الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم جراحة الفم والفكين

تقييم فعالية حقن الشحوم النانوية غير المرشحة في شفاء الجروح لتدبير تشكل الندبات الوجهية.

(دراسة سريرية مضبوطة مُعشاة–ندبة مشطورة).

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان اختصاص جراحة الفم والفكين

إعداد الباحث:

مضر محمد حسان البني

إشراف:

أ.د محمد حسان جعفو

أستاذ في قسم جراحة الفم و الفكين

كلية طب الأسنان–جامعة دمشق

2025

ا

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ﴾

(سورة النمل 19)

صدق الله العظيم

تصريح

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

الإهداء

التي كانت ولا تزال الحضور الأجمل في حياتي .. أمي

سندي و مصدر عزّتي .. أبي

الحنونة و الشمعة المضيئة .. أختي

ولكل من ساندني وكان له أثراً طيباً في طريقي ..

أهدي عملي هذا.

الشكر والتقدير

بتوفيق من الله أنجز هذا البحث و بعد حمد الله جلّ جلاله، أتوجه بالشكر الجزيل لمن كان له الفضل في إنجازه، وأخص بالذكر أستاذي ومعلمي الفاضل **الأستاذ الدكتور محمد حسان جعفو** لتفضله بالإشراف على هذا البحث فكان لي خير ناصح ومعلم، منحني من وقته وعلمه، وزودني بتوجيهاته القيمة، وارشاداته التي دعمت مسيرتي و وصلت بي الى حيث أنا الآن فجزاه الله عني خير الجزاء.

الشكر الجزيل موصول لأستاذي القدير **الأستاذ الدكتور عمر أحمد حشمة** لتفضله بقبول تحكيم هذا البحث واغنائه بملاحظاته القيمة، ولكل ما قدمه لي في سنوات دراستي من نصائح و حكم و إرشادات فزادك الله من فضله وكرمه.

وفائق الشكر والتقدير **للأستاذة الدكتورة منال محمد** لتفضلها بقبول تحكيم هذا البحث وملاحظاتها الدقيقة لإغنائه، فلها مني أسمى آيات الشكر والعرفان بالجميل.

وكل الشكر لجميع أساتذة قسم جراحة الفم والفكين، و أخصّ **أ.د مازن زيناتي و أ.د زافين قره بيت و أ.د خلدون درويش** ، لما قدموه من توجيهات علمية وعملية مدَّة دراستي فلهم مني كل الشكر والتقدير.

أتوجه بالشكر الجزيل لجامعة دمشق، ولكلية طب الأسنان ممثلة **بالأستاذ الدكتور خلدون درويش** عميد الكلية،

والأستاذ **الدكتور مهند لفلوف** نائب العميد للشؤون العلمية، والأستاذ **الدكتور عمر أحمد حشمة** نائب العميد للشؤون الإدارية لما يبذلونه من جهود جبارة في سبيل تطوير البحث العلمي، فلهم مني جزيل الشكر والامتنان.

والشكر الجزيل للدكتور **أحمد النابلسي** رئيس قسم الجراحة الفكية في مشفى المواساة الجامعي، لما قدمه لي من المساعدة و الدعم العلمي و الأخلاقي في مسيرتي رفع الله قدرك و زادك علماً نافعاً .

الى من شرفني بحضوره قدوتي و معلمي د محمد خير الشعال .

وأخيراً شكراً من القلب لمن رافقوني وساعدوني في انجاز هذا البحث أطباء قسم الجراحة الفكية وأخص بالذكر أحمد الرفاعي، أحمد العيد ، فاطمة علمي ، آلاء الحمصي ، محمد قطاع ، محمد الحمصي ، أنس النمر ، يوسف رميلة .

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	1
الباب الأول - الجزء التمهيدي (PreFace)	2
1- مشكلة البحث (Research Problem)	4
2- تساؤلات البحث(Researech Questions)	4
3- أهداف البحث (Objective of the Research)	4
4- أهمية موضوع البحث (Important of the Research)	4
5- مسوغات (مبررات) البحث (Research Rationale)	5
6- محدوديات البحث (Research Limitiations)	5
الباب الثاني - الدراسة المرجعية (Literature Review)	6
1 – تشريح الجلد	7
2- شفاء الجروح	7
2-1- مرحلة الارقاء	8
2-2- المرحلة الالتهابية	8
2-3- المرحلة التكاثرية	9
2-4- مرحلة إعادة القولبة ونضج الندبة	10
3- العوامل المؤثرة في شفاء الجروح	11
3-1- العوامل القابلة للتعديل	11
3-1-1- العوامل الموضعية	11
3-1-2- العوامل الجهازية	13
4- تصنيف الندبات	14
5- طرق معالجة الندبات	15
6- الشحوم الذاتية :	18
6-1- أنواع النسيج الشحمي	19
6-2- محتويات النسيج الشحمي	19
6-3- خصائص النسيج الشحمي	20
6-4- موقع النسيج الشحمي	21

الموضوع	رقم الصفحة
6-5- طريقة سحب الشحوم	22
6-6- أنواع الطعوم الشحمية	23
6-6-1 الطعوم الشحمية كبيرة الجزيئات الماكروية Macrofat	23
6-6-2- الطعوم الشحمية الدقيقة المايكروية Microfat	23
6-6-3- الطعوم الشحمية فائقة الدقة النانوية Nanofa	24
6-6-4- الطعوم الشحمية فائقة الدقة النانوية المعدلة Modified Nanofa	25
6-7- استطبابات حقن الشحوم النانوية	27
6-8- مضاد استطباب حقن الشحوم النانوية	27
6-9- اختلاطات حقن الشحوم	28
7- الدراسات السابقة	29
الباب الثالث –أدوات البحث و منهجيته (Materials and Methods)	31
1- تصميم الدراسة (Study design)	32
2- مكان إجراء البحث (Study Setting)	32
3- عينة البحث: (Study sample)	32
3-1- تقدير حجم العينة (Estimation of Sample Size)	32
3-2- وصف العينة (Sample Characteristics)	33
3-3- معايير اختيار أفراد العينة (Selection Criteria)	33
4- مواد البحث (Materials of Research)	34
5- منهجية البحث (Research Method)	36
6-القياسات المدروسة	43
6-1- Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS)	43
6-2- The Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS)	43
7- الدراسة الإحصائية (Statistcal Study)	44
7-1- التحليل الإحصائي (Statistcal Analysis)	44
8- عرض حالات سريرية	46
الباب الرابع – النتائج والتحاليل الإحصائية (Results and Statistical Analyisis)	50
1- نتائج مشعر POSES من وجهة نظر الممارس	52
2- نتائج مشعر POSES من وجهة نظر المريض	63

الموضوع	رقم الصفحة
3- نتائج مشعر S-GAIS	74
الباب الخامس – المناقشة (Discussion)	78
1- مناقشة فكرة البحث	79
2- مناقشة طريقة العمل	81
3- مناقشة نتائج البحث	84
3-1- مناقشة التغيرات التي حصلت على الندبة باستخدام مقياس تقييم الندبات الخاص بالمريض والمراقب (POSAS)	84
3-2- مناقشة التغيرات التي حصلت على الندبة باستخدام مقياس التحسن الجمالي العالمي (GAIS)	87
الباب السادس - الاستنتاجات (Conclusion)	88
الباب السابع - التوصيات والمقترحات (Suggestions and Recommendations)	90
1- المقترحات	91
2- التوصيات	92
الباب الثامن – المراجع (References)	93
الملاحق	101
Abstract	105

فهرس الجداول الإحصائية

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1	التوزع التكراري للعينات بحسب الجنس	51
2	البيانات الوصفية لاعمار المرضى المشاركين في الدراسة	51
3	التوزع التكراري و المئوي لمواقع العمل بحسب منهج العمل	52
4	البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الاول	53
5	البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثاني	54
6	البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثالث	55
7	اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الأول	56
8	نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط الثخانة ومتوسط المرونة ومتوسط مساحة السطح بين مجموعتي الدراسة	57
9	توزع رتب التروية والتصـــبغ والتجانس و نتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب المتغيرات السابقة بين مجموعتي الدراسة	58
10	اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثاني	59
11	نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط المرونة و متوسط مساحة السطح و متوسط التجانس بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T2.	60
12	توزع رتب التروية والتصـــبغ والثخانة و نتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب المتغيرات السابقة بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T2.	61
13	اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثالث	62
14	نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متوسطات التروية و التصبغ و الثخانة و المرونة و مساحة السطح والتجانس بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T3	63
15	البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الاول	64
16	البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثاني	65
17	البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثالث	66
18	اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الأول.	68

