Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.157) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05). وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً.

- وجود فرق دال إحصائياً في المقارنة في مشعر شفاء النسج الرخوة بين متابعة الأسبوع الأول ومتابعة الأسبوع الثاني ضمن مجموعة طعم BMP–2، حيث بلغت قيمة P–Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.046) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05). وهذا الفرق الدال إحصائياً لصالح متابعة الأسبوع الثاني: لأنَّ النسبة المئوية لدرجة شفاء النسج (إغلاق كامل للشريحة) في هذه المتابعة بلغت /57.1%/ وبلغت نسبة درجة شفاء النسج (إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني) /42.9%/ وهي أفضل من متابعة الأسبوع الأول التي كان جميع

المرضى فيها درجة شفاء النسج لديهم (إغلاق كامل مع وجود خط فيبريني). في حين أنه لم يظهر فرق دال إحصائياً في المقارنة في مشعر شفاء النسج الرخوة بين متابعة الأسبوع الثاني وبين متابعة الأسبوع الثالث وكذلك في المقارنة بين متابعة الأسبوع الثالث وبين متابعة الأسبوع الرابع ضمن مجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيم P-Value التابعة لاختبار ويلكوكسون (0.083، 1.0) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05). وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً.



المخطّط (2): الفروق في النسب المئوية لتكرارات حالات تقييم شفاء النسج الرخوة بين مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة

6.2.3. تقييم رضا المريض عن العمل الجراحي:

من أجل المقارنة في مشعر رضا المريض عن العمل الجراحي بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 تم استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين، والمخطّط (3):

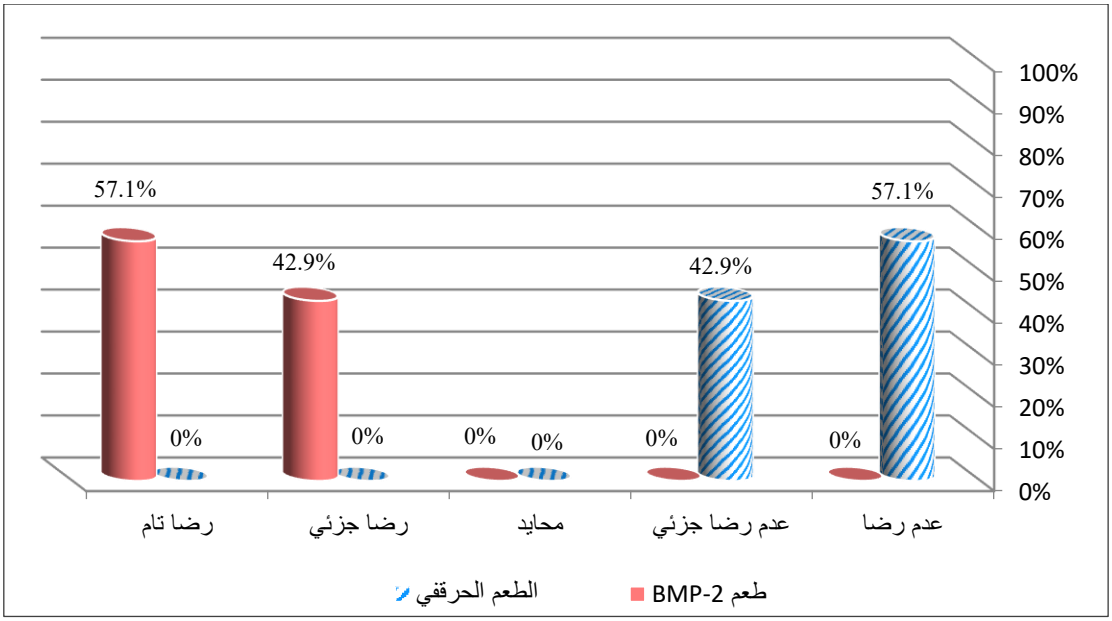
الجدول (23): النسب المئوية لتكرارات درجات رضا المريض عن العمل الجراحي في مجموعتي البحث.

رضا المريض عن العمل الجراحي	التكرارات			النسب المئوية		
	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع
عدم رضا	4	0	4	%57.1	%0	%28.6
عدم رضا جزئي	3	0	3	%42.9	%0	%21.4
محايد	0	0	0	%0	%0	%0
رضا جزئي	0	3	3	%0	%42.9	%21.4
رضا تام	0	4	4	%0	%57.1	%28.6
المجموع	7	7	14	%100	%100	%100

الجدول (24): نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في رضا المريض عن العمل الجراحي بين مجموعتي عينة البحث.

المجموعة المدروسة	عدد المرضى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة الاختبار	قيمة P-Value	دلالة الفروق
الطعم الحرقفي	7	4	28	3.232	0.001	يوجد فرق دال إحصائياً
طعم BMP-2	7	11	77			

يتبين من خلال النتائج في الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً ف المقارنة في رضا المريض عن العمل الجراحي بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيمة P-Value التابعة لاختبار مان وتني (0.001) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنّ الفروق ذات دلالة إحصائية. وهذا الفرق الدال هو لصالح مجموعة طعم BMP-2 لأنَّ متوسط رتب درجة رضا المريض عن العمل الجراحي فيها وهو (11) أعلى وأفضل منه في مجموعة الطعم الحرقفي البالغ (4).



المخطّط (3): الفروق في النسب المئوية لتكرارات حالات درجات رضا المريض عن العمل الجراحي بين مجموعتي عينة البحث.

7.2.3. تقييم رضا المريض عن النتائج:

من أجل المقارنة في مشعر رضا المريض عن النتائج بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 تم استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين:

الجدول (25): النسب المئوية لتكرارات درجات رضا المريض عن النتائج في مجموعتي عينة البحث.

رضا المريض عن النتائج	التكرارات			النسب المئوية		
	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع	الطعم الحرقفي	طعم BMP-2	المجموع
عدم رضا	0	0	0	%0	%0	%0
عدم رضا جزئي	0	0	0	%0	%0	%0
محايد	0	0	0	%0	%0	%0
رضا جزئي	2	0	2	%28.6	%0	%35.7
رضا تام	5	7	12	%71.4	%100	%64.3
المجموع	7	7	14	%100	%100	%100

الجدول (26): نتائج اختبار مان وتني لدراسة الفروق في رضا المريض عن النتائج بين مجموعتي عينة البحث.

المجموعة المدروسة	عدد المرضى	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة الاختبار	قيمة P-Value	دلالة الفروق
الطعم الحرقفي	7	8	35	2.687	0.107	لا يوجد فرق دال إحصائياً
طعم BMP-2	7	10	70			

يتضح لنا من خلال النتائج في الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً في المقارنة في رضا المريض عن النتائج بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيمة P-Value التابعة لاختبار مان وتني (0.017) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنّ الفروق غير دالة إحصائياً في متوسط رتب درجة رضا المريض عن النتائج بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2.

8.2.3. التقييم حول السني:

❖ **تقييم عمق السبر حول السني:**

من أجل المقارنة في قياس عمق السبر بين مرحلة قبل العمل الجراحي ومرحلة بعد 3 أشهر من العمل الجراحي ضمن كل مجموعة، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المترابطة (Paired Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (27): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عمق السبر بين مرحلتي المتابعة ضمن كل مجموعة.

المجموعة	المقارنة في عمق السبر	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	دلالة الفروق
الطعم الحرقفي	قبل العمل	7	3.21	0.375	−0.30	5.148	0.012	لا توجد فروق دالة
	بعد 3 أشهر	7	3.51	0.333				
طعم BMP-2	قبل العمل	7	3.21	0.463	−0.25	5.138	0.012	لا توجد فروق دالة
	بعد 3 أشهر	7	3.46	0.362				

يتبين من خلال النتائج في الجدول السابق ما يأتي:

- بلغت قيمة /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المترابطة لدراسة الفروق في قياس عمق السبر ضمن مجموعة الطعم الحرقفي أو مجموعة طعم BMP-2 بالمقارنة بين مرحلة قبل العمل الجراحي وبين مرحلة بعد 3 أشهر (0.012) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً في متوسط عمق السبر حول السني بين المجموعتين المدروستين.

من أجل المقارنة في قياس عمق السبر في مرحلتي المتابعة بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (28): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عمق السبر بين مجموعتي عينة البحث.

مرحلة المتابعة	المقارنة بين المجموعتين	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	دلالة الفروق
قبل العمل	الطعم الحرقفي	7	3.21	0.375	0	0	1.0	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	3.21	0.463				
بعد 3 أشهر	الطعم الحرقفي	7	3.51	0.333	0.05	0.269	0.792	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	3.46	0.362				

النتائج والتحاليل الإحصائية

يلاحظ من خلال النتائج المعروضة في الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في عمق السبر بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2 وذلك في مرحلتي المتابعة المدروستين، حيث بلغت قيم /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (1.0، 0.792) على التوالي، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير هامة إحصائياً في المقارنة في قياس عمق السبر بين مجموعتي عينة البحث في مرحلتي المتابعة المدروستين.

❖ **تقييم النزف عند السبر:**

من أجل المقارنة في مشعر النزف عند السبر بين مرحلة قبل العمل الجراحي وبين مرحلة بعد 3 أشهر ضمن كل مجموعة تم استخدام اختبار مكنمار (McNemar Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (29): النسب المئوية لتكرار حالات النزف عند السبر في مراحل المتابعة ضمن كل مجموعة.

المجموعة المدروسة	تقييم النزف عند السبر	التكرارات		النسب المئوية		قيمة اختبار مكنمار	قيمة P-Value	الدلالة
		قبل العمل	بعد 3 أشهر	قبل العمل	بعد 3 أشهر			
الطعم الحرقفي	سالب	7	5	%100	%71.4	0.376	0.625	لا توجد فروق دالة
	موجب	0	2	%0	%28.6			
	المجموع	7	7	%100	%100			
طعم BMP-2	سالب	7	6	%85.7	%100	0.298	0.688	لا توجد فروق دالة
	موجب	0	1	%14.3	%0			
	المجموع	7	7	%100	%100			

يتضح من خلال النتائج المعروضة في الجدول السابق أن قيم /P-Value/ التابعة لاختبار مكنمار للمقارنة في النزف عند السبر بين مرحلتي قبل العمل وبين مرحلة بعد 3 أشهر ضمن كل مجموعة قد بلغت (0.625، 0.688) على التوالي، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير هامة إحصائياً في المقارنة في تحري النزف عند السبر بين مرحلتي المتابعة المدروستين ضمن كل مجموعة.

بهدف المقارنة في مشعر النزف عند السبر بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 وذلك في مرحلتي المتابعة المدروستين تم استخدام اختبار فيشر (Fisher's Exact Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (30): النسب المئوية لتكرار حالات النزف عند السبر في مرحلتي المتابعة ونتائج اختبار فيشر لدراسة الفروق بين المجموعتين.

مراحل المتابعة	المجموعة	التكرارات			النسب المئوية			قيمة اختبار فيشر	قيمة P-Value	الدلالة
		سالب	موجب	المجموع	سالب	موجب	المجموع			
قبل العمل	الطعم الحرقفي	7	0	7	%100	%0	%50	0.0	1.0	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	0	7	%100	%0	%50			
	المجموع	14	0	14	%100	%0	%100			
بعد 3 أشهر	الطعم الحرقفي	5	2	7	%71.4	%28.6	%50	0.424	0.500	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	6	1	7	%85.7	%14.3	%50			
	المجموع	11	3	14	%78.6	%21.4	%100			

يتبين من خلال النتائج في الجدول السابق أنَّ قيم P-value التابعة لاختبار فيشر لدراسة الفروق في تقييم النزف عند السبر بين مجموعتي عينة البحث في مرحلتي المتابعة قد بلغت (1.0، 0.500) على التوالي، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وبالتالي فإنَّه لا توجد فروق دالة إحصائياً في مشعر النزف عند السبر بالمقارنة بين مجموعة الطعم الحرقفي وبين مجموعة طعم BMP-2 في مرحلتي المتابعة المدروستين.

❖ **تقييم عرض النسج المتقرنة:**

من أجل المقارنة في قياس عرض النسج الملتصقة بين مرحلة قبل العمل الجراحي ومرحلة بعد 3 أشهر من العمل الجراحي ضمن كل مجموعة، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المترابطة (Paired Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (31): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عرض النسج المتقرنة بين مرحلتي المتابعة ضمن كل مجموعة.

المجموعة	المقارنة في عرض النسج الملتصقة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	دلالة الفروق
الطعم الحرقفي	قبل العمل	7	3.43	0.787	0.72	0.379	0.018	لا توجد فروق دالة
	بعد 3 أشهر	7	3.01	0.756				
طعم BMP-2	قبل العمل	7	3.29	0.488	0.72	0.379	0.018	لا توجد فروق دالة
	بعد 3 أشهر	7	2.89	0.535				

يلاحظ من خلال قراءة الجدول الآتي النتائج الآتية:

- بلغت قيمة /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المترابطة لدراسة الفروق في قياس عرض النسج الملتصقة ضمن مجموعة الطعم الحرقفي وطعم BMP-2 بالمقارنة بين مرحلة قبل العمل الجراحي وبين مرحلة بعد 3 أشهر (0.018) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير دالة إحصائياً لمتوسط عرض النسج المتقرنة بين مجموعتي البحث.

بهدف المقارنة في قياس عرض النسج الملتصقة في مرحلتي المتابعة بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (32): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في عرض النسج المتقرنة بين مجموعتي عينة البحث:

مرحلة المتابعة	المقارنة بين المجموعتين	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	دلالة الفروق
قبل العمل	الطعم الحرقفي	7	3.43	0.787	0.14	0.408	0.690	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	3.29	0.488				
بعد 3 أشهر	الطعم الحرقفي	7	3.01	0.756	0.14	0.408	0.690	لا توجد فروق دالة
	طعم BMP-2	7	2.28	0.535				

يتبين من خلال قراءة النتائج المعروضة في الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في عرض النسج الملتصقة بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2 وذلك في مرحلتي المتابعة المدروستين، حيث بلغت قيم /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (0.690)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير هامة إحصائياً في المقارنة في قياس عرض النسج الملتصقة بين مجموعتي عينة البحث في مرحلتي المتابعة المدروستين.

9.2.3. تقييم حجم ونسبة العظم المكوَّن حديثاً:

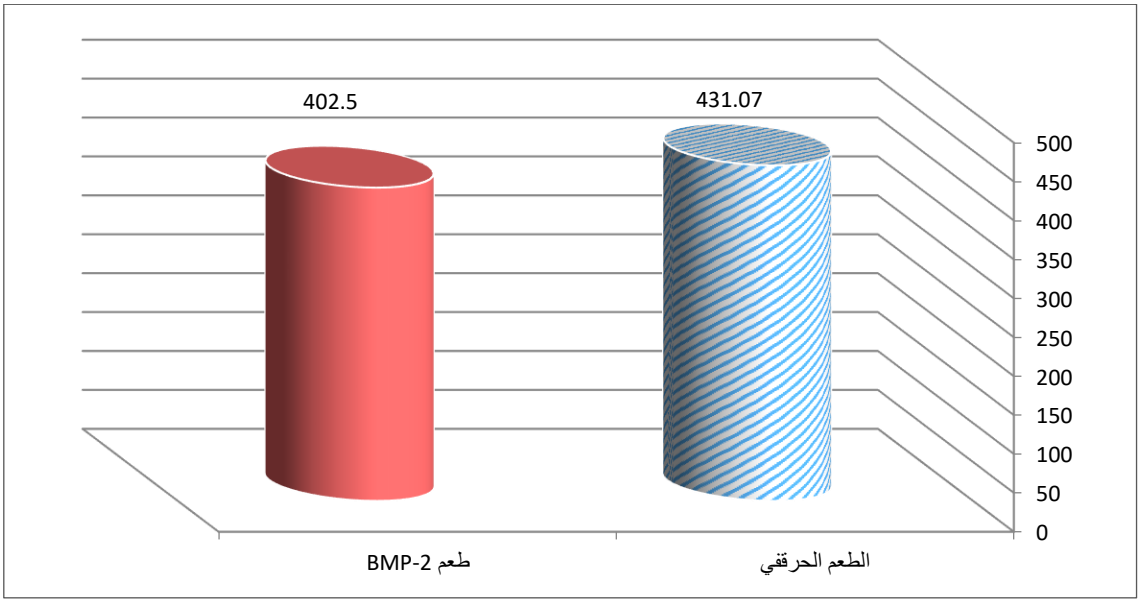
❖ **دراسة حجم العيب العظمي بين المجموعتين قبل العمل الجراحي (الزمن T0):**

من أجل المقارنة في تقييم حجم العيب العظمي بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي، والمخطّط (4):

الجدول (33): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في حجم العيب العظمي بين مجموعتي عينة البحث قبل العمل الجراحي.

المقارنة بين المجموعتين	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	القرار
الطعم الحرقفي	7	431.07	70.344	28.57	0.807	0.435	لا توجد فروق دالة
طعم BMP-2	7	402.50	61.837				

يتضح من خلال النتائج في الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في حجم العيب العظمي بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2 قبل العمل الجراحي، حيث بلغت قيم P-/ Value التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (0.435)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير هامة إحصائياً في المقارنة في تقييم حجم العيب العظمي قبل العمل الجراحي بين مجموعتي عينة البحث.



المخطّط (4): الفروق في متوسط تقييم حجم العيب العظمي بين المجموعتين قبل العمل الجراحي.

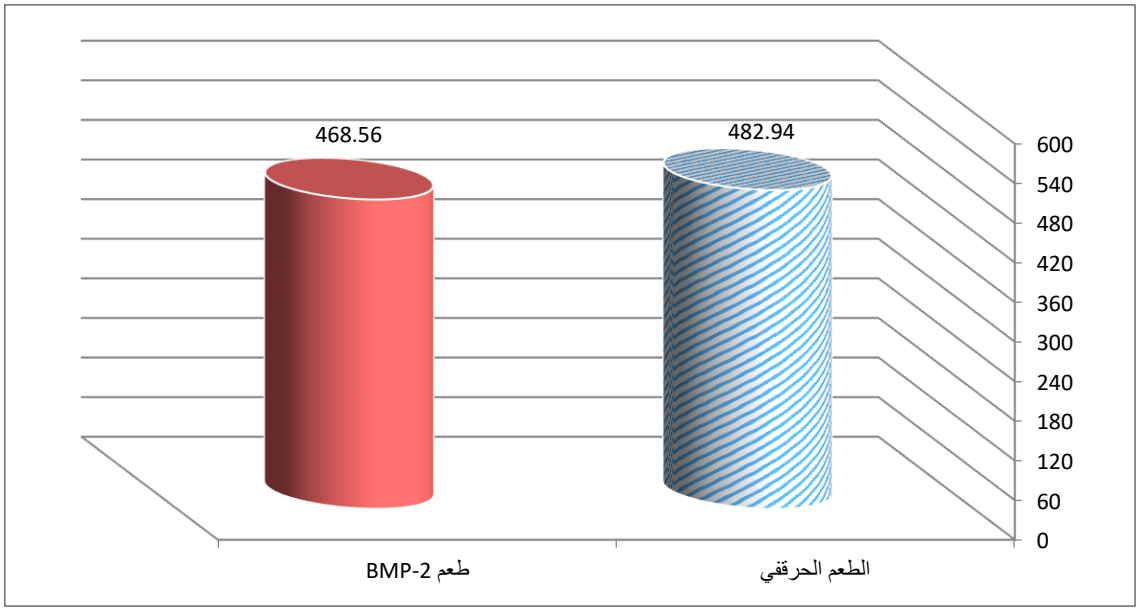
❖ **دراسة حجم التشكل العظمي بين المجموعتين:**

من أجل المقارنة في تقييم حجم التشكل العظمي بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي والمخطّط (5):

الجدول (34): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في حجم التشكّل العظمي بين مجموعتي عينة البحث.

المقارنة بين المجموعتين	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	القرار
الطعم الحرقفي	7	482.94	28.944	14.38	0.926	0.373	لا توجد فروق دالة
طعم BMP-2	7	468.56	29.183				

يتضح من خلال النتائج المعروضة في الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في حجم التشكل العظمي بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيم /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (0.373)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير هامة إحصائياً في المقارنة في تقييم حجم التشكل العظمي بين مجموعتي عينة البحث.



المخطّط (5): الفروق في متوسط تقييم حجم التشكل العظمي بين المجموعتين.

❖ **دراسة نسبة التشكل العظمي بين المجموعتين:**

بهدف المقارنة في نسبة التشكل العظمي بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي:

الجدول (35): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في نسبة التشكل العظمي بين مجموعتي عينة البحث.

المقارنة بين المجموعتين	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	القرار
الطعم الحرقفي	7	%88.78	%9.43	%3.28	0.710	0.492	لا توجد فروق دالة
طعم BMP-2	7	%85.50	%7.83				

يتبين من خلال النتائج المعروضة في الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في نسبة التشكل العظمي بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيم /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (0.492)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق غير هامة إحصائياً في المقارنة في نسبة التشكل العظمي بين المجموعتين.

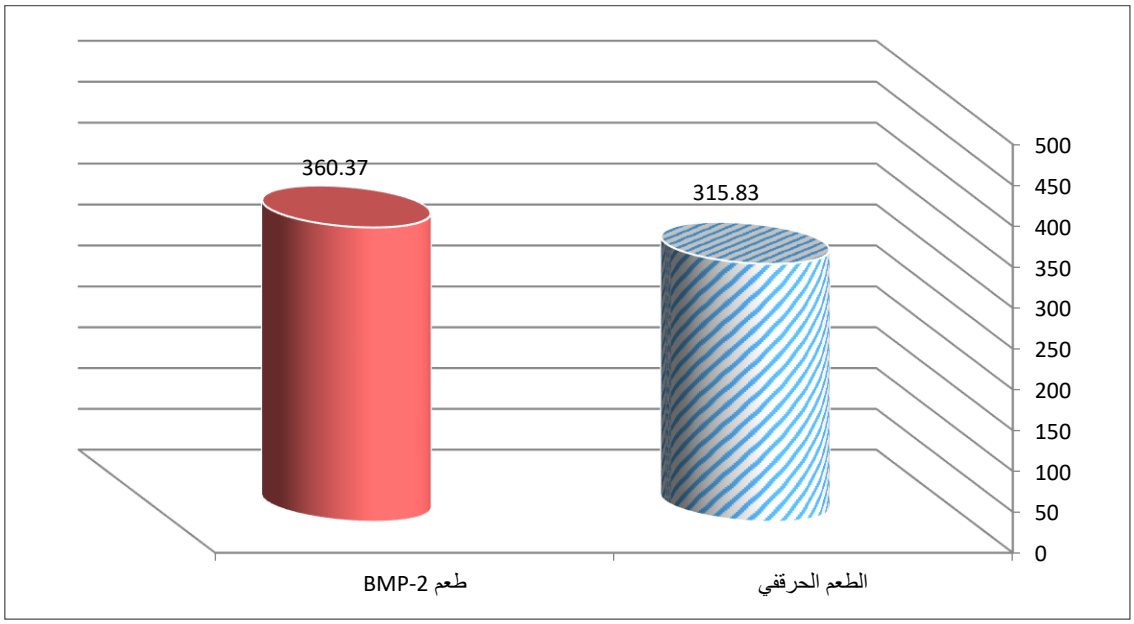
10.2.3. تقييم الكثافة العظمية الشعاعيَّة:

من أجل المقارنة في الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Sample T Test)، والنتائج موضحة في الجدول الآتي والمخطّط (6):

الجدول (36): نتائج اختبار ت ستيودنت لدراسة الفروق في الكثافة العظمية الشعاعية بين مجموعتي عينة البحث.

المقارنة بين المجموعتين	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فرق المتوسطات	قيمة اختبار (t-test)	قيمة P-Value	القرار
الطعم الحرقفي	7	315.83	51.712	44.54	0.674	0.139	لا توجد فروق دالة
طعم BMP-2	7	360.37	53.400				

يتبين من خلال النتائج المعروضة في الجدول الآتي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة في الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة بين مجموعة الطعم الحرقفي ومجموعة طعم BMP-2، حيث بلغت قيم /P-Value/ التابعة لاختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (0.139)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ الفروق في المقارنة في الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة بين المجموعتين غير هامة إحصائياً.



المخطّط (6): الفروق في متوسط تقييم الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة بين المجموعتين.

4. المناقشة

(Discussion)

4. المناقشة (Discussion):

تألفت عينة البحث من 14 مريضاً، وقد تراوحت أعمارهم بين 8 إلى 14 سنة، قُسموا عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين؛ وفقاً للطريقة التي أجري فيها التطعيم السنخي الثانوي، وهما: المجموعة الشاهدة، ضمت 7 مرضى أجري فيها التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم العظمية الذاتية المأخوذة من الحرقفة، ومجموعة الدراسة، ضمت 7 مرضى أجري فيها التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتينات المخلقة للعظم (rh-BMP-2).

1.4. مناقشة البروتوكول المتّبع في البحث:

1.1.4. مناقشة فكرة البحث، وهدفه (Research Aim and Idea Discussion):

تُعدُّ شقوق الشفة و/أو قبة الحنك من التشوهات التطوريَّة التي تؤثر على البنى الوجهيَّة وتسبب خللاً في تناظرها. وعلى الرغم من أنَّها لا تمثل خطراً مباشراً على حياة المريض، خصوصاً في الدول المتقدمة، إلا أنها تؤدي إلى مشكلات كبيرة تتعلق بالتغذية (القدرة على تناول الطعام والشراب)، النطق، السمع، والاندماج الاجتماعي مع الأقران. ويؤثر هذا التشوه التطوري بشكل خاصٍ على نمو الفك العلوي، مما يؤدي إلى اضطرابات في تطور النتوء السنخي وإعاقة بزوغ الأسنان الدائمة، مسبباً بذلك مشاكل سوء الإطباق وأمراض النسج حول السنية (Slots & Slots, 2024).

تؤدي شقوق الشفة وقبة الحنك إلى فقدان استمرارية الفك العلوي، مما ينتج عنه تضيق في عرض الفك خصوصاً في منطقة الأنياب. وتكشف الصور الشعاعية ثلاثية الأبعاد عن انحراف في الخط المتوسط السني فضلاً عن تشكل العضة المعكوسة الخلفية، مما يعقد المعالجة التقويمية عند هؤلاء المرضى. وتؤثر شقوق الشفة وقبة الحنك أيضاً على النمو العمودي للفك العلوي، حيث تَظهر الدراسات وجود نقص كبير في حجم وكثافة العظم السنخي في موقع الشق بنسبة قد تصل إلى 25%، مما يؤثر على فعالية الطعوم العظمية المستخدمة في إعادة البناء. ومن ناحية البزوغ السني للأسنان الدائمة والمؤقتة، فتسبب شقوق الشفة وقبة الحنك تأخر بزوغ الأسنان

المؤقتة، خاصة الرباعيات العلوية المجاورة للشق بمعدل 4–6 أشهر، بسبب غياب العظم السنخي واضطراب في تشكل الصفيحة السنية. أما بالنسبة للأسنان الدائمة، فغالباً ما تغيب الرباعيات العلوية خلقياً أو تكون بوضعية خارج سنخية، وتَعد الأنياب من أكثر الأسنان عرضة للانطمار في هذه الحالات، بنسبة تصل إلى 30–40%، مقارنة بـ1–3% لدى الأطفال الأصحاء (A. Scalzone et al., 2019; Shen et al., 2022; Taritsa, Ledwon, Bajaj, & Gosain, 2024).

يعدُّ التطعيم السنخي الثانوي مرحلة جوهرية في خطة المعالجة الشاملة لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، وعادة ما يجرى التطعيم السنخي الثانوي خلال فترة الإسنان المختلط، وتحديداً عندما يكتمل تشكيل ربع إلى ثلث جذر الناب الدائم. ويكون الهدف من ذلك تأمين كمية كافية من العظم حول السن لضمان اندماج الطعم، ودعم القوس السنية وقاع الحفرة الأنفية، مما يسهل بزوغ السن ضمن عظم سليم. يفضَّل عدم إجراء التطعيم في وقت مبكر جداً لأن ذلك قد يؤدي إلى امتصاص الطعم لغياب التحفيز الناتج عن حركة البزوغ (Kannan, Verma, Kumar, Kumar Verma, & Pal Singh, 2024).

يعد العرف الحرقفي الأمامي (Anterior Iliac Crest) المعيار الذهبي للطعوم الذاتية المستعملة في جراحة التطعيم السنخي الثانوي لشقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك لاحتوائه على مزيج مثالي من العظم القشري والإسفنجي، مما يمنحه خصائص حيوية مثل التحريض والتوجيه والتخليق العظمي. ومع ذلك، تحد بعض العوامل من استخدام هذه الطعوم، مثل محدودية الحجم الممكن حصاده، والألم في موقع التبرع، وتفاوت معدلات النجاح (J.-C. Doucet et al., 2025).

ومن جهة أخرى، أظهرت نتائج الدراسات السريرية والمخبرية أنَّ للبروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2) دوراً بارزاً في تحفيز تشكل العظم من خلال ارتباطه بمستقبلات خلوية وتفعيل مسارات إشارات خلوية (SMAD) تؤدي إلى التعبير عن مورثات مسؤولة عن تكوين النسيج العظمي، حيث يعمل هذا البروتين على استقطاب الخلايا السليفة للعظم والخلايا الجذعية إلى موقع الطعم العظمي ويحفز تمايزها، ما يعزز عمليتي التعظم الغشائي والغضروفي (Battistini et al., 2024; Gross, 2024; Miguel-Escribano et al., 2025).

وعلى الرغم من وجود دراسات قارنت بين فعالية البروتين المخلق للعظم رقم 2، والطعوم العظمية الذاتية من منطقة الحرقفة، إلا أن النتائج لا تزال غير حتمية. فقد اختلفت الدراسات من حيث أعمار المرضى، ونوع المادة الحاملة للبروتين، وجرعات الاستخدام، كما تنوعت مستويات التحيز ضمنها بين متوسط وعال. ولا تزال التأثيرات طويلة الأمد لهذه المادة غير مدروسة بالشكل الكافي، مما يستدعي المزيد من البحث قبل اعتمادها ضمن بروتوكولات العلاج القياسية.

2.1.4. مناقشة معايير التضمين والاستبعاد (Inclusion and Exclusion Criteria Discussion):

شملت معايير التضمين الخاصة بدراستنا اختيار المرضى اللذين يعانون من شق شفة أحادي الجانب، بحيث يكون إجراء التطعيم الثانوي أكثر قابلية للتنبؤ بالنتائج، وذلك لدراسة تأثير تطبيق البروتين المخلق للعظم رقم 2 على نتائج المعالجة، حيث يؤدي تحديد العينة بهؤلاء المرضى إلى ضمان تجانس أفراد العينة من ناحية التفاوت التشريحي، فضلاً عن التفاوت في الإجراء الجراحي، حيث يمكن للشقوق ثنائية الجانب أن يمتد تأثيرها إلى الجهة المقابلة مما يزيد من الاختلافات والمتغيرات بين المرضى، ويؤثر على قياس النتائج التالية للعمل الجراحي، وخاصة النتائج المتعلقة بالدراسة الشعاعية للموقع المستهدف، ومن جهة أخرى، يضمن وجود شق أحادي الجانب المقارنة الدقيقة بين تأثير طعوم العرف الحرقفي الأمامي مع البروتين المخلق للعظم (van Roey et al., 2024).