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
19	نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند T1	68
20	توزع رتب الألم والحكة و نتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب الالم والحكة بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T1.	69
21	اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثاني	70
22	نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط الألم و متوسط الحكة ومتوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T2.	71
23	اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثالث	72
24	نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط الألم و متوسط الحكة ومتوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند T3.	73
25	التوزع التكراري والمئوي لعينات مجموعتي الدراسة بحسب مشعر SGAIS	74
26	متوسط رتب مشعر S–GAIS في أزمنة الدراسة و نتائج اختبار Friedman لتحديد نوعية الفروق في درجات مشعر S–GAIS بين أزمنة مجموعتي الدراسة.	75
27	مقارنات بعدية Post–hoc لرتب مشعر S–GAIS بين كل زوجي زمن في مجموعتي الدراسة مع تعديل Bonferroni للقيم الاحتمالية	76
28	توزع S–GAIS ونتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب مشعر S–GAIS بين مجموعتي الدراسة	77

فهرس الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1	مخطط يوضح التداخل بين مراحل شفاء الجروح	10
2	مراحل شفاء الجروح	11
3	الخلية الشحمية الناضجة و الخلايا المكونة لها	21
4	مكونات محلول كلاين	22
5	الفرق في المظهر العياني بين الشحوم الماكروية والنانوية	25
6	تحديد حجم العينة وفق برنامج ال19 Minitab	32
7	أدوات البحث	35
8	الخيط الجراحي المستخدم في العمليات	35
9	التخدير الموضعي لمكان ادخال قنيات الشفط	36
10	الشق الجراحي في جدار السرة	37
11	حقن محلول كلاين باستخدام قنية خاصة	37
12	تكسير و شفط الشحوم باستخدام قنية خاصة	38
13	المثقلة المستخدمة للطرد المركزي للشحوم	39
14	المحتويات الناتجة بعد عملية التثفيل	40
15	استحلاب الشحوم الناتجة بفلتر خاص قياس 1.5 مم	41
16	استحلاب الشحوم الناتجة بفلتر خاص قياس 1.2 مم	41
17	استحلاب الشحوم الناتجة بفلتر خاص قياس 1 مم	41
18	الشحوم النانوية غير المرشحة المعدة للحقن بسيرنغ 1 مم	41
19	حقن الشحوم النانوية بعد الخياطة بنقاط مختلفة	42
20	حالة سريرية 1	46
21	حالة سريرية 2	46
22	حالة سريرية 3	47
23	حالة سريرية 4	47
24	حالة سريرية 5	48
25	حالة سريرية 6	48
26	حالة سريرية 7	49

قائمة الاختصارات

Platelet Derived Growth Factor عامل نمو مشتق من الصفيحات	**PDGF**
Patient and Observer Scar Assessment Scale مشعر تقييم الندبات للمريض والمراقب	**POSAS**
Global Aesthetic Improvement Scale مشعر مقياس التحسن الجمالي العالمي	**GIAS**
adipose-derived stem cells الخلايا الجذعية المشتقة من الشحوم	**ADSCs**
Hypoxia-Inducible Factor **العامل المُحفَّز بنقص الأكسجين**	**HIF**
Epidermal Growth Factor عامل نمو البشرة	**EGF**
vascular endothelial growth عامل نمو وعائي بطاني	**VEGF**
Transforming growth Factor عامل النمو المحوّل-بيتا	**TGF- β**
extracellular matrix المصفوفة خارج الخلوية	**ECM**
Matrix Metalloproteinase قالب البروتينات المعدنية	**MMPs**
concentrated growth factor عوامل النمو المركزة	**CGF**
stromal vascular fraction عناصر السدى الوعائية	**SVF**
Patient Scar Assessment Scale مقياس تقييم المريض للندبة	**PSAS**
Observer Scar Assessment Scale مقياس تقييم المراقب للندبة	**OSAS**

الملخص

خلفية، وأهداف البحث: التندب هو جزء أساسي من عملية شفاء الجروح، كما أن لفعل الشد العضلي الحاصل على حواف الجروح الحديثة دور في عملية تشكل الندبات مؤدياً إلى زيادة عرضها، وزيادة كميات إضافية من ألياف الكولاجين في مرحلة شفاء الجروح تعني ضخامة الندبة المتشكلة.
يعتبر حقن الشحوم الذاتية النانوية خيار علاجي أمثل للعلاجات التجديدية بسبب محتواه بالخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي فالهدف من هذه الدارسة هو تقييم فعالية حقن الشحوم النانوية في تحسين الندبات الجراحية الوجهية.

المواد والطرائق : ضُمِّن أربعة عشر جرحاً حديثا لدى أربعة عشر مريضاً ممن خضعوا لجراحة وجهية عبر المدخل الجراحي تحت الفك و تحت الذقن في هذه الدراسة

النتائج : أظهرت نتائج هذه الدراسة ان حقن الشحوم النانوية غير المرشحة ساهم في تحسين متغيرات مشعر POSAS و مشعر مقياس الجمال العالمي GIAS للندب المعالجة ولاسيما بعد 6 أشهر من المعالجة ، و حازت هذه الطريقة على معدلات رضا عالية عند المرضى

الاستنتاجات : أبدت عملية حقن الشحوم النانوية غير المرشحة شفاء جيد للجروح و أعطت مظهر جلد اقرب للسليم مقارنة مع القسم غير المتلقي للطعم الشحمي النانوي مما أعطى مؤشرات جيدة لفائدة حقن الشحوم و إعطاء النضارة و التجدد للجلد

الكلمات المفتاحية : حقن الشحوم النانوية - التئام الجروح - الخلايا الجذعية المستخلصة من النسيج الدهني – الطب التجددي – تدبير الندبات – الجراحة التجميلية .

الباب الأول

الجزء التمهيدي

Preface Part

المقدمة :

إن إجراءات تجميل الوجه و المحافظة على مظهر حيوي خالي من العيوب و التشوهات زاد بشكل كبير في السنوات الماضية فأدى ذلك إلى تطور التقنيات العلاجية مختلفة لتلبية المتطلبات التجميلية المتزايدة ، وهناك تنوع كبير بالطرق العلاجية وتحسين الندبات على اختلاف أنواعها حيث تتميز ندبات الجلد عموماً باختلافها عن المنطقة المحيطة بها باللون والثخانة والمحيط، والمظهر العام، او الخلل الوظيفي، كتشكل مناطق شد، ويمكن أن تتسبب في شعور المريض بالحكة والوخز.

بالرغم من المحاولات الكثيرة للجراحين لمنع ازدياد عرض الندبات وحجمها وتصبغها، إلا أن بعض الحالات كانت خارجة عن إرادتهم، إذ قدمت نظريات عديدة لتدبيرها مثل الاستئصال، الأشعة، الليزر، والمعالجة بالضغط وعادة ما يتم اللجوء إلى مشارك طرق مختلفة لإيجاد فعالية اكبر في تدبير هذه الندبات ، ويعد استخدام الشحوم الذاتية من أهم وأكثر الإجراءات التجميلية استخداماً منذ سنوات وإلى تاريخنا لأنها طريقة آمنة وفعالة جداً بسبب محتواها الغني من الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي وبعد إيجاد أشكال معدلة من الشحوم الذاتية كالشحوم الذاتية النانوية فائقة الدقة والقابلة للحقن بإبر رفيعة جدا فتح الباب لاستخدام سريرية جديدة ذات علاقة بالطب التجديدي التجميلي واستمرت الأبحاث لإيجاد أفضل نوعية وشكل من الشحوم الذاتية التي تعطي آثار سريرية أفضل .

1- مشكلة البحث (Research Problem):

على مر السنين طورت طرق عديدة لعلاج الندبات، مثل: المعالجة الجراحية، حقن الستيروئيدات القشرية، المعالجة بالضغط، المعالجة بالأشعة، والمعالجة بالليزر. وبالرغم من أنها كانت تنتج بعض التحسن، إلا أن مظهر الجلد لم يعد إلى حالته قبل حدوث الجرح بشكل نموذجي. ولسوء الحظ فقد تُقُصِّي عن خيارات قليلة متاحة للوقاية من ندبات الجلد، إذ إن الوقاية من حدوث الندبات تتيح فرصاً أكبر لإعطاء نتائج أكثر جمالية، وتتطلب جلسات معالجة أقل، وبتكلفة أقل من عملية علاج الندبات.

2- تساؤلات البحث (Research Questions) :

هل تواجد الخلايا الجذعية ضمن الشحوم سيلعب دور رئيسي لعملية شفاء ممتازة للجروح وهل ستساعد الطعوم الشحمية النانوية في تحسين مظهر الجلد المعيب وذلك وفقاً للمشعرات المدروسة عند حقنه على حواف الجرح الحديث بعد الخياطة مباشرة.

3- أهداف البحث (Objective of The Research) :

تقييم فعالية حقن الشحوم النانوية غير المرشحة على ندبات جروح المدخل الجراحي الحديث بتقييمها بواسطة المشعرات التالية.