في تقييم الشق السنخي لدى مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، تم تضمين المرضى الذي يصل الشق السنخي لديهم حتى قاع الأنف، حيث تَعد الأبعاد الثلاثية للعيب العظمي، ولا سيما عمق الشق السنخي وحجمه الكلي، المؤشر الأهم لنجاح التطعيم العظمي السنخي الثانوي، إذ بينت الدراسات الحديثة أن الطابع الحقيقي لتحدي إعادة البناء يكمن في البعد العمقي والفراغ الحجمي الذي يحتاج للتعويض. وقد دعمت مراجعة منهجية شاملة هذا التوجه، حيث أشارت إلى غياب علاقة حاسمة بين عرض الشق ونتائج العلاج، في حين بقيت عوامل أخرى كعمق العيب، أكثر ارتباطاً بنتائج التطعيم (Chetpakdeechit et al., 2021). بناء على ذلك، ارتكز تصميم هذه

الدراسة على توحيد حجم وعمق الشق السنخي كمحور للمقارنة بين نوعي الطعوم، نظراً لكونه يعكس بدقة المتطلبات الجراحية البيولوجية لإعادة البناء العظمي. ومن الجدير بالذكر أنّه تم اختبار وجود فروق بين المرضى من حيث حجم العيب العظمي قبل العمل الجراحي (الزمن T0)، ولم تظهر النتائج أي فروق في حجم العيب العظمي بين جميع المرضى قبل العمل بين المجموعتين.

شملت أيضاً معايير التضمين في دراستنا المرضى الذين يمتلكون صحة فموية جيدة، حيث تكون الصحة الفموية معياراً شديد الأهمية لتحديد أهلية المريض للخضوع لأي عمل جراحي، والخضوع لإجراءات التطعيم العظمي بشكل خاص، حيث يؤدي وجود اللويحة، وأمراض النسج حول السنية غير المضبوطة كالتهاب اللثة إلى تأخير الشفاء التالي للعمل الجراحي، وزيادة خطر التعرض للإنتان، وخسارة الطعم العظمي، أو فشل العمل الجراحي، حيث يضمن ضبط معايير القبول لتشمل المرضى ذوي الصحة الفموية الجيدة السيطرة على العوامل والمتغيرات الجرثومية والالتهابية التي قد تؤثر على نتائج إحدى المعالجتين بشكل سلبي، مما قد يضلل النتائج السريرية، والشعاعية لدراستنا (Boeffard et al., 2025; Li et al., 2024).

شملت أيضاً معايير القبول المرضى الذين تشكل لديهم ربع إلى ثلث جذر الناب العلوي الدائم في منطقة التطعيم، مما يضمن التوازن بين ناحيتين شديدتي الأهمية لنجاح التطعيم العظمي عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، حيث يكون من المضمون وجود كمية كافية من العظم فوق برعم الناب الدائم يسمح باندماج الطعم العظمي في المنطقة قبل بدء الحركة السنية للبزوغ، ومن جهة أخرى وبعد انتهاء فترة اندماج الطعم العظمي، تتزامن هذه الفترة مع بداية حركة البزوغ السني للناب، مما يضمن بزوغ السن ضمن عظم سليم، فضلاً عن وجود التحريض الحيوي لمنطقة الطعم العظمي الناتج عن بزوغ السن ضمنها، مما يضمن أيضاً الحفاظ على العظم المكتسب بعد الانتهاء من التطعيم العظمي (K. Doucet et al., 2024).

اخترنا أيضاً الأطفال بعمر 8 – 14 عاماً للدخول ضمن دراستنا، وهو بشكل أساسي العمر الذي يضمن تشكل ربع إلى ثلث جذر الناب العلوي الدائم، فضلاً عن كون الأطفال في هذا العمر ضمن مرحلة الإسنان المختلط، كما أنَّ الأطفال بهذا العمر يكونون قد أنهو التطور الجهازي الكافي للوصول إلى القدرة الكاملة لشفاء

الجروح، فضلاً عن الوعي الذهني الكافي الذي يمكن الأطفال من تجاوز تأثير الجراحة ضمن المشفى، والتخدير العام، كما أنَّ الأطفال في هذا العمر يملكون قدرة كبيرة جداً على الشفاء العظمي، إعادة التجدد العظمي، مما يزيد وبشكل كبير من فرص نجاح المعالجة (Kannan et al., 2024).

كما أننا وضعنا مجموعة من معايير الاستبعاد التي تضمن توحيد المتغيرات لأفراد العينة، مما يضمن دقة النتائج السريرية والشعاعية، وزيادة فرصة قابليتها للتعميم، حي أنَّ استبعاد الأفراد الذين يعانون من الحالات الجهازية أو المعالجات التي تؤثر على الاستقلاب العظمي أمر ضروري لعزل الفعالية الحقيقية لتكوين العظم عند استخدام الطعم الذاتي بالمقارنة مع استعمال البروتين المخلق للعظم (BMP-2)، فالاضطرابات الاستقلابية كالإصابة بالداء السكري غير المضبوط، وفرط نشاط الغدد جارات الدرقية، والأدوية مثل البيسفوسفونات أو الكورتيكوستيرويدات (الستيروئيدات القشرية) يمكن أن تعيق نشاط الخلايا المصورة للعظم، فضلاً عن تكوين الأوعية الدموية، وفعالية الاندماج العظمي للطعم ضمن الموقع المستقبل. كما أنَّ العلاجات الهرمونية والعلاج الإشعاعي السابق في المنطقة الرأس والعنق يؤدي لتعطيل دورة إعادة القولبة العظمية، فضلاً عن الإمداد الدموي الطبيعي للمنطقة، مما يزيد من خطر الإصابة بالتنخر العظمي الشعاعي، وعدم شفاء موقع العمل الجراحي. أما المرضى الذين لا يستطيعون الخضوع للتخدير العام، أو الذين يعانون من أمراض جهازية، أو متلازمات وراثية، فإنهم يواجهون مخاطر جراحية أعلى خلال العمل الجراحي (مخاطر تتعلق بالتخدير العام)، فضلاً عن اضطرابات مسارات شفاء النسج، والتي قد تكون غير متوقعة. وأخيراً، فإن إجراء تطعيم سابق في نفس الموقع يؤدي إلى وجود نسيج ندبي وتغيرات في بنية النسيج العظمي، مما قد يربك تقييم أداء الطعم الجديد. ومن خلال الالتزام بهذه المعايير لاستبعاد المرضى، نكون قد ضمنا القدرة على إنجاز بحث علمي دقيق، فضلاً عن المحافظة على سلامة المرضى (Jing et al., 2024; van Stein Callenfels, Bos, & Jonkman, 2024; Yamanishi et al., 2024).

3.1.4. مناقشة أدوات البحث ومنهجيته (Materials and Methods Discussion):

استعملنا التصوير الشعاعي المحوسب متعدد الشرائح (MSCT) وذلك لتقييم المرضى قبل العمل الجراحي، ولمتابعة التغيرات الحاصلة على مستوى النسج الصلبة بعد العمل الجراحي، حيث يوفر هذا النوع من التصوير تقييماً دقيقاً ثلاثي الأبعاد لموقع الشق العظمي وعرض الفجوة السنخية وثخانة العظم القشري في المنطقة، مما يتيح تقدير حجم الطعم العظمي المطلوب بدقة والتخطيط الجراحي الدقيق لكل حالة. ويعدُّ هذا النوع من التصوير المعيار الذهبي في تقييم المرضى الخاضعين للتطعيم السنخي الثانوي في كل الدراسات السريرية (Altındağ, Erdur, Erdur, & Bayrakdar, 2024; Kida-Kinoshita et al., 2025).

استَخدم برنامج مخصص (3D Slicer V5.8.1) لتحليل الصور الشعاعية ودراسة تغيرات الحجم والكثافة العظمية بعد الجراحة. يمكّن البرنامج من إجراء مطابقة آلية دقيقة بين الصورتين المدروستين من حيث الاتجاه والأبعاد، ويقوم بتصحيح أي انحراف في وضعية رأس المريض كما يمكّن من اجراء قياسات كمية دقيقة، وبالتالي ضمان موثوقية المقارنة بين الصور القبلية والبعدية (Huang, Huang, Guan, Liu, & Que, 2025). تَعد هذه المنهجية المستخدمة دقيقة وقابلة للتكرار، وتُستخدم على نطاق واسع في الدراسات المتعلقة بإعادة البناء السنخي، ما يعزز من مصداقية النتائج المستخلصة. كما أن تحديد حجم العيب العظمي وقياس التشكّل العظمي وفق هذا البروتوكول يتيح تقييماً كمياً موضوعياً لنجاح التطعيم العظمي، مقارنةً بالطرق التقليدية التي قد تعتمد على تقييمات وصفية أو شعاعية ثنائية الأبعاد، والتي تكون عرضة لانحياز التقدير أو عدم الدقة، وقد استعملت هذه الطريقة في حساب حجم التشكل العظمي في دراسات سابقة مثل دراسة الباحث (Canan et al., 2012, Dowlatshahi et al., 2022).

استعملنا في دراستنا القالب الكولاجيني الأجنبي كمادة حاملة للبروتين المخلق للعظم، حيث تتميز مادة الكولاجين بكونها متقبلة حيوياً، ومتوافقة مع نسج المضيف، والخلايا المحيطة بالموقع المستقبل، فهي تعمل على كونها سقالة حيوية تمتاز ببنية مسامية متشابكة ثلاثية الأبعاد تستعملها الخلايا للوصول للموقع المستقبل، حيث تتمايز الخلايا على حافة العظم المحيط وتنتقل إلى شبكة الكولاجين لتبدأ بتحويلها إلى نسيج جديد، وفضلاً عن

هذا، يعمل الكولاجين على تحرير البروتين المخلق للعظم بشكل متنظم وثابت، ولفترة طويلة، مما يعمل على تأمين تركيز حيوي كاف من البروتين في الموقع لكامل الفترة المطلوبة لتحريض الخلايا، وهو ما يعزز شفاء الموقع بالصـــورة المثلى (Battistini et al., 2024; Jagadale, Damle, & Joshi, 2025; Putri et al., 2024).

قمنا بإجراء رصف الأسنان والتوسيع الفكي لجميع مرضى شقوق الشفة في هذه الدراسة، وذلك قبل إجراء التطعيم السنخي الثانوي بمدة 6 – 9 أشهر، حيث تسمح المعالجة التقويمية البدئية قبل الإجراء الجراحي بتوسيع القوس الفكية العلوية، وتحقيق عرض كاف للفك العلوي، فضلاً عن تصحيح انحراف الخط المتوسط الناتج عن الشق السنخي، كما تعمل المعالجة التقويمية على محاذاة القطعتين الفكيتين على جانبي الشق، للوصول إلى موقع مستقبل بأبعاد كافية لاستقبال الطعم العظمي، ويضمن هذا التمهيد التقويمي توزيعاً سليماً للقوى الميكانيكية خلال بزوغ الأسنان الدائمة وما يليها من حركات تقويمية، فضلاً عن أنَّه يقلل ضغط المناطق المجاورة على منطقة التطعيم العظمي بعد العمل الجراحي (Schechter & Shetye, 2024).

أُجري قلع الأسنان المؤقتة المتقلقلة المجاورة لمنطقة الشق السنخي، وذلك قبل أربعة أسابيع من العمل الجراحي، لضمان وجود بنية سنية وحول سنية سليمة مجاورة لمكان العمل الجراحي، مما يضمن استقرار الموقع طوال فترة الشفاء، وتسمح فترة الأربع أسابيع التالية للقلع السني بشفاء الأسناخ، والحصول على لثة ملتصقة كافية في موقع العمل الجراحي، فضلاً عن تقليل الضغط الميكانيكي على مسارات بزوغ الأسنان الدائمة في حالة وجود براعمها، مما يعزز اندماج الطعم العظمي، واستقرار الارتفاع السنخي (Battistini et al., 2024).

أجرينا كافة العمليات الجراحية لجميع المرضى تحت التخدير العام، حيث يتيح التخدير العام التحكم الكامل في حالة المريض وحركته أثناء الإجراء الجراحي، وخاصة عند الأطفال بالعمر المدرج ضمن معايير القبول الخاصة بدراستنا، كما أنَّ التخدير العام يوفر بيئة جراحية هادئة وخالية من التوتر المترافق مع اضطراب المريض ورغبته بالانتهاء السريع من العمل الجراحي، مما يقلل من خطر حدوث الاختلاطات المفاجئة، ويضمن الأداء الدقيق لمراحل العمل الجراحي كافة (K. Doucet et al., 2024; Gross, 2024; Kang, 2017).

قمنا بتثقيب العظم (Decortication) بعد الانتهاء من تحضير الموقع المستقبل وقبل وضع الطعم العظمي فيه، حيث يعمل تثقيب العظم على تحفيز الإرواء الدموي للنسيج العظمي في المنطقة، والسماح بالوصول إلى نقي العظم ضمن المنطقة الاسفنجية من الارتفاع السنخي، والتي يكون من الصعب الوصول إليها في حال وجود الطبقة القشرية السليمة حول منطقة الطعم، ويقوم التثقيب العظمي بزيادة سطح التماس بين الطعم العظمي، والمكونات الحيوية الضرورية لحدوث الشفاء المثالي، وإعادة القولبة العظمية (Kumar et al., 2022; Liu et al., 2021; Mahajan et al., 2017; Miron, 2024).

يعدّ استخدام الباراسيتامول (500 ملغ)، السيفترياكسون (1 غ)، والديكساميثازون (8 ملغ) أثناء التخدير العام نهجاً فعالاً مدعوماً بأحدث الإرشادات من الجمعية الامريكية لجراحي الوجه والفكين (Smith et al., 2023).

يقلّل الباراسيتامول الحاجة إلى الأفيونيات بنسبة تصل إلى 35% عبر تثبيط مركزي لإنزيمCOX-3 ، مما يسرع من تعافي المريض بعد الجراحة. ويستخدم السيفترياكسون كجرعة وقائية لتوفير تغطية جرثومية واسعة تسهم في الوقاية من الإنتان. أما الديكساميثازون، فيخفّض معدلات الوذمة والغثيان بنسبة تتجاوز 40% من خلال تثبيط مسارات الإنترلوكينات الالتهابية (Kim et al., 2023).

يحقق هذا المزيج الثلاثي تأثيراً تآزرياً في السيطرة على الألم، والالتهاب، والانتان، كما يسهم في تقليل المضاعفات المرتبطة باستخدام الأفيونيات والستيروئيدات بجرعات مرتفعة، ويعد بديلاً فعالاً عنها في بعض الحالات (Kim et al., 2023).

في هذه الدراسة تم استخدام بروتينات تحفيز التخلق العظمي بتركيز قدره **1ملغ/مل** .تم اختيار هذا التركيز استناداً إلى دراسات سابقة أثبتت كفاءته في تحفيز التمايز الخلوي وتكوين العظم دون التسبب بتأثيرات جانبية غير مرغوبة كارتفاع مشعر الوذمة، كما يعد ضمن **النطاق الموصى به في الأدبيات العلمية** للتجارب المماثلة. يعتبر تركيز BMP من العوامل الحاسمة في تحقيق التوازن بين الفعالية والتحكم في الاستجابة الحيوية، إذ إن **زيادة**

الجرعة عن الحدود المثلى قد تؤدي إلى **تحفيز مفرط لتكوّن العظم أو تكلّسات غير مرغوبة في الأنسجة المجاورة،** إضافةً إلى احتمال **استجابات التهابية موضعية.** تعتمد الاستجابة لتركيز البروتين على **عدة عوامل** مثل نوع الخلايا المستهدفة، وطريقة التطبيق، ومدة التعرض، وطبيعة الحامل الحيوي المستخدم (Scaffold) (Lee et al., 2021). تم أخذ هذه العوامل بعين الاعتبار أثناء تصميم الدراسة لضمان تحقيق أفضل استجابة ممكنة ضمن النطاق الفيزيولوجي الآمن.