POSAS Patient and Observer Scar Assessment Scale مقياس تقييم الندبة من قِبل المريض والمراقب

GIAS Global Aesthetic Improvement Scale مقياس التحسن الجمالي العالمي

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

إن ندبات الوجه والعنق المعيبة لا تقيد فقط الأداء الوظيفي للوجه، وانما تسبب لدى هؤلاء المرضى مشاكل تجميلية ونفسية جديرة بالاهتمام. ومن هنا تأتي أهمية الوقاية من المظهر السيء لتلك الندبات وتحسين مظهرها قدر الإمكان، لتحسين الناحية الجمالية والنفسية لدى هؤلاء المرضى، وزيادة ثقتهم بأنفسهم ،وقد أظهر حقن الشحوم النانوية فائدة سريرية في تجدد الجلد وتحسين آلية الشفاء.

5- مسوغات البحث (Research Rationale) :

إن وجود اختلافات فردية معتبرة تؤثر في تشكل الندبات يدعو الى إجراء دراسة بنظام الندبة المشطورة من أجل التحقق فيما إذا كان حقن الشحوم النانوية غير المرشحة سيحسن الندبات الجراحية الوجهية، بالاعتماد على خواصه الحاوية على الخلايا الجذعية ، وتأثيره الكابح للخلايا مصورات الليف.

وضمن حدود معرفتنا لا يوجد أي دراسة قيمت فعالية حقن الشحوم النانوية غير المرشحة في تحسين ندبات جروح المدخل تحت الفك وتحت الذقن ، وهذا دعا إلى إجراء الدراسة الحالية نظراً إلى كون هذين المدخلين من أشيع المداخل في جراحة الوجه و الفكين.

6- محدوديات البحث (Research Limitations) :

- فترة المتابعة ستة أشهر فقط.
- لم تجر دراسة نسيجية للنسيج الندبي عند انتهاء مدّة المراقبة.
- عدم تجانس العينة إذ كانت غالبية المرضى من الذكور.
- المدى الواسع لأعمار مرضى البحث (18 – 40 عام)

الباب الثاني

الدراسة المرجعية

Literature Review

:

1. **تشريح الجلد** : يعد الجلد أكبر عضو في الجسم ويشكل الحاجز بين الجسم والبيئة المحيطة، يتكون من ثلاث طبقات : البشرة، الأدمة والنسيج تحت الجلد بدرجات متفاوتة من التخصص داخل كل طبقة . (Wong et al., 2016)

يعتبر معرفة ثخانة الجلد أمر مهمهاً في إطار الإجراءات التجميلية الترميمية للجلد وخصيصاً بمنطقة الوجه لمعرفة الموقع المناسب لوضع رأس الابرة أثناء إجراء الحقن ، فتراوحت ثخانة الجلد الطبيعي المغطية للوجه بين 0.8ملم حتى 2 ملم وتبين أن منطقة الشفة العلوية والجزء السفلي لجدار الأنفي يملك أكبر ثخانة للبشرة والأدمة بينما منطقة الجفن العلوي وتحديدا الجزء الأنسي منه يملك أقل ثخانة للبشرة والأدمة (Chopra et al., 2015)

2. **شفاء الجروح :**

يعرف الجرح على انه تفرق اتصال بسلامة الأنسجة الحيوية، بما في ذلك الجلد والأغشية المخاطية وأنسجة الأعضاء المختلفة (Herman & Bordoni, 2020) يحمي الجلد الجسم من البيئة الخارجية والإصابات الميكانيكية والكيميائية ومن البكتيريا أيضاً (Pawlaczyk et al., 2013)

لذا فإن التئام جروح الجلد هو خطوة مهمة للبقاء على قيد الحياة. وعلى الرغم من وجود عدد كبير من المؤلفات فيما يتعلق بآليات التئام الجروح، لا يزال هناك الكثير لتوضيحه حول هذا الموضوع (Sorg et al., 2017)

تتضمن عملية شفاء الجروح أربع مراحل متداخلة ببعضها تبدأ ب الإرقاء ثم مرحلة التهابية ويليها مرحلة تكاثرية وفي النهاية مرحلة إعادة القولبة (Janis & Harrison, 2014)

أولا : مرحلة الإرقاء Hemostasis مرحلة فورية

عند حدوث الإصابة و تمزق النسيج البشروي يؤدي ذلك لتمزق الاوعية الدموية و تسرب الدم فتلتصق الصفيحات الدموية مباشرة بالكولاجين تحت البطاني على جدران الأوعية الدموية المكشوفة مشكلة سدادة مرقئة تتصف بكونها ضعيفة لكنها تعمل على إيقاف النزف الحاصل كما تعمل تلك الصفيحات على افراز عوامل النمو ضمن سقالة الفبرين المتشكل اللازمة لعملية التئام الجرح و من اهم عوامل النمو عامل نمو مشتق من الصفيحات(PDGF عامل نمو البشرة) (EGF عامل نمو وعائي و بطاني VEGF) و(عامل النمو المحوّل–بيتا β –TGF) و غيرها التي ستستاهم في عملية الشفاء تضع العوامل المذكورة أعلاه الأساس اللازم لبدء المرحلة الثانية من التئام الجروح، وهي المرحلة الالتهابية (Ogawa, 2020)

ثانيا : المرحلة الالتهابية Inflammation phase 0 – 5 ايام

العدلات اول الكريات البيضاء وصولا الى المنطقة المصابة عن طريق جذبها بواسطة عامل النمو المحوّل–بيتا β –TGF (فتبدأ ببلعمة الجراثيم و البقايا الانتانية و الأجنبية عن طريق الانزيمات الحالة إن ذروة مستويات العدلات في المنطقة هي ضمن اول 24 ساعة، ثم يتوقف نشاط العدلات بعد ان قللت الوجود الجرثومي في المنطقة المصابة معلنة نهاية المرحلة المبكرة من المرحلة الالتهابية (24 – 48 ساعة) (Ogawa, 2020)

تبدأ المرحلة المتأخرة من الالتهاب بوصول البالعات الكبيرة و تصبح هي الوسيط المهيمن طيلة فترة المرحلة الالتهابية التي ستعمل بشكل رئيسي على اصلاح المنطقة و تتابع عمل العدلات عبر ازالة البقايا الأجنبية و الجراثيم في مهد الجرح عن طريق افرازها للانزيمات الحالة للبروتين (كولاجيناز) و انتاج عوامل نمو و سيتوكينات تجذب من خلالها مصورات الليف الفاعلة في عملية الالتئام ضمن المرحلة المقبلة (التكاثرية) (Ogawa, 2020)

ثالثا: المرحلة التكاثرية Proliferation (5 -10) أيام

السـمة المميزة لهذه المرحلة هو تكوين الأنسـجة الحبيبية التي تتكون من الشـعيرات الدموية، الخلايا مصـورات الليف، والخلايا مصـورات الليف العضـلية، والنسـيج الضـام الرخو. في وقت مبكر، تحفز بيئة الجرح ناقصـة التأكسـج على إفراز العامل المحفز بنقص الأكسـجة (HIF−1α) وهو محفز قوي للأوعية الدموية الجديدة المدعومة من الكولاجين غير الناضـج المتشـكل من خلايا مصـورات الليف ، من أجل توفير الدعم الهيكلي لهذه الشـعيرات الدموية الوليدة وملء العيب في النسـيج بسـرعة، تفرز الخلايا مصـورات الليف كميات هائلة من الكولاجين غير الناضـج النمط الثالث التي تسـاهم في ترسـب المصـفوفة خارج الخلوية extracellular matrix ECM

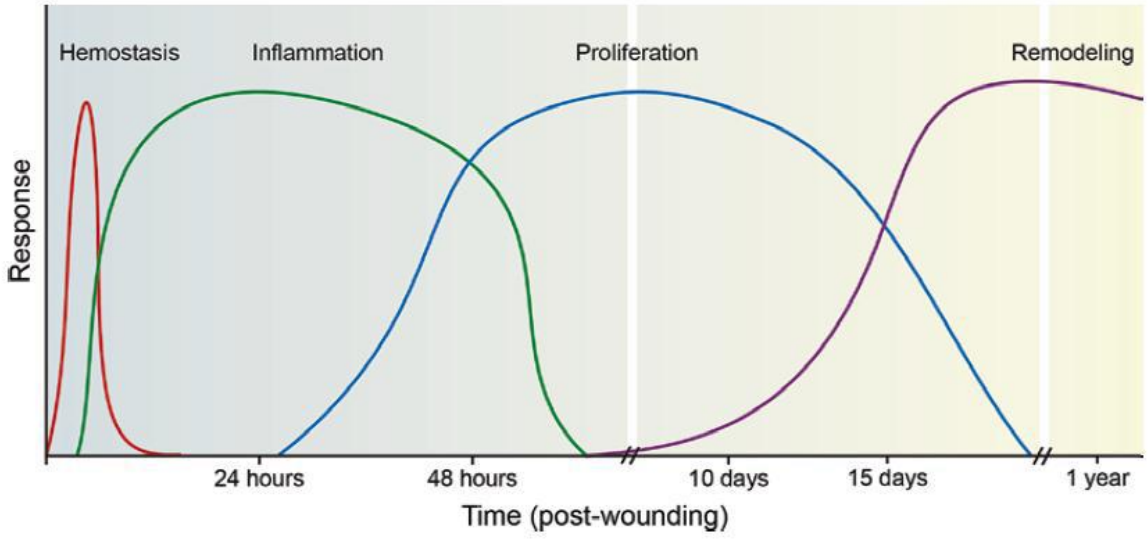
توجد عميقا ضـمن شـبكة ألياف الكولاجين خلايا مصـورات الليف العضـلية التي تتقلص فتجلب حواف الجرح لبعضـها البعض، وفي الجانب السـطحي تسـتمر تكاثر الخلايا البشـروية حتى تلتقي الحواف البشـروية فتغطي الجرح بطبقة بشـروية رقيقة ، عندئذ ندعو هذا التكوين بالندبة غير الناضـجة Immature scar تكون سـيئة المظهر وهشـة وسـهلة التفتيت ولا تملك قوة شـد كافية للجرح ، فلذلك يجب إعادة قولبة لتكوين ندبة أكثر نضـوجاً وقوة Mature scar (Ogawa, 2020)

النتيجة النهائية للمراحل الثلاث الأولى من التئام الجروح هي ندبة غير ناضجة حيث إننا قادرون من لحظة الصدمة على وقف فقدان الدم، استعادة السلامة الهيكلية للجروح المتفاقمة، درء الإنتان ومنع الخسائر غير المحسوسة في الحرارة والماء. من ناحية أخرى، فإن الندبات غير الناضجة غالبًا ما تكون قبيحة المظهر، و هشة و للتغلب على هذه التحديات، تمر الجروح على المدى الطويل بعملية إعادة قولبة بعد الإصابة الحادة، وهذا يؤدي إلى تشكل ندبة ناضجة (Ogawa, 2020)

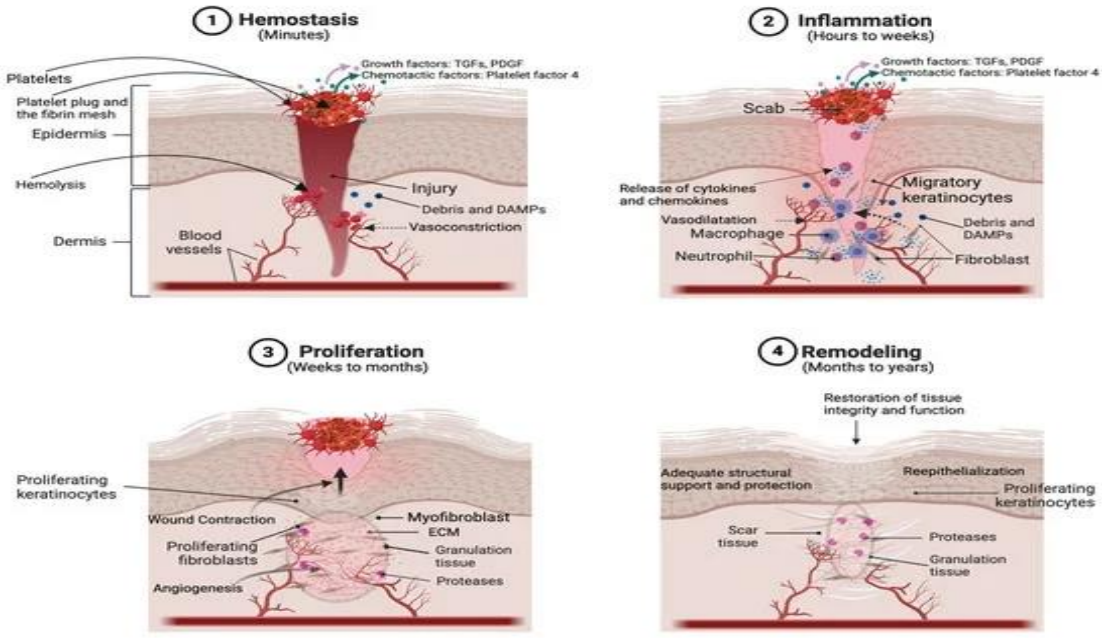
رابعا: مرحلة إعادة القولبة ونضج الندبة Remodeling (10 أيام – سنتين)

تبدأ تقريبا بعد أسبوعين من الإصابة يتم فيها استبدال الكولاجين نمط 3 (غير الناضج) بكولاجين نمط 1 الأقوى و الأكثر تنظيم تتم هذه العملية بواسطة قالب البروتينات المعدنية Matrix metalloproteinase (MMPs) التي تنتجها الخلايا مصورات الليف والعدلات و البالعات الكبيرة الموجودة في موقع الجرح يتم تنظيم انتاج افراز هذه البروتينات بواسطة عوامل النمو و السيتوكينات (Enoch & Leaper, 2008))

تصل هذه التحولات إلى ذروتها تقريبًا بعد 60 يومًا من الإصابة، وفي هذا الوقت تكون قوة الشد في الندبة قريبة من 80 % من قوة الجلد السليم ، ومع مرور الوقت ينسج الكولاجين من النوع الأول المركب حديثًا في ألياف أكثر استقرارا ، وهذا يؤدي الى تسطيح الندبة. تقلل أيضاً MMPs المسامية والتوعية الدموية للجرح للاقتراب من مظهر الجلد الطبيعي، وإن أي اضطراب في هذا العملية المتوازنة والمنظمة يؤدي لتشكيل ندبات معيبة منها الضخامية في حال استمرار إنتاج ألياف الكولاجين أو ندبات ضموريه في حالة نقص انتاج الياف الكولاجين (Ogawa, 2020)



الشكل 1: مراحل عملية شفاء الجروح (Ogawa, 2020)



الشكل 2 : مراحل شفاء الجروح (Gajbhiye & Wairkar, 2022)

لعملية شفاء مثالية يجب ان تكون مراحل شفاء الجروح الأربعة ناجحة دون أي اضطرابات او خلل بترتيبها .

3. العوامل المؤثرة في شفاء الجروح:

تصنف الى عوامل موضعية قابلة و غير قابلة للتعديل و عوامل جهازية

3-1 العوامل القابلة للتعديل

3-1-1 عوامل موضعية :

- الرض و نمط شفاء الجرح : الجرح المستقيم بحركة واحدة دون أي انقطاع بشفرة الجراح و التسليخ على مراحل متعددة و اســتخدام مبعدات النســج المناســبة للمدخل الجراحي و الخياطة المثالية على طبقات جميعها عوامل لها اثر على نمط شفاء الجرح و حصول الشفاء (Robinson et al., 2017)

- الترطيب : تعزز البيئة الرطبة للجرح من تحريض تكون اوعية دموية جديدة و انتاج كولاجين و إعادة تشكيل للنسيج البشروي و ملحقات البشرة مقارنة مع الجرح ذو البيئة الجافة (Junker et al., 2013) كما ان الرطوبة الكافية تمنع تحلل عوامل النمو البروتينات (Svensjö et al., 2000)) التي تؤهب لزيادة في حجم النسيج الندبي هنا ننوه على ان البيئة الرطبة للجرح لا تزيد من خطر الانتان و على عكس ما هو شائع مفيدة لعملية الشفاء اكثر من البيئة الجافة (Ogawa, 2019)
- الاكسجة : تدفق الدم بشكل مثالي لمنطقة الجرح مهمة لعملية الشفاء حيث أظهرت الدراسات أن خلايا البشرة تنمو بشكل أفضل بتركيز أوكسجين(10–50%) (Ogawa, 2019)

علاوة على ذلك، فقد ربطت الأكسجة غير الكافية مع الحساسية للمضادات الحيوية، إذ تكون الجروح ناقصة التأكسج أقل حساسية للمضادات الحيوية. ومن ثمّ فإن التروية والأكسجة الكافية أمر بالغ الأهمية في الوقاية من الإنتان (Bishop, 2008)

- الحرارة : قد يكون ازدياد الحرارة في منطقة الجرح علامة على اصابته بالانتان لذلك يجب قدر الإمكان المحافظة على حرارة 37 لتحقيق شفاء جيد للجرح ، تعتمد الحرارة في المنطقة على حرارة المحيط و مقدار ورود الدم للمنطقة الذي يتحدد بمدى انقباض و توسع الاوعية مؤديا الى كفاءة في زيادة توصيل الاوكسجين و المغذيات للمنطقة (Fierheller & Sibbald, 2010)
- الانتان : وجود الجراثيم و بالتالي خلل في عملية الشفاء ، يصنف الانتان الى تلوث و استعمار جرثومي و استعمار حرج و انتان غازي عندما يصل عدد الجراثيم الى 10^5 لكل 1 غرام مكعب من النسيج المصاب فيجب تقليل وجود الجراثيم عن طريق الإرواء والغسيل الجيد للجروح الملوثة، حيث تتطلب الجروح المصابة بإنتان غازٍ الى التنضير والمضادات الحيوية الجهازية (Panayi et al., 2019)