2.4. مناقشة نتائج البحث:

أولاً: تقييم غياب الناسور:

أظهرت نتائج هذه الدّراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين المجموعتين من حيث وجود الناسور، حيث لم تسجل أي حالة ظهر فيها الناسور خلال فترات المتابعة في كلتا المجموعتين، يمكن أن يفسَّر ذلك بكون كلا مادتي الطعم تقوم بوظيفة حفظ المسافة (Space Maintenance) في موقع العيب العظمي، مما يعطي الوقت الكافي لشفاء النسج الرخوة في الموقع ودعم قاع الحفرة الأنفية للوصول إلى شفاء جيد يضمن إغلاق الاتصال الأنفي الفموي في المنطقة (Hammoudeh et al., 2017).

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة الباحثين (Tai et al., 2000) والتي قيمت تأثير استعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وذلك على كل من الكثافة العظمية، والقدرة على إصلاح العيب العظمي، وإغلاق الناسور الأنفي الفموي، شملت عينة الدراسة السريرية 14 مريضاً يعانون من شقوق الشفة أحادية الجانب، والتي يصل فيها العيب العظمي إلى قاع الحفرة الأنفية، وقد قام الباحثون بتقييم حدوث إغلاق الناسور الأنفي الفموي بعد الانتهاء من العمل الجراحي، وتم إعادة تقييم إغلاق الناسور بعد عام واحد من انتهاء العمل الجراحي، خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي مكن الباحثين من الحصول على إغلاق تام للناسور الأنفي الفموي، وذلك بعد عام واحد من العمل الجراحي.

وقد اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة مسحية أجريت من قبل الباحثين (Pepper et al., 2014) اللذين قموا بإجراء دراسة مقطعية على عينة من مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك الذين خضعوا للتطعيم السنخي الثانوي لإصلاح عيوب الارتفاع السنخي، شملت عينة الدراسة 233 مريضاً أجري لهم العمل الجراحي في مركز معالجة شقوق الشفة وقبة الحنك في مشفى ويلز في المملكة المتحدة، شمل التقييم سؤال المرضى عن وجود أعراض الناسور الأنفي الفموي (كعبور الطعام والشراب من الفم إلى الأنف)، خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ 45% من المرضى كانوا يعانون من أعراض الناسور الأنفي الفموي قبل إجراء العمل الجراحي، 10% فقط منهم استمر وجود الناسور لديهم مباشرة بعد العمل الجراحي، وبعد عام من إجراء العمل الجراحي، مما يشير إلى نسبة عالية جداً لنجاح إغلاق الناسور باستعمال التطعيم السنخي الثانوي لشقوق الشفة وقبة الحنك.

اتفقت نتائج دراستنا أيضاً مع دراسة الباحثين (Aly & Hammouda, 2016) والتي قيمت استعمال الطعم العظمي البقري منزوع البروتين مع غشاء الكولاجين لإجراء التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، وقد شملت عينة الدراسة تسعة مرضى بأعمار تتراوح بين 8 – 11 عاماً، قيم الباحثون مجموعة كبيرة من المشعرات، من ضمنها إمكانية إغلاق الناسور الأنفي الفموي. خلصت نتائج الدراسة إلى إمكانية إغلاق الناسور الأنفي الفموي بعد الانتهاء من العمل الجراحي.

ثانياً: تقييم اختلاطات الشفاء، وشفاء النسج الرخوة:

أظهرت نتائج هذه الدّراسة أنّه لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائيَّة بين المجموعتين من حيث وجود اختلاطات الشفاء التالي للعمل الجراحي؛ بالمقابل كان شفاء النسج الرخوة أفضل جوهرياً في مجموعة البروتينات المخلقة للعظم (BMP-2) مقارنة بالمجموعة الشاهدة. يمكن تفسير تفوق البروتين المخلق للعظم رقم 2 في تحسين شفاء النسج الرخوة بكونه من عائلة البروتينات التي تنتمي إلى العائلة الأوسع لعامل النمو المحول من النمط بيتا (TGF-B)، والتي تمتلك خواصاً تدعم شفاء النسج في الموقع المستقبل، والتحريض على تمايز الخلايا الميزانشيمية وإعادة البناء النسيجي في موقع العمل الجراحي، مما يضمن شفاءاً أسرع للنسج بالمقارنة مع مجموعة الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي (K. C. Lee, Costandi, Carrao, Eisig, & Perrino, 2021).

المناقشة

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة الباحث (Walia, 2011) والتي قيمت تأثير التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك في محاولة إصلاح شقوق الارتفاع السنخي، وقد شملت عينة هذه الدراسة 11 مريضاً يعانون من شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، أجري لهم التطعيم السنخي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي ، وقام الباحثون بتقييم كل من نجاح التطعيم العظمي، وشفاء النسج الرخوة، وإغلاق الشريحة، فضلاً عن الاختلاطات التالية للعمل الجراحي، خلصت نتائج دراسة الباحثين إلى عدم حصول أي اختلاط تالٍ للعمل الجراحي، فضلاً عن عدم حدوث انكشاف للطعم العظمي، أو انتان في الموقع المستقبل، أو اختلاطات متعلقة بشفاء النسج الرخوة، وشفاء الجرح (Wound healing).

كما وقد أجرى الباحثون (Kimia et al., 2022) دراسة تتبعية تراجعية (Retrospective Study) لتقييم المشعرات قبل العمل الجراحي، وخلاله، وبعد الانتهاء من العمل الجراحي بستة أشهر عند مجموعة من المرضى المصابين بشقوق الشفة وقبة الحنك أحادية، وثنائية الجانب، والذين خضعوا لإصلاح شقوق الارتفاع السنخي عبر التطعيم السنخي الثانوي. قيم الباحثون تأثير مجموعة من المشعرات على كل من نجاح التطعيم العظمي، وقابلية حدوث الاختلاطات. وخلصت نتائج الباحثين أنَّ نسبة حدوث الاختلاطات التالية للعمل الجراحي وصلت إلى 7.7 % من المرضى المعالجين، ولم يجد الباحثون أي ارتباط بين أي من المشعرات المدروسة ونسبة حدوث الاختلاطات.

وقد اتفقت نتائج دراستنا أيضاً مع دراسة الباحثين (Aly & Hammouda, 2016) والتي قيم استعمال الطعم العظمي البقري منزوع البروتين مع غشاء الكولاجين لإجراء التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، وقد شملت عينة الدراسة تسعة مرضى بأعمار تتراوح بين 8 – 11 عاماً. خلصت نتائج الدراسة إلى عدم حدوث أي اختلاطات بعد الانتهاء من العمل الجراحي (Uneventful Healing) في جميع الحالات، كانكشاف الغشاء، أو تمزق الشريحة، أو الانتان.

وقد اختلفت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحثين (Haws et al., 2025) والتي قيمت معدلات الإصابة بالاختلاطات خلال العمل الجراحي، وبعد الانتهاء من العمل الجراحي، وذلك عند المرضى الذين يعانون من شقوق

الشفة وقبة الحنك أحادية أو ثنائية الجانب، بعد إجراء التصحيح الجراحي باستعمال الطعوم الذاتية المقطوفة من العرف الحرقفي الأمامي في سياق التطعيم السنخي الثانوي، وقد شملت عينة الدراسة 12 مريضاً عولجوا في مركز واحد لمعالجة شقوق الشفة وقبة الحنك على مدار 11 عاماً، وصلت نسبة الاختلاطات الحاصلة إلى 12%، وتوزعت نسب الاختلاطات كالتالي: الانتان (4%)، بقاء الناسور (4%)، الألم التالي للعمل الجراحي غير المحتمل (6%)، وانكشاف الطعم العظمي (3%)، ويمكن أن يعزى سبب ارتفاع نسبة الاختلاطات في هذه الدراسة بالمقارنة مع دراستنا إلى متابعة مجموعة صغيرة نسبياً من المرضى خلال مدة زمنية طويلة حدث خلالها العديد من التطورات على التقنيات الجراحية المتبعة، وطريقة التعامل مع مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك.

اتفقت نتائج هذه الدِّراسة مع دراسة الباحث (النجار.، 2019)، والتي قارنت بين الطعوم الأجنبية والطعوم الذاتية المأخوذة من الحرقفة في التطعيم السنخي الثانوي لدى مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك من حيث حالة انكشاف الطعم وحالة النسج الرخوة، ولم تجد نتائج هذه الدِّراسة أي فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين من حيث انكشاف الطعم وحالة النسج الرخوة المغطية للطعم.

ثالثاً: تقييم رضا المريض عن العمل الجراحي، ورضا المريض عن النتائج:

أظهرت نتائج البحث أن رضا المريض عن العمل الجراحي كان أفضل جوهرياً في مجموعة البروتينات المخلقة للعظم (BMP-2) مقارنة بالمجموعة الشاهدة؛ بينما لم تكن الفروق ذات دلالة إحصائيَّة بين المجموعتين بالنسبة لرضا المرضى عن النتائج. يمكن أن يعزى سبب تفوق مجموعة البروتين المخلق للعظم على مجموعة الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي فيما يتعلق برضا المريض عن العمل الجراحي إلى عدم الحاجة لقطف الطعم العظم الذاتي من موقع آخر ضمن جسم المريض في مجموعة البروتين المخلق للعظم، مما يحسِّن من تجربة المريض، ويدعم الشفاء السريع، ويقلل من الألم والانزعاج التاليين للعمل الجراحي، فضلاً عن عودة المريض لحياته الطبيعية بشكل أسرع (A Scalzone et al., 2019).

المناقشة

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة الباحثين (Sancak, Eren, Altug, & Tezuner, 2019) والتي قيمت تأثير إجراء التطعيم السنخي الثانوي على رضا المرضى المصابين بشقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، حيث أجرى الباحثون استبياناً لتقييم رضا المريض، وقد شملت عينة الدراسة 28 مريضاً خضعوا مسبقاً للعمل الجراحي بين العامين 2012 – 2016. خضع جميع المرضى لنفس الإجراء الجراحي، وذلك عن طريق التطعيم باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقد جرت مقابلة المرضى بعد مضي ستة أشهر على انتهاء العمل الجراحي. خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ معدلات رضى المريض عن العمل الجراحي كانت مرتفعة نسبياً (45/36.7) وفقاً لأدوات الاستبيان المجرى، وقد وجد الباحثون ارتباطاً دالاً إحصائياً بين رضى المريض، وسرعة عودته إلى نشاطه البدني الطبيعي.

كما وقد اتفقت أيضاً نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحثين (Naujokat et al., 2022) والتي قيمت رضا المريض بعد الخضوع لإصلاح عيوب الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك في سياق التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعوم الذاتية المقطوفة من العرف الأمامي للحرقفة، وقد شملت عينة هذه الدراسة المسحية المقطعية (Cross-sectional Study) 103 مرضى خضعوا لهذا العمل الجراحي بين العام 2000 والعام 2010 ضمن مركز جراحي واحد لعلاج شقوق الشفة وقبة الحنك، وقد خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ نسبة المرضى الراضين عن العمل الجراحي، ونتائج المعالجة (بما فيها النتائج التجميلية) وصلت على 98%، وهي نسبة عالية ومشجعة جداً.

وقد اتفقت أيضاً نتائج دراستنا مع نتائج الباحثين (Q. Wu & Wang, 2025)، حيث قيم الباحثون رضا المريض عن العمل الجراحي لإصلاح عيوب الارتفاع السنخي باستعمال التطعيم السنخي الثانوي، وقد قارن الباحثون بين تقنيتين من تقنيات العلاج الجراحي، ففي المجموعة الأولى تلقى المرضى التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، بينما تلقى المرضى في المجموعة الثانية التطعيم السنخي باستعمال طعم الفسفات ثلاثية الكالسيوم دون الحاجة لموقع مستقبل، وقد شملت عينة الدراسة المرضى الخاضعين للمعالجة الجراحية في مركز واحد لعلاج شقوق الشفة وقبة الحنك بين العامين 2019 – 2023.

خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ رضا المرضى عن الإجراء الجراحي كان أعلى بشكل دال إحصائياً في المجموعة التي استعمل لديها الطعم الصنعي بالمقارنة مع مجموعة الطعم الذاتي، ولم تجد الدراسة فروقاً فيما يتعلق برضى المريض عن نتائج المعالجة بين المجموعتين.

رابعاً: تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي:

لم تُظهر الاختبارات الإحصائية وجود فروق ذات دلالة بين المجموعتين من حيث الوذمة التالية للعمل الجراحي، وذلك خلال فترات المتابعة المختلفة، يمكن أن تَفسَّر نتائج البحث بكون الوذمة الوجهية التالية للعمل الجراحي بشكل أساسي تتعلق بالفعالية الالتهابية الموضعية الحاصلة في منطقة التطعيم العظمي، والتي تتأثر بكمية ونوعية النسج المتخربة خلال إجراء الشقوق الجراحية والتداخل على النسج الصلبة والرخوة، وفي كلتا المجموعتين كان الإجراء الجراحي فيما يتعلق بتهيئة الموقع المستقبل متشابهاً لحد كبير، مما يفسر هذه النتيجة التي وصلنا إليها، ولكن كان توجب علينا دراسة هذه الناحية إحصائياً للحصول على نتيجة مدعومة بالدليل العلمي التجريبي، والحسم بعدم وجود خواص ضمن المادة المستعملة في مجموعة التجربة تؤثر في الوذمة الوجهية بعد العمل الجراحي (Tamada et al., 2023).

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحثين (Tamada et al., 2023) والتي قيمت الوذمة التالية للعمل الجراحي عند إجراء التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، حيث شملت عينة الدراسة 19 عملية تطعيم سنخي ثانوي عند 17 مريضاً يعانون من شق شفة يصل إلى قاع الحفرة الأنفية، وقد قام الباحثون بأخذ صور سريرية بعد العمل الجراحي خلال الأيام الأربعة الأولى التالية للعمل الجراحي، ثم قيم الباحثون موضوع الوذمة التالية للعمل الجراحي باستعمال مشعر الوذمة (Swelling Index)، وقد قام الباحثون بإعادة التقييم مرة أخرى بعد مضي شهر على العمل الجراحي، للتأكد من دقة التقييم باستعمال المشعر، وقد خلصت نتائج الباحثين أنَّ نسبة 97% من المرضى عانوا من الوذمة التالية للعمل الجراحي في اليوم الأول، وأنَّ النسبة الأكبر من الوذمة تراجعت مع الوصول إلى اليوم الرابع، حيث أنَّ 20% فقط من المرضى عانوا من الوذمة بعد مضي أربعة أيام.

كما وقد اتفقت نتائج دراستنا أيضاً مع نتائج دراسة الباحثين (Leal et al., 2015) التي قيمت الوذمة التالية للعمل الجراحي بعد إجراء إصلاح عيوب الارتفاع السنخي في سياق التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2)، وذلك عند المرضى الذين يعانون من شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، والواصلة إلى قاع الحفرة الأنفية. شملت عينة الدراسة 150 مريضاً عولجوا ضمن مركز طبي واحد لمعالجة عيوب الشفة وقبة الحنك. قيم الباحثون كلاً من عمر المريض، والمدة الزمنية للإجراء الجراحي، وتصنيف شق الشفة وقبة الحنك عند المريض، فضلاً عن قياس الوذمة الوجهية بعد العمل الجراحي، وقدرة المريض على فتح الفم، وتقييم الفترة اللازمة لشفاء المريض وعودته إلى الحياة الطبيعية. خلصت نتائج الدراس إلى أنَّ الوذمة كانت في مستوياتها العظمي خلال اليوم الثالث بعد العمل الجراحي، ومع الوصول على اليوم السابع تراجعت الوذمة الوجهية بشكل ملحوظ.