- درجة ال ph : درجة الحموضـــة المنخفضـــة تحمي من نمو الجراثيم ، بالتالي تســـود الجراثيم في ظل الظروف القلوية وهذا يؤدي إلى الإنتان (Stewart et al., 2002)

ثانيًا، وجود هذه الجراثيم يطلق البروتياز الذي يعمل على النحو الأمثل تحت الظروف القلوية، ويمكن أن يعزز تحلل البروتين، مطلقاً منتجات سـامة، وهذا يثبط الشـفاء في النهاية (Menke et al., 2007) وقد أظهرت الدراسـات أن الحموضـة تعزز التئام الجروح، بينما تمنع القلوية عملية الالتئام وتعزز تكوين الجروح المزمنة. إذ تسـاعد الحموضـة في الشفاء بواسـطة تعزيز تكاثر الخلايا الليفية والخلايا الكيراتينية وتشكيل الأنسجة الحبيبية، كما أنها تثبط النمو الجرثومي منقصة خطورة الإنتان(Ogawa, 2019)

- الضـغط : عدم تأمين ضـغط خارجي جيد لموقع الإصـابة سـوف تظهر مسـتويات عالية من الوذمة في موقع الجرح و الانســـجة المحيطة و بالتالي زيادة شـــعور الألم (Chong et al., 2011) بالمقابل الضـــغط العالي المســـتمر لفترة طويلة يمكن ان يعيق الاوعية الدموية المحلية و يقلل ورود الدم للمنطقة وبالتالي قلة بالاوكسجين و التغذية و بطء في عملية الشفاء (Ogawa, 2019)

3-1-2 عوامل جهازية :

- الكحول : استهلاك الكحول له اثر سلبي في عملية شفاء الجروح بسبب وجود الانتان ويعتقد أنه يسبب تثبيط الســـيتوكينـات المعززة للالتهـاب، وهو يســـبـب تثبيط المرحلـة التكـاثريـة من التئـام الجروح (Greiffenstein & Molina, 2008)

- البدانة : يؤدي النسيج الدهني تحت الجلد الى اقلال في وصول المغذيات لمنطقة الجرح و بالتتلي نقص الاكسـجة ، أيضـا الأشـخاص ذوو الصـحة المفرطة يعانون من خطر تفزر الجرح بسـبب الضـغط العالي في منطقة الجرح و نقص في امدادات الدم بسـبب ارتفاع الضـغط ضـمن النسـج (Pierpont et al., 2014)

- التغذية : أهم المغذيات الكبيرة المطلوبة لالتئام الجروح التئاماً مناســـباً هي البروتينات الكربوهيدرات. وللبروتين أهمية قصـــوى في التئام الجروح، لانه مطلوب لتكوين الخلايا الليفية والكولاجين و الشـــعيرات الدموية، وضروري أيضًا لعمل الجهاز المناعي بالشكل السليم لمنع الانتان (Panayi et al., 2019)
- التدخين : له اثر سلبي في عملية الشفاء و خطر لحدوث المضاعفات حيث وجدت دراسة أن المدخنين لديهم مخاطر أعلى بثلاث مرات للتنخر مقارنة بغير المدخنين، حيث يعتقد أن تضـــيق الأوعية ونقص التروية في الأنسجة يؤديان دوراً مهماً في ذلك. بعد استنشاق الدخان المحيطي ينخفض تدفق الدم بشكل ملحوظ بنسبة 30 –40% (Panayi et al., 2019)

4. الستيروئيدات : بالرغم من ان استخدامها يحسن من عملية شفاء الجروح الا ان استخدامها جهازيا له اثر بزيادة عدد الخلايا الليفية و ترسب الكولاجين وبالتالي خلل في عملية الالتئام (McShane & Bellet, 2012)

تصنيف الندبات :

تقسم الندبات حسب (Mustoe, 2020)

- الندبة غير الناضـجة Immature Scar : تتميز بلون وردي محمر مرتفعة قليلا تصـل لذروة نضـوجها بالاسبوع الثالث من الإصابة تستمر لعدة اشهر ثم ليزول اثرها بعد ذلك قد تسبب الحكة ببعض الأحيان.
- الندبة الناضـجة Mature Scar : تتحول الندبة الى الشـكل الناضـج بزوال اللون الأحمر الى الأبيض و تصبح بشكل مسطح و اكثر صلابة و استقرار .
- الندبة الضـمورية Atrophic Scar : تظهر بشـكل منخفض عن النسـج المجاورة لقلة الياف الكولاجين فيها

- الندبة الضخامية Hypertrophic Scar : تظهر بشكل مرتفع عن النسج المجاورة بسبب ترتكم الايف الكولاجين فيها تتميز بلون احمر قليل الصبغة مؤلمة مقيدة للحركة و تسبب الحكة لا تمتد خارج حواف الجرح الاصلية
- الجدرة Keloid : يستمر نموها لسنوات بعد الإصابة بسبب تراكم الياف الكولاجين تمتد خارج حواف الجرح الاصلية تكون عرضية مؤلمة و تسبب الحكة تقسم الى :

1. جدرة كبرى : ترتفع بشكل كبير جداً عن حواف الجرح غير منتظمة ومشوهة بشكل كبير تشاهد في مواقع متنوعة من الجسم مؤلمة وتسبب حكة شديدة، الوراثة اهم أسبابها معندة للعلاج
2. جدرة صغرى : تمتد خارج حواف الجرح بشكل دائري مرتفع، يكون له معدل عالي جدًا من في النكس بعد العلاج

5. طرق معالجة الندبات :

- المعالجة بالجراحة : تهدف المعالجة الجراحية الى التقليل من النسيج الندبي قدر الإمكان عبر عدة تقنيات اشهرها شق z plasty الذي يعملعلى تغيير اتجاه الندبة و جعلها موازية لخطوط توتر الجلد كما يمكن استخدام شقوق بشكل W , Y , V لتصحيح صورة الندبة لكن لهذه تقنية مخاطر كحدوث ورم دموي او انتان او اتساع بالنسيج الندبي (Garg et al., 2014) أيضا التعامل غير الراض مع الأنسجة الرخوة باستخدام ملقط الأنسجة المسنن الناعم أثناء الجراحة و محاولة فصل الجلد عن النسج العميقة يسمح بإغلاق الجرح بدون توتر ويفضل استخدام أصغر خيط ممكن مقاس الغرز 5 / 0 أو 6 / 0 مناسب للوجه و بالإضافة للخياطة المحكمة على طبقات و اجراء إرقاء جيد من خلال استخدام المخثر الكهربائي خلال الجراحة و تطبيق الضغط بعد الانتهاء منها كلها تساهم في تحسين شفاء الجرح والتقليل من التندبات (Garg et al., 2014)
- المعالجة بالليزر : يعمل على تحفيز الكولاجين و إعادة تشكيل بنية الجلد حيث تطلق حزم شعاعية دقيقة فتمتص انسجة الجسم الحاوية على الماء هذه الطاقة وتخلق مناطق معالجة دقيقة جداً Micro

Treatment Zones يتم إصلاح خلايا البشرة بسرعة من خلال هجرة الخلايا، وتلتئم أنسجة الجلد بسرعة (Lin et al., 2022)

- الوخز المجهري : يتم اجراء ثقوب صغيرة في الجلد عن طريق إبر دقيقة جدا تصل حتى الى الأدمة في النسيج الندبي تحدث نزيف يحرض مع تحفيز للعملية الالتهابية ينتج عنها إعادة إنتاج الكولاجين ضمن المنطقة فتسمى بالعلاج التحريضي للكولاجين (Kerolus, 2019)

ايضا استخدام الوخز المجهري مع حمض الهيالورنيك فأظهر فعالية وتحسن عند مرضى لديهم ندبات شقوق الشفة الضامرة. (Alghazzawi & Almodalal, 2023)

- حقن مستخلصات الدم : أشهرها البلازما الغنية بالصفيحات platelet-rich plasma (PRP) تظهر فعاليته في التحسين من نوع الندبات وتعزيز شفاء الجروح ويخفف من آثارها ، واعتبر هذه النوع مساعد جيد لمختلف العلاجات التشاركية في تحسين الندبات (Alser & Goutos, 2018) ، دراسات أخرى تم استخدام الفيبرين الغني بالصفيحات Platelet rich fibrin (PRF) حيث حقق فائدة في الندبات الضمورية وخاصة ندبات العد الشائع وتحسين مظهر البشرة (Diab et al., 2022)
- حقن المواد المالئة : تعتبر المواد المالئة واحدة من أهم الإجراءات غير الجراحية التجميلية التي يمكن ان تصحح فقدان النسج الرخوة والندبات الضمورية في دراسة أجراها Kasper وزملاؤه عام 2008 عولج أربعة مرضى يعانون من ندبات جراحية ضمورية بنجاح باستخدام مواد مالئة من الهيالورونيك أسيد. أظهرت النتائج حداً أدنى من التأثير على الحياة اليومية وارتفاع مستوى رضا المريض، إلا أن هذا التصحيح استمر تسعة أشهر أو أقل (Kasper et al., 2008)
- شعاع البلازما : علاج الندبات بشعاع البلازما الدقيقة يعد تقنية حديثة في مجال علاج الأمراض الجلدية. تستند هذه العملية إلى استخدام الترددات الراديوية لنقل الطاقة إلى الندبة بحيث يتم تقشير