اختلفت نتائج دراستنا مع دراسة الباحثين (Neovius, Lemberger, Docherty Skogh, Hilborn, & Engstrand, 2013)، حيث وثق الباحثون شفاء الارتفاع السنخي المترافق مع الوذمة الوجهية الشديدة بعد الانتهاء من التطعيم السنخي الثانوي لمجموعة من مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك. شملت عينة الدراسة 7 مرضى مصابين بشقوق الشفة و/أو قبة الحنك أحادية أو ثنائية الجانب، وقد أجري لديهم التطعيم السنخي باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 المحمول على قالب من الهايدروجيل (Hydrogel). خلصت نتائج الدراسة إلى حصول وذمة لثوية، ووجهية شديدة بعد الانتهاء من العمل الجراحي، وصل إلى نسبة 69%، وقد يعزى الاختلاف في نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراستنا إلى استعمال الحامل المختلف والذي يحرر البروتين المخلق للعظم بصورة أكبر ضمن الموقع المستقبل، فضلاً عن التركيز المختلف للبروتين المخلق للعظم المستعمل.

خامساً: زمن بقاء المريض في المشفى:

بيّنت نتائج هذه الدِّراسة أنّ الأطفال في المجموعة التي أُجري فيها التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتينات المخلقة للعظم أمضوا فترة زمنية أقل جوهرياً مقارنة بأطفال المجموعة الشاهدة، يمكن أن يفسَّر ذلك بحاجة المريض إلى وقت أطول للاستشفاء من عقابيل العمل الجراحي في مجموعة الطعم الذاتي المقطوف من

العرف الحرقفي الأمامي للعودة إلى وضع مستتب يتمكن فيه المريض من تجاوز مرحلة الخطر، والعودة للمنزل، وذلك بالمقارنة مع مجموعة البروتين المخلق للعظم، والتي كان المرضى فيها قادرين على العودة للمنزل في غضون بعض ساعات، أو يوم واحد (Haws, Ma, Godfrey, Powell, & Waite, 2024).

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة الباحثين (Amin, Khor, Rosich-Medina, & Beale, 2017) والذين قيموا طول فترة بقاء المريض ضمن المشفى بعد إجراء التطعيم السنخي الثانوي لمرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك عند استعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة. شملت عينة الدراسة 100 مريض خضعوا للإجراء الجراحي ضمن مشفى واحد لعلاج شقوق الشفة وقبة الحنك، وقد خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ 93% من المرضى تم تخريجهم من المرضى بعد مضي يوم واحد على العمل الجراحي، بينما بقية المرضى بقوا في المشفى لأربعة ليال.

كما وقد اتفقت نتائج دراستنا مع المراجعة المنهجية والتحليل التلوي للباحثين (A. Scalzone et al., 2019) والتي قيمت طول فترة إقامة المريض ضمن المشفى بعد إجراء التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 أو الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقد ضمت المراجعة المنهجية 4 دراسات شملت 62 مريضاً خضعوا لأحد الإجراءين السابقين. خلصت نتائج التحليل التلوي إلى أنَّ متوسط فترة إقامة المرضى الخاضعين لجراحة التطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 وصل إلى 1.15 يوماً قبل تخريج المريض من المشفى، بينما وصل متوسط المرضى الخاضعين لجراحة التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي إلى 2.147 يوماً، وقد وجدت الدراسة فروقاً دالة إحصائياً لصالح مجموعة المرضى المعالجين بالتطعيم السنخي الثانوي باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2.

سادساً: التقييم حول السني:

بينت نتائج البحث أنّه لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين من حيث تقييم المشعرات حول السنيَّة، وهذا يدلُّ على عدم تأثر الحالة حول السنية بالتقنية الجراحية المطبَّقة، يمكن أن يفسَّر ذلك بالقدرة التي يتمتع بها البروتين المخلق للعظم على تشكيل عظم جديد سليم مقارب وبشكل كبير للخواص النسيجية التي يتمتع بها النسيج العظمي المتشكل بعد شفاء الطعم الذاتي (Lemberger et al., 2024).

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة الباحثين (Tan, Brogan, McComb, & Henry, 1996) والتي قامت بتقييم التغيرات في مشعرات صحة النسج حول السنية سريرياً وشعاعياً للأسنان البازغة، والمجاورة لمنطقة إصلاح العيب العظمي في منطقة الشق السنخي، وذلك عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك، بعد الانتهاء من التطعيم السنخي الثانوي باستعمال الطعم الذات المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقد شملت عينة الدراسة 100 مريض يعانون من شقوق الشفة أحادية أو ثنائية الجانب، أجري لهم العمل الجراحي في مشفى واحد لمعالجة شقوق الشفة وقبة الحنك، وقد قام الباحثون بتقييم كل من عمق السبر (Pocket Depth)، مستوى الارتباط السريري (Clinical Attachment Level)، ومشعر الالتهاب اللثوي (Gingival Index)، فضلاً عن تقييم التراجع العظمي الحاصل على الصور الشعاعية الذروية، وذلك خلال فترة الخمس سنوات التالية للعمل الجراحي. خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ متوسط عمق السبر للأسنان المجاورة لمنطقة التطعيم السنخي وصل إلى 2.5 ملم، ومتوسط الارتباط السريري وصل إلى 2.7 ملم، ومتوسط مشعر التهاب اللثة كان أقل من 1 (لثة سليمة أو صحية (Healthy))، وذلك خلال جميع أزمنة متابعة المرضى.

كما وقد اتفقت نتائج دراستنا أيضاً مع دراسة الباحثين (Lemberger et al., 2024) والتي قيمت تأثير جراحة التطعيم السنخي الثانوي عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك على مشعرات صحة النسج حول السنية، حيث أجرى الباحثون دراسة سريرية مضبوطة معشاة بتصميم الفم المشطور (Split Mouth Design)، شملت عينتها 40 مريضاً أجري لهم التطعيم السنخي الثانوي لمعالجة شق الشفة أحادي الجانب، وقد قام الباحثون بمقارنة كل من عمق السبر (Pocket Depth)، مستوى الارتباط السريري (Clinical Attachment Level)، ومشعر

الالتهاب اللثوي (Gingival Index)، ومشعر الانحسار اللثوي (Gingival Recession)، فضلاً عن تقييم التراجع العظمي الحاصل على الصور الشعاعية الذروية للأسنان في جهة التطعيم السنخي مع الأسنان السليمة في الجهة المقابلة. خلصت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الأسنان في منطقة التطعيم العظمي، والأسنان في الجهة المقابلة من الفك العلوي.

كما وقد اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحثين (Murthy & Lehman, 2006)، حيث قيم الباحثون صحة النسج حول السنية للأسنان في موقع التطعيم العظمي عند مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك المعالجين باستعمال التطعيم السنخي الثانوي بالطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة. شملت عينة الدراسة التتبعية 70 مريضاً يعانون من شقوق الشفة وقبة الحنك أحادية الجانب، وقام الباحثون بتقييم صحة النسج حول السنية (Periodontal Status) عن طريق استعمال مشعر (Enemark grading system)، والذي يصنف نسبة تشكل العظم حول الناب البازغ في الموقع إلى: جيد (لا يوجد جيوب حول سنية)، متوسط (يوجد جيب حول سني بعمق 1 ملم)، وسيء (يوجد جيب حول سني بعمق 2 ملم أو أكثر). خلصت نتائج الدراسة إلى أنَّ نسبة 85% من المرضى صنفت الأسنان لديهم ضمن الصنف (جيد)، بينما صنفت 10% من الأسنان ضمن الصنف (متوسط)، وصنفت 5% من الأسنان ضمن الصنف (سيء).

سابعاً: حجم العيب العظمي، وحجم العظم المتشكل حديثاً:

أظهرت نتائج هذه الدِّراسة عدم وجود اختلاف جوهريّ بين المجموعتين من حيث حجم العظم المُشكّل حديثاً، ويمكن أن يفسَّر نجاح مجموعة البروتين المخلق للعظم على تشكيل كمية مناظرة من العظم الجديد في المنطقة بالمقارنة مع مجموعة الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي، بالخواص المخلقة للعظم التي يمتلكها هذا البروتين، حيث يتميز البروتين المخلق للعظم رقم 2 بامتلاكه القدرة المحرضة لتشكل العظم (Osteoinduction)، حيث يحفز هذا البروتين الآلية الخلوية لتحريض تشكل النسيج العظمي عن طريق الارتباط بمستقبل نوعي (من النمط الأول (BMPR–I)) على سطوح الخلايا، لتفعيل المسار المدعو (SMAD signaling

pathway)، مما يؤدي لتفعيل المورثات المرتبطة بتوليد العظم (Osteogenic Genes)، وبدء عملية تشكيل النسيج العظمي (C. Liang et al., 2022; Liu et al., 2021; Wozney, 2002).

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة الباحثين (Francis et al., 2013) والتي قيمت تأثير استعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2) بالمقارنة مع الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي في سياق إصلاح شقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك، وذلك عند إجراء التطعيم السنخي الثانوي، وقد أجرى الباحثون دراسة سريرية مضبوطة معشاة شملت عينتها 55 مريضاً يعانون من شقوق الشفة أحادية الجانب، أجري للمجموعة الأولى تطعيم سنخي ثانوي باستعمال البروتين المخلق للعظم، بينما عولجت المجموعة الثانية باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقد قيم الباحثون نسبة الكسب العظمي الحاصل بعد الانتهاء من العلاج الجراحي. خلصت نتائج الدراسة على أنَّ الكسب العظمي في مجموعة البروتين المخلق للعظم كان جيداً، ولم تجد الدراسة فروقاً دالة إحصائياً بين المجموعتين.

كما واتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحثين (F. Liang et al., 2015) والتي قارنت بين استعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، والبروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2) في إصلاح شقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك في سياق التطعيم السنخي الثانوي، وقد شملت عينة هذه الدراسة التتبعية 34 مريضاً يعانون من شقوق الشفة أحادية الجانب، حيث عولج 21 مريضاً باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2، بينما عولج 13 مريضاً باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقد قيم الباحثون كمية الملء العظمي الناتجة بعد شفاء الموقع المستقبل باستعمال الصور الشعاعية الإطباقية (Occlusal Radiographs)، وذلك بعد مضي 3 أشهر على إنهاء العمل الجراحي، وقد استعمل الباحثون برمجية (AMIRA) في تحديد كمية الملء العظمي الحاصل. خلصت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعة البروتين المخلق للعظم، ومجموعة الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة.

واتفقت أيضاً نتائج دراستنا مع نتائج المراجعة المنهجية والتحليل التلوي الذي اجراه الباحثون (Xiao et al., 2020) ، حيث أجرى الباحثون مراجعة لجميع الأدبيات الطبية المنشورة قبل العام 2019 وذلك بهدف المقارنة

بين تأثير استعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2)، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي في جراحة تطعيم السنخ الثانوي لتدبير شقوق الشفة وقبة الحنك. خلصت نتائج التحليل التلوي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين البروتين المخلق للعظم، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي فيما يتعلق بنسبة الملء العظم، وحجم العظم المتشكل حديثاً.

اختلفت نتائج هذه الدِّراسة مع نتائج دراسة الباحث (Alici-Garipcan) وزملائه، الذين قيموا فعالية البروتينات المخلقة للعظم من النمط الثاني (BMP-2) في التطعيم الثانوي للشق السنخي بالمقارنة مع الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، حيث أجريت هذه الدراسة على 20 مريض لديهم شق سنخي بحاجة لإجراء تطعيم ثانوي. قسمت عينة البحث عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، المجموعة الشاهدة أجري فيها التطعيم باستعمال الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، ومجموعة الدراسة أجري فيها التطعيم باستعمال (BMP-2) بالمشاركة مع عامل النمو المحول بيتا 3 (TGF-β3). أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مقدار التشكل العظمي كان أعلى جوهرياً في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الشاهدة. يمكن أن يعزى سبب الاختلاف إلى مشاركة (BMP-2) مع عامل النمو (TGF-β3) في الدراسة المذكورة (Alici-Garipcan., et al 2019).

ثامناً: الكثافة العظمية:

لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين المدروستين من حيث مقياس الكثافة العظمية الشعاعيَّة، ويمكن تفسير نجاح مجموعة البروتين المخلق للعظم على تشكيل نسيج عظمي جديد ذو خواص مشابهة للنسيج العظمي المتشكل في مجموعة الطعم الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي فيما يتعلق بمسألة الكثافة العظمية الشعاعية في الموقع المستقبل، بالخواص المخلقة للعظم التي يمتلكها هذا البروتين، حيث يتميز البروتين المخلق للعظم رقم 2 بامتلاكه القدرة المحرضة لتشكل العظم، حيث يحفز هذا البروتين الآلية الخلوية لتحريض تشكل النسيج العظمي عن طريق الارتباط بمستقبل نوعي على سطوح الخلايا، مما يؤدي لتفعيل المورثات المرتبطة بتوليد العظم، وبدء عملية تشكيل النسيج العظمي (C. Liang et al., 2022; Liu et al., 2021; Wozney, 2002).

المناقشة

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحثين (F. Liang et al., 2015) والتي قارنت بين استعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، والبروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2) في إصلاح شقوق الارتفاع السنخي المرافقة لشقوق الشفة وقبة الحنك في سياق التطعيم السنخي الثانوي، وقد شملت عينة هذه الدراسة التتبعية 34 مريضاً يعانون من شقوق الشفة أحادية الجانب، حيث عولج 21 مريضاً باستعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2، بينما عولج 13 مريضاً باستعمال الطعم الذاتي المقطوف من العرف الأمامي للحرقفة، وقد اجرى الباحثون التصوير الشعاعي المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية (CBCT) لجميع المرضى بعد مضي 6 أشهر و9 أشهر على العمل الجراحي لتقييم الكثافة العظمية في المنطقة. خلصت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعة البروتين المخلق للعظم.

كما وقد اتفقت أيضاً نتائج دراستنا مع نتائج المراجعة المنهجية والتحليل التلوي الذي اجراه الباحثون (Xiao et al., 2020) ، حيث أجرى الباحثون مراجعة لجميع الأدبيات الطبية المنشورة قبل العام 2019 وذلك بهدف المقارنة بين تأثير استعمال البروتين المخلق للعظم رقم 2 (BMP-2)، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي في جراحة تطعيم السنخ الثانوي لتدبير شقوق الشفة وقبة الحنك، وقد خلصت نتائج التحليل التلوي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين البروتين المخلق للعظم، والطعم العظمي الذاتي المقطوف من العرف الحرقفي الأمامي فيما يتعلق بالكثافة العظمية لكل من نوعي الطعوم.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الباحث (Dickinson, 2008) وزملائه، الذين قيموا فعالية البروتينات المخلقة للعظم من النمط الثاني (BMP-2) في التطعيم الثانوي للشق السنخي بالمقارنة مع الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، حيث أجريت هذه الدراسة على 21 مريض لديهم شق سنخي بحاجة لإجراء تطعيم ثانوي. قسمت عينة البحث عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، المجموعة الشاهدة أجري فيها التطعيم باستعمال الطعم المأخوذ من العرف الحرقفي الأمامي، ومجموعة الدراسة أجري فيها التطعيم باستعمال (BMP-2) بالمشاركة مع عامل النمو المحول بيتا 3 (TGF-β3). أُجري تقييم انزعاج المرضى من العمل، وكذلك مقدار الكثافة العظمية باستعمال طريقة (NewTom Scan) أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مقدار الكثافة العظمية

الشعاعية كان أعلى في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الشاهدة بصورة دالة إحصائياً. يمكن أن يعزى سبب الاختلاف إلى اختلاف طريقة التقييم الشعاعية المتبعة بين الدراسة المذكورة ودراستنا (Dickinson., et al 2008).

5. الاستنتاجات

(Conclusion)

5. الاستنتاجات (Conclusion):

ضمن حدود هذه الدراسة، يمكن استنتاج ما يأتي:

1. لم تسجل فروقات ذات دلالة إحصائيَّة بين المجموعتين المدروستين في المشعرات السريرية الآتية:
   - وجود الناسور الأنفي الفموي.
   - الوذمة التالية للعمل الجراحي.
   - المشعرات حول السنية للأسنان المجاورة.
2. تتفوق البروتينات المخلقة للعظم (BMP-2) على الطعوم الذاتية المأخوذة من الحرقفة في:
   - مشعر شفاء النسج الرخوة.
   - مشعر رضا المريض عن العمل الجراحي.
   - زمن بقاء المريض في المشفى.
3. لم تسجل فروقات ذات دلالة إحصائيَّة بين المجموعتين المدروستين في المشعرات الشعاعية الآتية:
   - حجم التشكل العظمي ونسبته بعد ستة أشهر.
   - الكثافة العظمية الشعاعية المقاسة بعد ستة أشهر.