البشرة بلطف وتشكيل المسام الدقيقة في المنطقة المستهدفة. هذا التأثير الدقيق يسهم بشكل فعال في تحسين ملمس ومظهر الندبة (Zhang et al., 2022)

- حقن الذيفان البوتوليني : إن فعل الشد على حواف الجرح هو عامل أساسي في إنتاج المظهر السيّئ للندبات (Ziade et al., 2013) ، إذ إنه يزيد من هجرة الخلايا المولدة لليف، ويقلل من الموت الخلوي المبرمج لهذه الخلايا(Wang et al., 2019) و ان الشلل المؤقت للعضلات المسبب بالذيفان البوتوليني النمط A من الممكن أن ينقص الحركة والتوتر حول حواف الجرح في طور الشفاء، وهذا التخفيف من التوتر يمكن أن يساعد في منع توسع الندبات وتضخمها وفرط تصبغها (Hu et al., 2018) أظهرت هذه دراسة (Alrmeela et al., 2022) أن الحقن المبكر بعد الجراحة للذيفان البوتوليني نمط A في جروح المدخل تحت الفك السفلي ينتج عنه ندبة جراحية ذات مظهر عام أفضل، عرض أضيق، ارتفاع أقل، وخواص أفضل من حيث:

التوعية، الاصطباغ، المرونة، علامات الخياطة.

أبدت تلك النتائج تحسناً ملحوظاً مع التقدم بالزمن ولا سيّما بعد مضي ستة أشهر.

- حقن الشحوم : في دراسةٍ اجراها Klinger وزملاؤه عام 2008 عولج ثلاثة مرضى يعانون من ندبات حروق ضخامية في الوجه بنقل الشحوم الذاتية، وتوبعوا لمدة ستة أشهر.

أظهر المظهر السريري عند المتابعة تحسنًا في قوام الجلد وسماكته، وتحسن قبول المريض لمظهر الندبة. أظهر الفحص النسيجي ترسب أنماط من الكولاجين الجديد وزيادة الأوعية الدموية الموضعية (Klinger et al., 2008) وفي دراسة أخرى وجد Klinger وزملائه تحسنا في الندبات المعالجة من حيث ملمس واللون و الحجم ونعومة ، إلا أن نتائجها متغيرة ولا يمكن التنبؤ بها . (M. Klinger et al., 2020)

6. الشحوم الذاتية :

لمحة عن الطعم الشحمي على مر السنين : تطورت عملية نقل الشحوم على مدى قرنين من الزمن وأحدثت ثورة في الطب التجددي و الجراحات الترميمية والتجميلية، أظهر حقن الشحوم في الوجه مساراً معقَّدًا في البحث عن بديل غير جراحي لحل مشاكل الأنسجة الرخوة البسيطة والمعقدة، انتقلت حقن الشحوم من كونها تقنية جراحية تمثل تحديًا إلى أن تصبح حلاً جراحيا يؤخذ بعين الاعتبار في العديد من الجراحات التجميلية . وقد وُصِف التطعيم الشحمي للمرة الأولى في عام 1893 من قبل الجراح الألماني غوستاف نويبر Gustav Neuber ، الذي قام بزراعة نسيج شحمي من الذراع إلى الجانب السفلي من الحجاج لتصحيح غؤورات و تشوهات جلدية واصلة لمستوى العظم ، على الرغم من أنه أفاد بنتائج جيدة، ولكن واجه معدلات امتصاص كبير . كما وصف الجراح النيوزيلندي هارولد جيليز في عام 1920 استخدام الطعوم الشحمية لإعادة بناء جروح الوجه المختلفة و اعطى نتائج جيدة (Frame, 2023)

لكن تباطأت عملية زرع الشحوم ككتلة واحدة بسبب ازدياد الأدلة التي فسرت امتصاص للنسيج المزروع و أيضا التحول لأكياس شحمية وضرر بالموقع المانح و بالتالي الابتعاد عن الهدف المرجو منها (Frame, 2023)

في الثمانينات من القرن العشرين، من قبل بيير فورنييه Pierre Fournier وإيف جيرارد إيلوز Yves Gerard Illouz اعتمادا القنيات لاستخراج الأنسجة الشحمية، طورت الطريقة لتحديد معالم الجسم او ما يعرف بنحت الجسم ولكن استفيد منها ايضاً بإجراءات حقن الشحوم. هذا النهج سمح بحقن أكثر سهولة للشحوم بدلاً من زرع الأنسجة الشحمية في صورة كتلة، ولكن استمرت عملية إعادة الامتصاص شبه الكامل للشحوم، ولهذا السبب، كان هناك حاجة إلى نهج استخلاص الشحوم لتحسين بقاء عملية تطعيم الشحمي والنتائج الجمالية وتقليلها رض الموقع المانحة (Egro & Coleman, 2020)

وفي عام 2013 ابتكر الجراح البلجيكي تقنية لحقن الشحوم التقليدية باتريك تونارد Tonnard Patrick سمي هذا النوع بالشحوم النانوية الذي يمكن حقنه بإبر رفيعة تصل حتى 27 غوج الذي فتح باب جديد لاستطبابات حقن الشحوم الذاتية. (Tonnard et al., 2013)

أنواع النسيج الشحمي :

- النسـيج الشـحمي البني النشـط حراريا brown adipose tissue : يوجد عند الجنين و مناطق معينة عند البالغين مثل عنق الرحم و فوق الترقوة و المناطق المجاورة للعمود الفقري
- النسـيج الشـحمي الأبيض white adipose tissue : وهو النوع السـائد لدى البالغين حشـويا و تحت الجلد وهو الذي يستخدم لحقن الشـحوم الذاتية في الإجراءات التجميلية والترميمية (Shih et al., 2020)

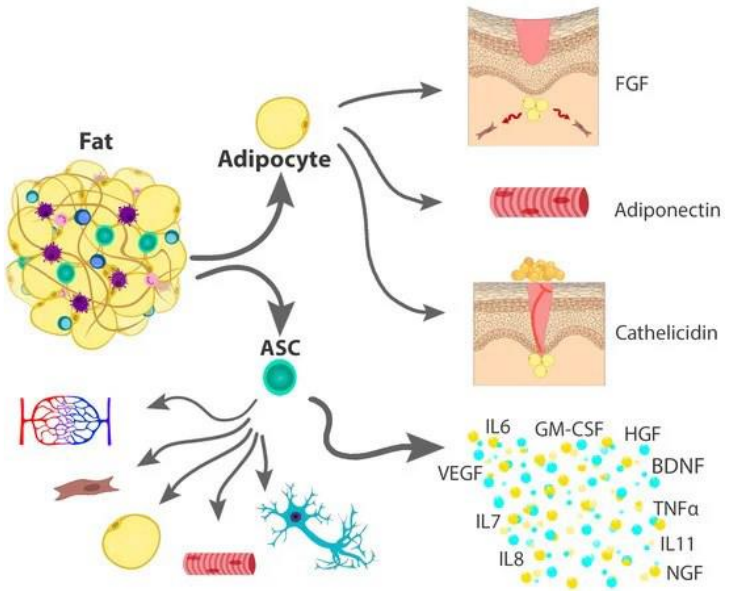
محتويات النسيج الشحمي :

يتكون النسـيج الشـحمي الأبيض من مكونين رئيسـيين: الخلايا الشـحمية الناضـجة و عناصـر السـدى الوعائية stromal vascular fraction (SVF) عبارة عن مجموعة من الخلايا غير المتجانسـة تتكون من الخلايا البطانية endothelial cells وخلايا العضـلات الملسـاء smooth muscle cells ، والخلايا الحوطية pericytes، وخلايا الدم البيضـاء leukocytes ، والخلايا الليفية fibroblasts ، والخلايا البدينة mast cells، والخلايا طليعة الشحمية preadipcytes ، والخلايا الجذعية المشتقة من الشحوم adipose-derived stem cells (ADSCs) (Shih et al., 2020)

خصائص النسيج الشحمي :