6. التوصيات والمقترحات

(Recommendations and Suggestions)

6. التوصيات والمقترحات (Recommendations and Suggestions):

1.6. التوصيات (Recommendations):

ضمن حدود هذه الدراسة، يمكن التوصية بما يأتي:

1. يمكن اعتماد البروتينات البشرية المخلقة للعظم من النمط الثاني (rhBMP-2) كخيار بديل مناسب للطعم العظمي الذاتي المأخوذ من الحرقفة في حالات تطعيم الشق السنخي أحادي الجانب، لا سيما في الحالات التي يراعى فيها تقليل مدة الإقامة في المشفى وتحسين شفاء النسج الرخوة بعد العمل الجراحي.
2. نظراً لتقارب نتائج حجم العظم المتشكّل والكثافة الشعاعية للعظم بين المجموعتين بعد ستة أشهر، يُوصى عند اختيار تقنية التطعيم بأخذ العوامل المرتبطة بالمريض بعين الاعتبار، مثل اختلاطات المنطقة المانحة، ومدة التعافي.
3. نوصي باعتماد تركيز 1 ملغ/مل، كون استخدامه كان آمناً ولم يؤثر سلباً على مقدار الوذمة.

2.6. المقترحات (Suggestions):

ضمن حدود هذه الدراسة، يمكن اقتراح ما يأتي:

1. يقترح إجراء تجارب سريرية معشاة واسعة النطاق مع فترات متابعة أطول، بهدف تقييم استقرار العظم المتشكّل على المدى البعيد، ونسب نجاح الزرعات السنية في مواقع التطعيم.
2. من المفيد إجراء دراسات مقارنة تأخذ بعين الاعتبار التكلفة والجدوى الاقتصادية بين طعم rhBMP-2 والطعم الذاتي، لتوجيه السياسات الصحية واتخاذ القرار السريري على أسس اقتصادية وسريرية متكاملة.
3. قد تَسهم الدراسات التي تستخدم وسائل تصوير متقدمة وتحاليل نسيجية مجهرية في تقديم فهم أدق لنوعية العظم الجديد وطبيعته البيولوجية.
4. ينبغي التوسع بإجراء أبحاث على شرائح سريرية متنوعة، مثل المرضى ذوي المتلازمات الخلقية أو مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك ثنائية الجانب ، للتأكّد من قابلية تعميم نتائج الدراسة على فئات أوسع من السكان.

7. المراجع

(References)

7. المراجع (References):

(A)

Afroze, Sharmin, Mannan, MA, Dey, Sanjoy Kumer, Moni, Sadeka Choudhury, Shabuj, Mohammad Kamrul Hassan, Jahan, Ismat, & Shahidullah, Mohammod. (2020). Risk factors and complications of newborns with birth defect: A hospital based case-control study. **Bangladesh Journal of Medical Science**, *19*(1), 133-140 .

Agopian, AJ, Evans, Jane A, & Lupo, Philip J. (2018). Analytic methods for evaluating patterns of multiple congenital anomalies in birth defect registries. **Birth Defects Research**, *110*(1), 5-11 .

Alawami ,Ebtihal Ali A., Alomari, Fouad, Aloqaybi, Sarah A., Aloweiny, Qusay, Alswayed, Lina K., Alshafai, Narjes W., . . . Aldulaijan, Danah. (2025). Efficacy of Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 in Alveolar Cleft Treatment for Children: Systematic Review and Meta-Analysis. **Life Journal**, *15*(2).

Alici-Garipcan, A., Korkusuz, P., Bilgic, E., Askin, K., Aydin, H. M., Ozturk, E., ... & Vargel, I. (2019). Critical clinical study of alveolar cleft augmentation via BMP-2 with TGF-ß3. **Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition**, *30*(5), 415-436.

Allori, Alexander C, Mulliken, John B, Meara, John G, Shusterman, Stephen, & Marcus, Jeffrey R. (2017). Classification of cleft lip/palate: then and now. **The Cleft Palate-Craniofacial Journal**, *54*(2), 175-188.

Alswairki, Haytham Jamil Rezq, El-Sayed, Fatma Abdou Abd, Fouda, Manal Yehia, Fahim, Fady Hussein, Haque, Sanjida, & Alam, Mohammad Khursheed. (2019). Incidence of Egyptian live births of cleft lip and/or palate in Cairo, Luxor, Aswan and New Valley governorates: a survey study in 237,783 children. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, *19*(5), 54-58 .

Altındağ, Ali, Erdur, Emire Aybuke, Erdur, Ömer, & Bayrakdar, İbrahim Şevki. (2024). 3D evaluation of the maxillary sinus volumes in patients with bilateral cleft lip and palate. ***J Clin Pediatr Dent**, 48*(2), 173-180 .

Aly, Lobna Abdel Aziz, & Hammouda, Nelly. (2016). Secondary closure of alveolar cleft with resorbable collagen membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone. ***Annals of Maxillofacial Surgery**,6*(2), 24-30.

Amin, K., Khor, W. S., Rosich-Medina, A., & Beale, V. (2017). Alveolar Bone Grafting: Donor Site Review of 100 Consecutive Cases in Cleft Lip and Palate. ***Cleft Palate Craniofac J***, *54*(2), 137-141.

Ansari, Abdul, & Bordoni, Bruno. (2024). Embryology, face **StatPearl**, *43*(6), 154-166.

(B)

Babai, Arwa, & Irving, Melita. (2023). Orofacial clefts: genetics of cleft lip and palate. **Genes**, *14*(8), 16-21 .

Baboota, Ritesh K, Blüher, Matthias, & Smith, Ulf. (2021). Emerging role of bone morphogenetic protein 4 in metabolic disorders. **Diabetes J**, *70*(2), 303-312 .

Bal, Zeynep, Korkusuz, Feza, Ishiguro, Hiroyuki, Okada, Rintaro, Kushioka, Junichi, Chijimatsu, Ryota, . . . Nakagawa, Shinichi. (2021). A novel nano-hydroxyapatite/synthetic polymer/bone morphogenetic protein-2 composite for efficient bone regeneration. **The Spine Journal**, *21*(5), 865-873 .

Battistini, Andrea, Marquez, Jessica Lee, Scaife, Jack, Collar, Lucia, Kim, Erinn, Johns, Dana, . . . Gociman, Barbu. (2024). Cleft Lip and Palate Correction: The Utah Protocol. **Plastic and Reconstructive Surgery–Global Open**, *12*(11), e6298 .

Boeffard, Camille, Loin, Justine, Clouet, Roselyne, Gaudin ,Alexis, Corre, Pierre, & Prud'Homme, Tony. (2025). Implementation of a program to strengthen oral hygiene in patient with cleft deformities: a prospective randomized controlled clinical trial. **Trials**, *26*(1), 14-21 .

Boyne, P. J., Lilly, L. C., Marx, R. E., Moy, P. K., Nevins, M., Spagnoli, D. B., & Triplett, R. G. (2005). De novo bone induction by recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) in maxillary sinus floor augmentation. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *63*(12), 1693-1707.

Briquez, Priscilla S, Tsai, Hsiu-Ming, Watkins, Elyse A, & Hubbell, Jeffrey A. (2021). Engineered bridge protein with dual affinity for bone morphogenetic protein-2 and collagen enhances bone regeneration for spinal fusion. **Science Advances**, *7*(24), 32-44 .

(C)

Canan Jr, Lady Wilson, da Silva Freitas, Renato, Alonso, Nivaldo, Tanikawa, Daniela Yukie Sakai, Rocha, Diógenes Laércio, & Coelho, Julio Cezar Uili. (2012). Human bone morphogenetic protein-2 use for maxillary reconstruction in cleft lip and palate patients. **Journal of Craniofacial Surgery**, *23*(6), 1627-1633 .

Chaple Gil, Alain Manuel, & Gispert Abreu, Estela de los Ángeles %J **Revista Cubana de Estomatología**. (2019). "Amar" el índice de O'Leary.*56*(4), 33-39.

Chaudhary, Pradeep D, Rastogi, Sanjay, Gupta, Prashant, Indra, B Niranjanaprasad, Thomas, Roy, & Choudhury, Rupshikha. (2015). Pre-emptive effect of dexamethasone injection and consumption on post-operative swelling, pain, and trismus after third molar surgery. A prospective, double blind and randomized study. **Journal of oral biology and craniofacial research**, *5*(1), 21-27 .

Chen, D., Ji, X., Harris, M. A., Feng, J. Q., Karsenty, G., Celeste, A. J., ... & Harris, S. E. (1998). Differential roles for bone morphogenetic protein (BMP) receptor type IB and IA in differentiation and specification of mesenchymal precursor cells to osteoblast and adipocyte lineages. **The Journal of cell biology**, *142*(1), 295-305.

Chetpakdeechit, Woranuch, Pisek, Poonsak, Pitiphat, Waranuch, & Rattanakanokchai, Siwanon. (2023). Cleft size and success of secondary alveolar bone grafting—a systematic review. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**,*60*(3), 285-198.

(D)

da Rosa, W. L. O., da Silva, T. M., Galarça, A. D., Piva, E., & da Silva, A. F. (2019). Efficacy of rhBMP-2 in Cleft Lip and Palate Defects: Systematic Review and Meta-analysis. **Calcif Tissue Int**, *104*(2), 115-129.

Daluiski, A., Engstrand, T., Bahamonde, M. E., Gamer, L. W., Agius, E., Stevenson, S. L., ... & Lyons, K. M. (2001). Bone morphogenetic protein-3 is a negative regulator of bone density. **Nature genetics**, *27*(1), 84-88.

De Mulder, Dries, Cadenas de Llano-Pérula, Maria, Jacobs, Reinhilde, Verdonck, Anna, & Willems, Guy. (2019). Three-dimensional radiological evaluation of secondary alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients: a systematic review. **Dentomaxillofacial Radiology**, *48*(1), 210-215 .

Dickinson, B. P., Ashley, R. K., Wasson, K. L., O'Hara, C., Gabbay, J., Heller, J. B., & Bradley, J. P. (2008). Reduced morbidity and improved healing with bone morphogenic protein-2 in older patients with alveolar cleft defects. **Plastic and reconstructive surgery**, *121*(1), 209-217.

Dixon, Michael J, Marazita, Mary L, Beaty, Terri H, & Murray, Jeffrey C. (2011). Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. **Nature Reviews Genetics**, *12*(3), 167-178 .

Doucet, Jean-Charles, Alsabbagh, Amr, Martyna, Scott, Mercado, Ana M, Daskalogiannakis, John, Hathaway, Ronald R, . . . Russell, Kathy A. (2025). Graft Outcomes With or Without Use of Cortical Bone Graft for Nasal Floor Reconstruction in Unilateral Cleft Lip and Palate. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *10*(4), 54-62 .

Doucet, Kaat, Shaheen, Eman, Danneels, Margaux, Dormaar, Titiaan, Verdonck, Anna, Willems, Guy, . . . Cadenas de Llano-Pérula, Maria. (2024). Three-dimensional evaluation of secondary alveolar bone grafting in patients with unilateral cleft lip and palate: A 2–3 year post-operative follow-up. **Orthodontics & Craniofacial Research**, *27*(6), 100-108 .

Drinnon, Kyle D, Sherali, Samir, Cox, Cameron T, & MacKay, Brendan J. (2020). Sternal tumor resection and reconstruction using iliac crest autograft. **Plastic and Reconstructive Surgery–Global Open**, *8*(8), 81-88 .

Dowlatshahi, S., Chen, C. Y., Zigdon-Giladi, H., Horwitz, J., Ahn, C., Kim, D. M., & Machtei, E. E. (2022). Volumetric assessment of changes in the alveolar ridge dimension following guided bone regeneration using a combination freeze-dried bone allograft with collagen membrane or novel resorbable scaffold: A prospective two-center clinical trial. **Journal of Periodontology**, *93*(3), 343-353.

(F)

Fahradyan, Artur, Tsuha, Michaela, Wolfswinkel, Erik M, Mitchell, Kerry-Ann S, Hammoudeh, Jeffrey A, & Magee III, William. (2019). Optimal timing of secondary alveolar bone grafting: a literature review. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *77*(4), 843-849 .

France, John C, Schuster, James M, Moran, Katherine, & Dettori, Joseph R. (2015). Iliac crest bone graft in lumbar fusion: the effectiveness and safety compared with local bone graft, and graft site morbidity comparing a single-incision midline approach with a two-incision traditional approach. **Global Spine Journal**, *5*(3), 195-206 .

Francis, Cameron S., Mobin, Sheila S. Nazarian, Lypka, Michael A., Rommer, Elizabeth, Yen, Stephen, Urata, Mark M., & Hammoudeh, Jeffrey A. (2013). rhBMP-2 with a Demineralized Bone Matrix Scaffold versus Autologous Iliac Crest Bone Graft for Alveolar Cleft Reconstruction. **Plastic and Reconstructive Surgery**, *131*(5), 321-329.

(G)

García-Gareta, Elena, Coathup, Melanie J, & Blunn, Gordon W. (2015). Osteoinduction of bone grafting materials for bone repair and regeneration. **Bone**, *81*, 112-121 .

Gross, Elizabeth. (2024). Evaluation of Cleft Volume as a Predictor of Alveolar Bone Graft Success. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *42*(4), 50-61.

(H)

Hammoudeh, Jeffrey A, Fahradyan, Artur, Gould, Daniel J, Liang, Fan, Imahiyerobo, Thomas, Urbinelli, Leo, Urata, Mark M. (2017). A comparative analysis of

recombinant human bone morphogenetic protein-2 with a demineralized bone matrix versus iliac crest bone graft for secondary alveolar bone grafts in patients with cleft lip and palate: review of 501 cases. **Plastic and Reconstructive Surgery**, *140*(2), 318e-325e .

Hamzani, Yafit, & Chaushu, Gavriel. (2018). Evaluation of early wound healing scales/indexes in oral surgery: A literature review. **Clinical implant dentistry and related research**, *20*(6), 1030-1035 .

Haws, Lane, Ma, Boyu, Godfrey, Tanner, Powell, Kathlyn, & Waite, Peter. (2024). Complication Rates In Pediatric Cleft Lip and Palate Patients Receiving Secondary Alveolar Cleft Bone Grafts With Iliac Crest Bone Grafting: Review of 427 Cases In a Single Institution. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *82*(9), S2-S3.

Haws ,Lane, Ma, Boyu, Godfrey, Tanner, Waite, Peter D., Kinard, Brian, & Powell, Kathlyn. (2025). Complication Rates of the Anterior Iliac Crest Bone Graft Donor Site for 426 Pediatric Patients Undergoing Alveolar Bone Grafting. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**.*34*(21), 54-61.

Herford, A. S., & Boyne, P. J. (2008). Reconstruction of mandibular continuity defects with bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2). **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *66*(4), 616-624.

Houkes, Ruben Pieter, Hens, Greet, Kubon, Christer, Heliövaara, Arja, Akota, Ilze, Lux, Sonja, . . . Contreras, Albert Malet. (2025). Learnability of the LAHSHAL Classification for Oral Clefts: Results of an International Webinar. **Journal of Craniofacial Surgery**, *10*(4), 32-39 .

Houkes, Ruben, Smit, Johannes, Mossey, Peter, Don Griot, Peter, Persson, Martin, Neville, Amanda, . . . Breugem, Corstiaan. (2023). Classification systems of cleft lip, alveolus and palate: results of an international survey. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *60*(2), 189-196 .

Huang, Y., Huang, J., Guan, C., Liu, T., & Que, S. (2025). Volumetric measurement of cranial cavity and cerebral ventricular system with 3D Slicer software based on CT data. **BMC Medical Imaging**, *25*(1), 64.

(J)

Jagadale, Swapnali, Damle, Mrunal, & Joshi, Meghnad G. (2025). Bone Tissue Engineering: From. **Cell Biology and Translational Medicine**, *24*(73), 543-550.

Jeong, Cheol Hee, Lim, Song-Yi, Um, Jo Eun, Lim, Hyo Won, Hwang, Kyu Ho, Park, Kyeong-Mee, Kim, Hyun Sil. (2023). Micellized protein transduction domain-bone morphogenetic protein-2 accelerates bone healing in a rat tibial distraction osteogenesis model. **Acta Biomaterialia**, *170*(33), 360-375 .

Jing, Bingshuai, Yang, Chao, Tsauo, Chialing, Low, David W, Tao, Hongxu, Shi, Bing, . . . Li, Chenghao. (2024). Evaluation of secondary alveolar bone grafting for unilateral complete cleft alveolus: a retrospective cone beam computed tomography-based study. **Facial plastic surgery & aesthetic medicine**, *26*(5), 564-570 .

(K)

Kakalecik, Jaquelyn, Raymond, Brittany, Dzieza, Wojciech K, Root, Kevin T, Hao, Kevin A, Matthias, Robert C, King, Joseph J. (2025). Harvesting Iliac Crest Bone Graft: A Narrative Review and Cost Analysis. **Journal of Orthopaedic Business**, *5*(1), 543-560.

Kang, Nak Heon. (2017). Current methods for the treatment of alveolar cleft. **Archives of plastic surgery**, *44*(03), 188-193 .

Kannan, Phavithrasri, Verma, Sanjeev, Kumar, Vinay, Kumar Verma, Raj, & Pal Singh, Satinder. (2024). Effects of Secondary Alveolar Bone Grafting on Maxillary Growth in Cleft Lip or Palate Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *61*(11), 1860-1872 .

Kesting, Marco, & Lutz, Rainer. (2023). Surgery of the Alveolar Cleft: Secondary Bone Grafting of Alveolar Clefts **A Visual Guide for Cleft Surgeons**, *21*(4), 91-99.

Kida-Kinoshita, Kumiko, Yamanishi, Tadashi, Miyagawa, Kazuaki, Seikai, Tetsuya, Nishio, Takahiro, Otsuki, Koichi, . . . Kogo, Mikihiko. (2025). Postoperative Assessment of Secondary Alveolar Bone Grafting Using a Combination of β-Tricalcium Phosphate and Chin Bone for Patients With Unilateral Cleft Alveolus. **Journal of Craniofacial Surgery**, *36*(2), e163-e168 .

Kim, Beom-Jin, Kim, Seok-Kon, & Lee, Jae-Hoon. (2021). Bone regeneration of demineralized dentin matrix with platelet-rich fibrin and recombinant human bone morphogenetic protein-2 on the bone defects in rabbit calvaria. **Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery**, *43*(5), 1-8 .

Kim, Junhyung, & Jeong, Woonhyeok. (2022). Secondary bone grafting for alveolar clefts: surgical timing, graft materials, and evaluation methods. **Archives of Craniofacial Surgery**, *23*(2), 53-66 .

Kim, H. J., Lee, J. Y., & Park, J. H. (2023). Effects of dexamethasone on postoperative healing and inflammation control in maxillofacial surgery: A systematic review. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,** *61*(11), 1860-1872.

Kimia, Rotem, Scott, Michelle, Magee, Leanne, & Jackson, Oksana A. (2022). Secondary Alveolar Bone Grafting in Patients with Unilateral and Bilateral Complete Cleft Lip and Palate: A Single-Institution Outcomes Evaluation Using Three-Dimensional Cone Beam Computed Tomography. **Plastic and Reconstructive Surgery**, *149*(6), 53-60.

Kumar, Vijay, Rattan, Vidya, Rai, Sachin, Singh, Satinder Pal, & Mahajan, Jai Kumar. (2022). Comparative assessment of autogenous cancellous bone graft and bovine-derived demineralized bone matrix for secondary alveolar bone grafting in patients with unilateral cleft lip and palate. **The Cleft Palate-Craniofacial Journal**, *59*(7), 833-840 .

(L)

Leal, C. R., Calvo, A. M., de Souza Faco, R. A., da Cunha Bastos Júnior ,J. C., Yaedú, R. Y., da Silva Dalben, G., & Carvalho, R. M. (2015). Evolution of Postoperative Edema in Alveolar Graft Performed With Bone Morphogenetic Protein (rhBMP-2). **Cleft Palate Craniofac J**, *52*(5), e168-175.

Lee, Chung Won, Hwang ,Sun Mi, Lee, You Sun, Kim, Min-A, & Seo, Kyung. (2015). Prevalence of orofacial clefts in Korean live births. **Obstetrics & gynecology science**, *58*(3), 196-205 .

Lee, Kevin C, Costandi, John J, Carrao, Vincent, Eisig, Sidney B, & Perrino, Michael A. (2021). Autogenous iliac crest versus rhBMP-2 for alveolar cleft grafting: a 14-year single-institution experience. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *79*(2), 431-440 .

Lemberger, Mathias, Peterson, Petra, Andlin Sobocki, Anna, Setayesh, Hedieh, & Karsten ,Agneta. (2024). Long-term radiographic and periodontal evaluations of the bone-grafted alveolar cleft region in young adults born with a UCLP. **European Journal of Orthodontics**, *46*(1), 431-444.

Li, Cong, Xue, Ling-fa, Xu, Yao-xiang ,Yue, Jin, Zhao, Jin-ze, & Xiao, Wen-lin. (2024). Periodontal health and oral hygiene of children with orofacial clefts in eastern China. **J Clin Pediatr Dent**, *48*(5), 86-94 .

Liang, Cheng, Liang, Qingqing, Xu, Xun, Liu, Xiaojing, Gao, Xin, Li, Maojiao . . . , Tang, Qi. (2022). Bone morphogenetic protein 7 mediates stem cells migration and angiogenesis: therapeutic potential for endogenous pulp regeneration. **International journal of oral science**, *14*(1), 38-44 .

Liang, Fan, Yen, Stephen, Florendo, Ellynore, Urata, Mark, & Hammoudeh, Jeffery. (2015). 3D Cone Beam Computed Tomography Volumetric Outcomes of rhBMP-2/Demineralized Bone Matrix vs. Iliac Crest Bone Graft for Alveolar Cleft Reconstruction. **Plastic and Reconstructive Surgery**, *136*(4), 28-31.

Liu, B, Yin, NB, Xiao, R, Li, BH, Li, HD, Chen, SX, Wang, YQ. (2021). Evaluating the efficacy of recombinant human bone morphogenic protein-2 in the treatment of alveolar clefts with autologous bone grafting using computer-aided engineering techniques. **British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *59*(7), 757-762 .

(M)

Mahajan, Ravi, Ghildiyal, Harish, Khasgiwala, Ankit, Muthukrishnan, Gogulnathan, & Kahlon, Sukhdeep. (2017). Evaluation of secondary and late secondary alveolar bone grafting on 66 unilateral cleft lip and palate patients. **Plastic Surgery**, *25*(3), 194-199 .

Miguel-Escribano, Anna, Galletti, Cosimo, de Quixano-Bardaji, Juan, Real-Voltas, Francisco, Fiorillo, Luca, Cuevas-Nunez, Maria, . . . Flores-Fraile, Javier. (2025). Options for Regenerative Treatment with Bone Grafts in Children with Anterior Lip/Palate Cleft—A Review. **Children J**, *12*(5), 559-563 .

Miron, Richard J. (2024). Optimized bone grafting. **Periodontology 2000**, *94*(1), 143-160.

Moussa, Nabil Takahiro, & Dym, Harry. (2020). Maxillofacial bone grafting materials. **Dent. Clin.**, *64*(3), 473-490 .

Murthy, A. S., & Lehman, J. A. (2006). Secondary alveolar bone grafting: An outcome analysis. **Can J Plast Surg**, *14*(3), 172-174.

(N)

Najar Chalien, Midia, Mark, Hans, & Rizell, Sara. (2022). Predictive factors for secondary alveolar bone graft failure in patients with cleft alveolus. **Orthodontics & Craniofacial Research**, *25*(4), 585-591 .

Naujokat, H., Himmel, A. L., Behrens, E., Gülses, A., Wiltfang, J., & Terheyden, H. (2022). Treatment satisfaction and oral health-related quality of life in patients with cleft lip and palate after secondary alveolar bone grafting. **Int J Oral Maxillofac Surg**, *51*(11), 1454-1461.

Neiswanger, Katherine, Mukhopadhyay, Nandita, Rajagopalan, Shwetha, Leslie, Elizabeth J, Sanchez, Carla A, Hecht, Jacqueline T, . . . Weinberg, Seth M. (2020). Individuals with nonsyndromic orofacial clefts have increased asymmetry of fingerprint patterns. **Plastic Surgery**, *15*(3), 194-199.

Neovius, E., Lemberger, M., Docherty Skogh, A. C., Hilborn, J., & Engstrand, T. (2013). Alveolar bone healing accompanied by severe swelling in cleft children treated with bone morphogenetic protein-2 delivered by hydrogel. **Plast Reconstr Aesthet Surg**, *66*(1), 37-42.

Noguchi, Makoto, Suda, Yoshiyuki, Ito, Shizuyo, & Kohama, Gen-iku. (2003). Dento-alveolar development in unilateral cleft lip, alveolus and palate. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, *31*(3), 137-141 .

(P)

Pepper, Hannah B., Revington, Peter J., Deacon, Scott, & Thomas, Steve. (2014). Impact of Secondary Alveolar Bone Grafting on the Symptoms of Reflux in Oronasal Fistulas: A Patient-Related Outcome Study. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *51*(3), 270-273.

Putri, Indri Lakhsmi, Fatchiyah, Pramono, Coen, Bachtiar, Indra, Latief, Fourier Dzar Eljabbar, Utomo, Budi, Rantam, Fedik Abdul. (2024). Alveolar repair using cancellous bone and beta tricalcium phosphate seeded with adipose-derived stem cell. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *61*(4), 555-565 .

(R)

Rao, JK Dayashankara, Bhatnagar, A, Pandey, R, Arya, V, Arora, G, Kumar, J, . . . Devi, WN. (2021). A comparative evaluation of iliac crest bone graft with and without injectable and advanced platelet rich fibrin in secondary alveolar bone grafting for cleft alveolus in unilateral cleft lip and palate patients: A randomized prospective study. **Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery**, *122*(3), 241-247.

Reininger, David, Cobo-Vázquez, Carlos, Monteserín-Matesanz, Marta, & López-Quiles, Juan. (2016). Complications in the use of the mandibular body, ramus and symphysis as donor sites in bone graft surgery. A systematic review. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, *21*(2), e241-e250 .

(S)

Salari, Nader, Darvishi, Niloofar, Heydari, Mohammadbagher, Bokaee, Shadi, Darvishi, Fateme, & Mohammadi, Masoud. (2022). Global prevalence of cleft palate, cleft lip and cleft palate and lip: A comprehensive systematic review and meta-analysis. **Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery**, *123*(2), 110-120 .

Sancak, K., Eren, H., Altug, A. T., & Tezuner, A. M. (2019). Effect of Alveolar Bone Grafting on Health Quality in Patients With Cleft Lip and Palate. **J Craniofac Surg**, *30*(8), e771-e774.

Sanz-Sánchez, Ignacio, Sanz-Martín, Ignacio, Ortiz-Vigón, Alberto, Molina, Ana, & Sanz, Mariano. (2022). Complications in bone-grafting procedures: classification and management. **Periodontology 2000**, *88*(1), 86-102 .

Scalzone, A, Flores-Mir, C, Carozza, D, d'Apuzzo, F, Grassia, V, & Perillo, L. (2019). Secondary alveolar bone grafting using autologous versus alloplastic material in the treatment of cleft lip and palate patients: systematic review and meta-analysis. **Progress in Orthodontics**, *20*(4), 1-10.

Scalzone, A., Flores-Mir, C., Carozza, D., d'Apuzzo, F., Grassia, V., & Perillo, L. (2019). Secondary alveolar bone grafting using autologous versus alloplastic

material in the treatment of cleft lip and palate patients: systematic review and meta-analysis. **Progress in Orthodontics**, *20*(1), 6-12.

Seo, Yu-Jin, Park, Ji-Wan, Kim, Young Ho, & Baek, Seung-Hak. (2011). Initial growth pattern of children with cleft before alveolar bone graft stage according to cleft type: unilateral cleft lip and alveolus, unilateral cleft lip and palate, and cleft palate. **The Angle Orthodontist**, *81*(6), 1103-1110 .

Shen, Hongzhou, Li, Lvyuan, Zhang, Chenglong, Chen, Yang, Yu, Hongbo, Si, Jiawen, & Shen, Guofang. (2022). The strategy of composite grafting with BMP2-Loaded calcium phosphate cements and autogenous bone for alveolar cleft reconstruction. **Frontiers in Physiology**, *13*(4), 543-550 .

Shi, Bing, & Losee, Joseph E. (2015). The impact of cleft lip and palate repair on maxillofacial growth. **International journal of oral science**, *7*(1), 14-17 .

Slots, Jørgen, & Slots, Vanessa. (2024). Severe periodontitis and congenital cytomegalovirus: Cleft lip and cleft palate. **Periodontology 2000**, *96*(1), 185-188 .

- Smith, R. D., Patel, N., & Garcia, M. (2023). Multimodal analgesia in maxillofacial surgery: A review of perioperative protocols. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,** *13*(4), 543-550

Solloway, M. J., Dudley, A. T., Bikoff, E. K., Lyons, K. M., Hogan, B. L., & Robertson, E. J. (1998). Mice lacking Bmp6 function. **Developmental genetics**, *22*(4), 321-339.

Stasiak, Marcin, Wojtaszek-Słomińska, Anna, & Racka-Pilszak, Bogna. (2019). Current methods for secondary alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients—a systematic review. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, *47*(4), 578-585 .

Stokovic, Nikola, Ivanjko, Natalia, Maticic, Drazen, Luyten ,Frank P, & Vukicevic, Slobodan. (2021). Bone morphogenetic proteins, carriers, and animal models in the development of novel bone regenerative therapies. **Materials**, *14*(13), 35-44 .

(T)

Tai, Chi-Chia E., Sutherland, I. Scott, & McFadden, Leland. (2000). Prospective analysis of secondary alveolar bone grafting using computed tomography. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *58*(11), 1241-1249.

Tamada, Ikkei, Otaki, Marika, & Ishikawa, Riho. (2023). Postoperative Facial Edema Following Alveolar Bone Grafting: A Prospective Cohort Study. **Journal of Plastic and Reconstructive Surgery**, *2*(4), 123-128.

Tan, Albert E. S., Brogan, William F., McComb, Harold K., & Henry, Patrick J . .(1996)Secondary Alveolar Bone Grafting — Five-Year Periodontal and Radiographic Evaluation in 100 Consecutive Cases. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *33*(6), 513-518.

Taritsa, Iulianna C, Ledwon, Joanna K ,Bajaj, Anitesh, & Gosain, Arun K. (2024). 12-Year Trends of Orofacial Clefts in the United States: Highlighting Racial/Ethnic Differences in Prevalence of Cleft Lip and Cleft Palate. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *23*(8), 432-444.

Tomar, Kapil, & Sahoo, NK. (2018). Evaluation of graft uptake from the iliac crest in secondary alveolar bone grafting: Bergland's criteria revisited. **Journal of oral biology and craniofacial research**, *8*(3), 171-176 .

Tuchman, Alexander, Brodke, Darrel S, Youssef, Jim A, Meisel, Hans-Jörg, Dettori, Joseph R, Park, Jong-Beom, . . . Wang, Jeffrey C. (2016). Iliac crest bone graft versus local autograft or allograft for lumbar spinal fusion: a systematic review. **Global Spine Journal**, *6*(6), 592-606 .