يقوم النسيج الشحمي بتخزين الطاقة الزائدة عن طريق تحويل السعرات الحرارية الفائضة عن حاجة الجسم الى جزيئات من الشحوم الثلاثية بالإضافة يعمل النسيج الشحمي كعازل حراري للانسجة الداخلية و أظهرت الأبحاث الحديثة ان النسيج الشحمي يتمتع بإمكانات تكاثرية وتجديدية كبيرة جدا الامر الذي لفت انتباه الباحثين لتوسيع استخدامها (Shih et al., 2020) يرجع جزء كبير من القدرة التجديدية للأنسجة الشحمية إلى الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي ADSCs ، تحتوي الأنسجة الدهنية على أعلى نسبة من الخلايا الجذعية الناضجة مقارنة بأي نسيج في الجسم، حتى أنها أعلى من تلك الموجودة في نقي العظم(Bellini et al., 2017) ، يوجد ما يصل إلى 5000 خلية جذعية لكل ملليلتر من الشحوم مقارنة ب 100 إلى 1000 خلية جذعية فقط لكل ملليلتر من نقي العظم (Bellini et al., 2017)

تحقق الخلايا الجذعية آثارها التجددية من قدرتها للتمايز إلى الخلايا الشحمية والخلايا البطانية الوعائية بالإضافة إلى أنواع خلايا الأنسجة الأخرى مثل العظام والغضاريف والعضلات الهيكلية والأعصاب والجلد ، ومن أيضاً قدرتها على إفراز نظير الصماوي لمجموعة من السيتوكينات وعوامل النمو مثل عامل نمو بطانة الأوعية الدموية vascular endothelial growth factor VEGF، وعامل نمو خلايا الكبد hepatocyte growth factor HGF، وعامل نمو الخلايا الليفية 2، وعامل نمو الخلايا الليفية الأساسية، وعامل نمو الأعصاب ، وعامل تحفيز مستعمرة الخلايا البلعمية المحببة ، والإنترلوكينات IL 6 ، و 7 ، و 8 ، و 11 ، وعامل نخر الورم ألفا TNF α ، تؤثر عوامل النمو هذه معًا على تمايز الخلايا الجذعية، وتحفز تكوين الأوعية الدموية، وتحفز إعادة تشكيل الأنسجة، وتعزز التئام الجروح (Bellini et al., 2017) (Drochioi et al., 2019)



الشكل 3 :الخلية الشحمية الناضجة و الخلايا المكونة لها (Drochioi et al., 2019)

حقن الشحوم الذاتية :

لاجراء عملية حقن الشحوم الذاتية يجب ان احصل على الطعم الشحمي من مكان تواجده ثم معرفة ماهية الطعم المقطوف ثم اجراء التعديلات المناسبة على الطعم ليصبح جاهز للحقن و بعدها العناية و الالتزام للحصول على الفائدة المرجوة (Khouri Jr & Khouri, 2017)

موقع النسيج الشحمي :

يتم عادةً سحب الشحوم من مناطق متعددة من الجسم منها البطن و الأرداف و الفخذ و السطح الأنسي الداخلي من الركبة حيث تعتبر هذه المناطق مستودع للشحوم المناسبة لقطف الطعم منها (Bagheri et al., 2018) وفي حال المرضى الذين ليدهم نقص في كمية الشحوم الجسم يمكن الاستعانة ببعض التقنيات كالفحص بالأمواج فوق الصوتية لتحديد سماكة وعمق النسيج الشحمي في الموقع المانح قبل إجراء شفط الشحوم يكون ذلك مفيدا وموجها بشكل جيد (Drochioi et al., 2019)

طريقة سحب الشحوم :

بناء على رغبة المريض وعلى كمية الشحوم المطلوبة يتم اختيار طريقة استخلاص وشفط الشحوم ، إما تحت التخدير العام أو التركين في حال الحاجة إلى سحب كمية كبيرة اكبر من 300 مل أو تحت التخدير الموضعي في حال الحاجة إلى سحب كميات أقل من 100 مل (XIONG et al., 2020) حيث يتم حقن في المناطق المانحة الليدوكائين مع الادرينالين و مزجهم بالسيروم الملحي بتراكيز معينة يسمى بمحلول كلاين Klein ، يسمح ذلك باستخراج كمية كافية من الطُّعوم الشحمية ويؤمّن الإرقاء الدموي والسيطرة على الألم بشكل كافي للمنطقة وتسمى بالتخدير بالنفخ tumescent anesthesia او شفط الشحوم (Bagheri et al., 2018)

Recipe for the Tumescent Anesthetic Solution for Liposuction

Lidocaine	Epinephrine
500 mg (0.05%) with	0.5 mg (1:2 million) *or*
750 mg (0.75%) with	0.75 mg (1:1.5 million) *or*
1000 mg (0.1%) with	0.75 mg (1:1.5 million)
Sodium bicarbonate	10mEq (10 ml of 8.4% $NaHCO_3$)
Triamcinolone	10 mg (an optional ingredient)
Physiologic saline	1000 ml of 0.9% NaCl

الشكل 4 : محلول كلاين (Klein, 1999)

يتم سحب الطعم الشحمي عبر ثلاث طرق رئيسية أولها الاستئصال الجراحي و هي اكثر الطرق رضَاً لانها تترك اثر ندبي بالموقع المانح لكن ايجابيتها بحفاظها على الخلية الشحمية و عدم تعريضها للضرر ، اما السحب الفراغي و اليدوي بالقنيات طريقتان يجب توفر فيهما الضغط السلبي لشفط الخلايا الشحمية لكن بسبب الضغط السلبي العالي قد يلحق ذلك الضرر بالخلية الشحمية تسبب تدمير الهياكل الخلوية في ما يصل إلى 90 ٪ من جميع الخلايا الشحمية الناتجة (Pu et al., 2008)

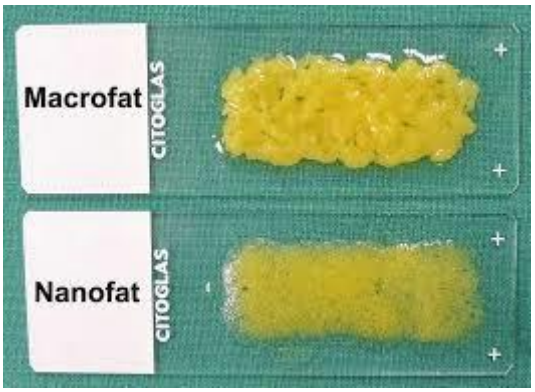
و نظراً للكمية المنخفضة من الشحوم المطلوبة لعمليات حقن الشحوم في الوجه، فإن الطرق المعتمدة على الشفط اليدوي من خلال القنيات هي الأكثر استخدامًا على نطاق واسع.

هناك أنواع عديدة من القنيات المســـتخدمة، بأقطار مختلفة وعدد الثقوب وأحجام الفتحات. فإن تقنية كولمان هي الطريقة الأكثر استخدامًا بشكل روتيني لجمع الشحوم في عمليات حقن الشحوم الذاتية في الوجه التقليدية، فيتم باستخدام قنية مقاس 3 مم ومتصلة بسيرنغ 10 ^{3}سم ، و سحب المدحم تحت ضغط سلبي (Kaufman et al., 2007) وينتج لدينا خلايا مختلفة الحجم من الطعم الشحمي معطية ثلاثة أنواع رئيسية من الطعوم الشحمية (Vasilyev & Shismentsev, 2022)

أنواع الطعوم الشحمية :

- **الطعوم الشـــحمية كبيرة الجزيئات الماكروية Macrofat or Millifat :** يتم اســتخراج هذا النوع من الشحوم عند استخدام قنيات سحب قطرها كبير وتحوي على فتحات بنهايتها بحجم أكبر من 1 مل وهي الطريقة الكلاسيكية في إجراءات سحب الشحوم او كما معروفة بتقنية كولمان ، وتستخدم بشكل أساسي لإحداث تغيرات حجمية في المناطق المحقون فيها من خلال زيادة حجمها وملئ الغؤورات والميازيب والتشوهات في المحيط الخارجي في الجسم كالأرداف و الثديين و جراحات الوجه الترميمية، ويتم حقنها باســـتخدام قنيات حقن قطرها حوالي 2 مل م أو أكثر او ابر غير حادة قطرها 18 غوج (Ding et al., 2022) (Vasilyev & Shismentsev, 2022) (Simonacci et al., 2017)
- **الطعوم الشحمية الدقيقة المايكروويةMicrofat :** في هذا النوع من الشحوم تستخدم قنيات سحب أصغر وتحوي على فتحات بنهايتها بحجم 1 ملم أو أصغر، وبالتالي حجم جزيئات الطعم الشحمي أصغر مما يسمح بإعادة حقن اكثر سهولة و توزيع أكثر و توازن و تدفق أكثر سلاسة في المناطق التي تحتاج لدقة أعلى في الزيادة الحجمية(كالوجه) أو في انســجة الجروح والندبات ، وتحقن بقنيات قطرها حوالي 0,7 ملم أو ابر غير حادة قطرها 21 غوج مما ســـمح بتجنب أخطار ومضـــاعفات الحقن بأقطار كبيرة . (Vasilyev & Shismentsev, 2022)