(V)

Van Dyck, Julie, de Llano-Pérula, Maria Cadenas, Willems, Guy, & Verdonck, Anna. (2019). Dental development in cleft lip and palate patients: A systematic review. **Forensic science international**, *300*(5), 63-74 .

van Roey, VL, Ombashi, Saranda, Pleumeekers, Mieke M, Mathijssen ,IMJ, van der Molen, AB Mink, Munill, M, & Versnel, SL. (2024). Comparison of two surgical protocols for the treatment of unilateral cleft lip and palate: a multidisciplinary systematic review and meta-analysis. **International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, *4*(13), 35-44 .

van Stein Callenfels, Dewi ME, Bos, Annemieke, & Jonkman, Ronald EG. (2024). Maxillary arch dimensions in children with unilateral cleft lip and palate receiving alveolar bone grafting. **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *61*(11), 1873-1878.

(W)

Walia, Abhilashaa. (2011). Secondary alveolar bone grafting in cleft of the lip and palate patients. **Contemporary Clinical Dentistry**, *2*(3), 54-60.

Wang, R. N., Green, J., Wang, Z., Deng, Y., Qiao, M., Peabody, M., ... & Shi, L. L. (2014). Bone Morphogenetic Protein (BMP) signaling in development and human diseases. **Genes & diseases**, *1*(1), 87-105.

Wozney, John M. (2002). Overview of bone morphogenetic proteins. **Spine Journal**, *27*(16S), S2-S8 .

Wozney, J. M., & Rosen, V. (1998). Bone morphogenetic protein and bone morphogenetic protein gene family in bone formation and repair. **Clinical Orthopaedics and Related Research** *(1976-2007)*, *346*, 26-37.

Wu, Q., & Wang, Y.(2025) .Comparing the Quality of Life and Patient Satisfaction After Unilateral Alveolar Cleft Repair With 2 Different Materials-An Innovative Questionnaire Study. **J Craniofac Surg**. *54*(21),54-60.

Wu, Robin, Cheraghlou, Shayan, Parsaei, Yassmin, Travieso, Roberto, & Steinbacher, Derek M. (2017). Does cleft palate width correlate with Veau classification and outcome? **Journal of Craniofacial Surgery**, *28*(5), 1369-1374 .

(X)

Xiao, Wen-lin, Jia, Kai-ning, Yu, Guo, & Zhao, Ning. (2020). Outcomes of bone morphogenetic protein-2 and iliac cancellous bone transplantation on alveolar cleft bone grafting: A meta-analysis. **Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery**, *73*(6), 1135-1142.

(Y)

Yamanishi, Tadashi, Arimura ,Yuki, Kirikoshi, Shoko, Hara, Takayuki, Nishio, Takahiro, Seikai, Tetsuya, . . . Nishio, Juntaro. (2024). Clinical outcomes of gingivoperiosteoplasty for unilateral cleft lip and palate performed in early childhood. **Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery**, *97*(5), 268-274 .

Yang, Chen-Jie, Pan, Xiao-Gang, Qian, Yu-Fen, & Wang, Guo-Ming. (2012). Impact of rapid maxillary expansion in unilateral cleft lip and palate patients after secondary alveolar bone grafting: review and case report. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology**, *114*(1), e25-e30 .

Yu, Xinlei, Huang, Yiping, & Li, Weiran. (2022). Correlation between alveolar cleft morphology and the outcome of secondary alveolar bone grafting for unilateral cleft lip and palate. **BMC Oral Health**, *22*(1), 251-255 .

(Z)

Zajac, David J, & Vallino-Napoli, Linda D. (2024). Evaluation and management of cleft lip and palate: A developmental perspective, **The Cleft Palate Craniofacial Journal**, *22*(1), 92-101.

Zimmerer, Rüdiger M, Sander, Anna Katharina, & Lethaus, Bernd. (2023). Classification of Orofacial Clefts. **Craniofacial Malformations**, *2*(4), 67-78.

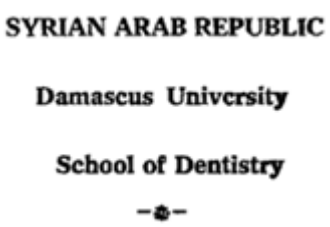
النجار علاء، الخوري عصام. (2019). **تقييم التطعيم الثانوي للعظم السنخي باستخدام الطعوم الأجنبية المبلمرة بالفيبرين الغني بالصفيحات والقابل للحقن بالمقارنة مع الطعوم الذاتية عند مرضى شق الشفة وقبة الحنك : دراسة مضبوطة معشاة**. أطروحة ماجستير. قسم جراحة الفم والوجه والفكين. جامعة دمشق.

8. الملاحق

(Appendixes)

8. الملاحق (Appendixes):

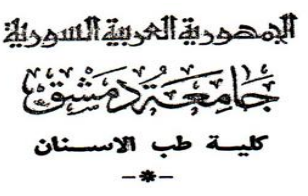
الملحق (1): استمارة استجواب المريض:


SYRIAN ARAB REPUBLIC

Damascus University

School of Dentistry




الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الاسنان

قسم جراحة الفم والوجه والفكين

استمارة استجواب المريض:

عنوان بحث الدكتوراه " تقييم التطعيم الثانوي للعظم السنخي باستخدام البروتين المشكِّل للعظم البشري 2 بالمقارنة مع الطعوم الذاتية عند مرضى شق الشفة وقبة الحنك دراسة مضبوطة معشّاة"

اسم المريض: ..... العمر: ..... الجنس: ..... المهنة: .....

السكن: ..... رقم الهاتف: ..... التدخين: .....

الأمراض الجهازية العامة:.....

.....

الأدوية المتناولة: .....

.....

التشخيص الاولي: .....

.....

الشخيص النهائي وخطة العلاج: .....

.....

ملاحظات: .....

.....

توقيع المريض　　توقيع الطبيب المنجز للبحث　　توقيع الأستاذ المشرف

د. خالد زين　　أ.د. باسل براد

الملحق (2): الموافقة المستنيرة.

SYRIAN ARAB REPUBLIC
Damascus University
School of Dentistry

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الاسنان

قسم جراحة الفم والوجه والفكين

تصريح خطي لموافقة المريض للدخول بالبحث من قبل ولي الأمر

البحث بعنوان: " **تقييم التطعيم الثانوي للعظم السنخي باستخدام البروتين المشكّل للعظم البشري 2 بالمقارنة مع الطعوم الذاتية عند مرضى شق الشفة وقبة الحنك دراسة مضَبوطة معشّاة**"

يتضمن إجراء تطعيم سنخي في منطقة الشق إما باستعمال طعم من الحرقفة أو باستعمال بروتينات عظمية

- إن مشاركك في هذا البحث العلمي هي مشاركة طوعية بالكامل وهذا التصريح بمثابة موافقتك على الدخول ضمن عينة البحث ولك كامل الحق بالانسحاب حالما تشاء دون أن تذكر الأسباب.
- قبل أن تقرر المشاركة لك الحق الكامل في أن تسأل عن سبب المشاركة ونوع الإجراء المتبع والمدة الزمنية المقررة لذلك.
- في حال وجود أي تساؤل أو استفسار عن أي من مراحل العمل أو الحاجة للتوضيح وطلب معلومات إضافية يرجى السؤال قبل الموافقة والبدء بالعمل.
- أنا الموقع ادناه ..... العمر .....

وبعد اطلاعي على خطة العمل ومراحل البحث العملية والزمنية وإدراكي لمضمونها فإني أقر بما يلي:

1- موافقتي على المشاركة في هذا البحث العلمي بشكل طوعي وأملك الحق الكامل بالانسحاب.

2- اتفهم أن المعلومات الطبية الخاصة بي قد يتم الاطلاع عليها من قبل الأطباء المعنيين بالبحث في كلية طب الاسنان – جامعة دمشق. وعليه أوقع

اسم المريض وتوقيعه

.....

توقيع الطبيب الباحث

د. خالد زين

.....

الملحق (3): استمارة متابعة المريض، والمشعرات المدروسة.

استمارة متابعة المريض، والمشعرات المدروسة

اسم المريض: ..... العمر: ..... الجنس: .....

المجموعة: ..... تاريخ إجراء العمل: / /

*** تقييم الناسور:**

بعد 10 أيام	بعد شهر	بعد ستة أشهر

*** تقييم الوذمة التالية للعمل الجراحي:**

بعد 3 أيام	بعد 5 أيام	بعد 7 أيام

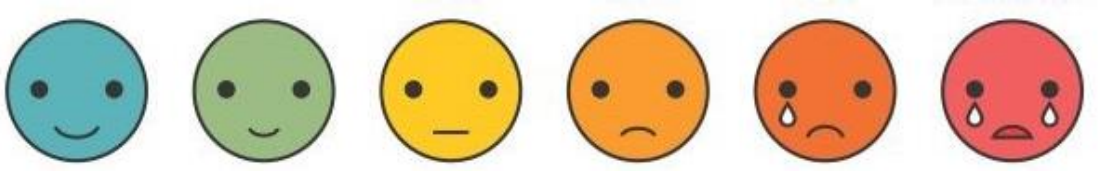
*** مدة بقاء المريض في المشفى: .....**

*** درجة اختلاطات الشفاء بعد شهر: .....**

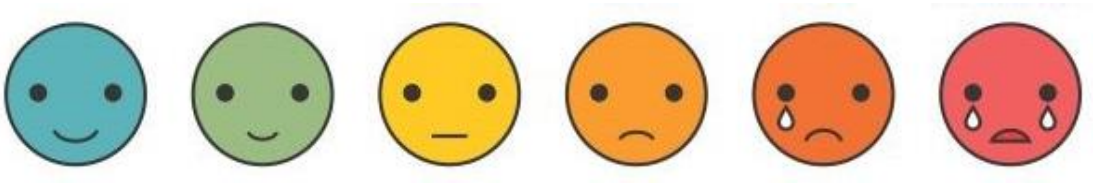
*** درجة شفاء النسج الرخوة:**

الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع

*** درجة رضا المريض عن العمل الجراحي بعد شهر: .....**



* درجة رضا المريض عن النتائج بعد ستة أشهر: .....



* صحة النسج حول السنيَّة:

المشعر المدروس	قبل العمل	بعد 3 أشهر
عمق السبر PPD		
النزف عند السبر BOP		
عرض النسج المتقرنة KTW		

* التقييم الشعاعي:

حجم العيب العظمي قبل العمل الجراحي	
حجم العيب العظمي بعد الجراحة بستة أشهر	
حجم العظم المشكل حديثاً	
نسبة العظم المشكل حديثاً	
الكثافة الشعاعية العظمية بعد ستة أشهر	

الملحق (4): التعليمات التالية للعمل الجراحي:

1. الالتزام بوضع كمادات باردة على منطقة الفك العلوي الأمامية من الخارج لمدة 4 ساعات من خلال وضعها 10 دقائق، وإزالتها 10 دقائق بالتناوب حتى مضي الأربع ساعات.
2. عدم التعرُّض للحرارة أو السير في الشمس أو التعرُّض لجهد فيزيائي في يوم العمل الجراحي.
3. تجنب المشروبات والأطعمة الساخنة جداً وخاصة في اليوم الأول من الجراحة.
4. الابتعاد عن شد الخد، أو محاولة استعمال الشلمون أو أي عمل يؤدي إلى ضغط سلبي داخل الفم.
5. تجنب المضمضة، والبصق في اليوم الأول لضمان عدم حركة أطراف الجرح والقطب الجراحية.
6. اتباع الحمية الغذائية ذات السوائل الصافية لمدة أسبوعين.
7. البدء بإجراءات العناية الفموية في اليوم التالي للعمل الجراحي: استعمال مضامض الكلورهيكسيدين (Chlorhexidine Gluconate 0.12%)، حيث تتم المضمضة عن طريق تحريك الرأس وليس الشفاه، وفرشاة أسنان ناعمة في منطقة الجراحة.
8. مراجعة الطبيب بعد 10 أيام لنزع القطب الجلدية في حال وجودها.
9. الالتزام بالوصفة الدوائيَّة، والاتصال بالطبيب عند الحاجة.
10. الالتزام بفترات المتابعة الموضحة بالقائمة المعطاة.

الملحق (5): الوصفة الدوائية التالية للعمل الجراحي:

RX)

I- Augmentin 625 mg Tap Bid PO.

حبة كل 12 ساعة لمدة 7 أيام.

II- Paracetamol 500 mg Tab Tid PO.

حبة كل 8 ساعات لمدة 5 أيام.

III- Dexamethasone 8 mg [Dexa 8 mg] amp OD IM.

إبرة بعد 12 ساعة من العمل الجراحي لمرة واحدة فقط.

IV- Ibuprofen 200 mg Tap Tid PO.

حبة كل 8 ساعات بعد الطعام لمدة 5 أيام.

V- Chlorhexidine Gluconate 0.12% (Zak) mouthwash Bid PO.

مضمضة مرتين يومياً لمدة دقيقة، ثم يبصق دون بلع، لمدة أسبوعين.

affected by the grafting method used. There were no statistically significant differences between groups in terms of newly formed bone volume or radiographic bone density at six months.

Conclusions: Within the limitations of this study, rhBMP-2 appears to be a viable alternative to autogenous iliac bone grafts for secondary alveolar bone grafting, offering comparable clinical and radiographic outcomes, while improving soft tissue healing, reducing hospitalization time, and enhancing patient satisfaction with the surgical experience.

Keywords: Secondary alveolar bone grafting; cleft lip and palate; autogenous grafts; recombinant bone morphogenetic proteins; alveolar bone regeneration.

Abstract:

Background and Objectives: Secondary alveolar bone grafting is a key surgical step in the management of cleft lip and palate, aiming to reconstruct the alveolar defect and support the eruption of permanent teeth. Although autogenous bone grafts are widely used, they require a secondary donor site, increasing surgical morbidity. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) has emerged as a promising alternative, capable of inducing bone regeneration without the need for autografts. This study aimed to compare the efficacy and safety of rhBMP-2 versus autogenous bone grafts in secondary alveolar bone grafting for patients with unilateral cleft lip and palate, using both clinical and radiographic parameters.

Materials and Methods: A randomized controlled trial (RCT) was conducted on 14 patients with complete unilateral cleft lip and palate. Participants were divided into two groups: the control group received secondary alveolar grafts using autogenous iliac bone, while the study group received rhBMP-2. Radiographically, newly formed bone volume and bone density were assessed six months postoperatively using multi-slice computed tomography (MSCT). Clinically, the presence or absence of fistulae was evaluated at 10 days, 1 month, and 6 months. Postoperative edema was assessed on days 3, 5, and 7. Hospital stay duration, graft site healing complications (after 1 month), weekly soft tissue healing during the first month, patient satisfaction with the surgical procedure (at 1 month), and satisfaction with the outcome (at 6 months) were measured using a visual analogue scale (VAS). Additionally, periodontal indices (probing depth, bleeding on probing, and width of keratinized tissue) of adjacent teeth were recorded at 3 months.

Results: No fistula formation was observed in either group during the follow-up periods. Hospitalization time was significantly shorter in the rhBMP-2 group compared to the autograft group. Two cases of graft exposure were reported in the iliac group. There were no statistically significant differences in graft healing complications. However, soft tissue healing was significantly better in the rhBMP-2 group at all follow-up points. Patient satisfaction with the surgical procedure was higher in the rhBMP-2 group, though satisfaction with treatment outcomes at 6 months showed no significant difference between the groups. Periodontal health of adjacent teeth was not adversely

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Dental Medicine
Department of Oral and Maxillofacial Surgery

Evaluation of Secondary Alveolar Bone Grafting Using Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 Versus Autogenous Grafts in Cleft Lip and Palate Patients

A Randomized Controlled Trial

A Research Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements for the Degree of

PHD in Oral and Maxillofacial Surgery

By:

Khaled Jamal Zain

Supervisor:

Prof. Dr. Bassel Brad

Professor at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery – Damascus University

2025