- **الطعوم الشحمية فائقة الدقة النانويةNanofat** : تم وصف مفهوم الشحوم النانوية لأول مرة من قبل تونارد Tonnard عام 2013 ، وللحصول عليها من خلال عملية استحلاب Emulsification وترشيح للشحوم الدقيقة المايكروية، بعد نقلها إلى محقنتين بحجم 10 سم مكعب مترابطتين عن طريق مجموعة من النواقل التي تحتوي على ثقوب بأقطار متناقصة وإجراء 30 جولة في كل وصلة ثم يتم ترشيحها باستخدام مرشحات خاصة حتى ينتج مستحلب سائل مائل للون الأبيض يسمى ذلك بالشحوم فائقة الدقة النانوية (Tonnard et al., 2013) . وبالتالي تتميز الشحوم فائقة الدقة النانوية بأقل حجم لجزيئات الطعم الشحمي بين 400 – 600 مايكرومتر أو أقل، مما سمح بإمكانية حقنه بإبر رفيعة تصل حتى 27 – 30 غوج (Rihani, 2019) (Vasilyev & Shismentsev, 2022) ولكن إن عملية الاستحلاب الميكانيكية لجعل الجزيئات بحجم اصغر يدمر تماما بنية الأنسجة الشحمية الطبيعية دون ترك أي خلايا شحمية قابلة للحياة و تتضاءل عناصر السدى الوعائية SVF بما فيها خلايا ADSCs بالمقارنة مع أنواع الشحوم الأخر ، ولكن وظائفها تظل محفوظة (Ding et al., 2022)، فإن هذا القوام السائل للشحوم النانوية جعل بالإمكان تصحيح التشوهات السطحية دون بناء حجم إضافي أي انه غير مناسب للاستخدامات السريرية التي تتطلب زيادة حجمية لان تأثيراته الحجمية محدودة للغاية ، ولكن ال خصائص التجدد واضحة جدا فتجعل استخدامه واسع النطاق للأغراض التجديدية التجميلية والهندسة النسيجة وتنشيطها (Tonnard et al., 2013)



الشكل 5 : الفرق في المظهر العياني بين الشحوم الماكروية والنانوية (Qiu et al., 2021)

وكما اجرى Tonnard مقارنة بين أنواع الشـحوم الثلاثة ، ووجد ان عدد الخلايا الجذعية القابلة للحياة المسـتمدة من svf تتراوح بين 1.9 إلى 3.0 ×10^6 خلية / 100 مل من الطعم الشـــحمي، بغض النظر عن طريقة معالجة الطعم الشـحمي ولم يجد فروق جوهرية بين العينات الثلاثة للشـحوم (Tonnard et al., 2013) ما يجعل الشحوم النانوية مع المزايا المذكورة أعلاه قادرة على ترميم الجلد باستخدام إبر أصـغر من خلال تقليل عدد الخلايا الشـحمية . (Rihani, 2019) واكدت العديد من الدراسـات التي أجريت على الشـحوم النانوية محتواها الغني من الخلايا الجذعية المشتقة من الدهون التي اشارت إلى دورها الحاسم في تأثيرها على تجديد الأنسجة، و هي خلايا متعددة القدرات لديها القدرة على التمايز إلى سلالات متعددة، مثل الخلايا الدهنية، والجلدية، والعظمية، والبطانية، والغضروفية، والظهارية، والعصبية، والقلبية، والعضلية في ظل ظروف محددة. (Grünherz et al., 2019)

- **الطعوم الشـــحمية فائقة الدقة النانوية المعدلة Modified Nanofat** : وبالاعتماد على تقنية Tonnardطورت عدة استراتيجيات لإيجاد شحوم فائقة الدقة نانوية غنية أكثر بالخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي، لزيادة استثمار دورها التجديدي النسيجي، أن النتائج السريرية المعتمدة على تحسين الجلد تعتمد جزئيًا على كمية SVF الموجودة في الشـحوم، بالإضـافة إلى ذلك، أظهر الباحثون أن كل خطوة فردية في إجراء الشـحوم النانوية يمكن أن تؤثر على العائد النهائي من الsvf . (Gentile et

al., 2017) فاقترح Lo Furno عام 2017 تصـميم طريقة أكثر بسـاطة، من خلال تجاوز المرحلة النهائية من بروتوكول تحضـير الشـحوم فائقة الدقة النانوية الترشـيح الأخير لمعلق الشـحوم، لكي يحافظ على كمية أكبر من الخلايا الجذعية المتكونة في هذا المســتحلب النهائي من خلال تقليل التلاعب به، الذي سمي "الشحوم النانوية 2.0 " او الشحوم النانوية غير المرشحة، حيث وجد Lo Furno ان كثافة وعدد الخلايا الجذعية ضـمن الطعم الشـحمي في عينات الشـحوم المايكروية والشـحوم النانوية المعدلة متشابهة وبكميات اكبر بالمقارنة مع الشحوم النانوية التقليدية ، أي ان الشحوم النانوية غير المرشحة لا تزال تحتوي على كمية أكبر من خلايا الجذعية الشـــحمية ADSCs وعوامل النمو الموجودة بشـــكل طبيعي في الأنسـجة الشـحمية ، وشـوائب خلوية أكثر كثافة. في الواقع، يمكن أن تحفز وجود شـوائب الخلايا الشـحمية اسـتجابة التهابية خفيفة في الموقع المسـتقبل، فيسـبب توسـع الأوعية الدموية وتحفيز الاسـتجابة الوعائية، وجذب الخلايا اكبر ونتيجة لذلك، سـيتم إفراز مزيد من السـيتوكينات وعوامل النمو، مما يساعد على تمايز الخلايا الجذعية، فقد تكون الشحوم النانوية غير المرشحة قادرة على تحفيز آثار التجدد بشكل أسرع وأكثر فعالية (Lo Furno et al., 2017) قد تمثل الشحوم النانوية غير المرشحة توازنًا ممتازاً لأنه يشـمل الجوانب الإيجابية للشـحوم الدقيقة والشـحوم النانوية التقليدية، ويتجنب بعض الآثار الجانبية غير المرغوب فيها الناتجة عن حقن الشـــحوم الدقيقة مثل فقدان حجمها بشـــكل غير متوقع، وخطر حقن كميات زائدة أو ما يعرف بمفهوم التصحيح الزائد بحقن الشحوم وعدم انتظام المحيط وتشـكل الكيسـات الشـحمية . بالإضـافة إلى ذلك، يمكن ما زال بالإمكان حقن الشـحوم غير المرشـحة ضـمن طبقة الأدمة بشكل سـطحي للجلد من خلال إبر صـغيرة جداً (Lombardo & Tamburino, 2019) عند حقن الدهون (خصوصًا النانوية أو الحاوية على ADSCs/SVF):

يبدأ تفاعل موضعي بين الخلايا الجذعية والأنسجة المستقبلة. تنشط بعض خلايا المناعة (مثل البلاعم) وتفرز MMPs، ومنها الكولاجيناز. هذا النشاط يُحفز: تكسير الكولاجين المتضرر في الندبة. إعادة تشكيل مصفوفة الجلد (ECM). اندماج أفضل للشحم المزروع داخل الأنسجة. (Yun et al., 2012)

استطبابات حقن الشحوم النانوية :

الندبات المعيبة و ندبات الحروق

لنضارة البشرة و تجدد الجلد

الهالات السوداء تحت العينين

خطوط التعبير الوجهية الهرمة و تجاعيد الشيخوخة

التهاب الجلد المسبب باللمعالجة الشعاعية (Tonnard et al., 2020)

مضادات استطباب حقن الشحوم النانوية:

لا توجد مضادات استطباب محددة لاستخدامه(Tonnard et al., 2020) ، ولكن يجب تجنب :

المرضى المصابون باضطرابات تخثرية

المرضى المصابون بانتانات حادة و المدنفين مناعيا

المرضى النحيلون اللذين لا يملكون موقع معطي للشحوم (Donofrio, 2008)

المرضى الذين خضعوا لجولات متعددة من شفط الدهون من الموقع المانح بسبب احتواء هذه الشحوم على تركيبات ليفية مما يجعل استحلاب الشحوم للوصل على الشحوم النانوية أمر صعب (Rihani, 2019)

الرعاية ما بعد الحقن تتضمن:

تخفيف الألم باستخدام مسكنات خفيفة وتناول أدوية مضادة للالتهاب غير الستيرويدية.

استخدام الصادات الحيوية واسعة الطيف جهازيا.

يمكن للمرضى أن يتوقعوا بعض الكدمات و الوذمة و احمرار خفيف، والتي تتلاشى عادة بحلول اليوم الثالث إلى اليوم الخامس ، يمكن علاج الوذمة الزائد حسب الحاجة باستخدام جرعة تدريجية من الستيرويدات الفموية .

(Cohen et al., 2020) كل ذلك مسيطر عليه بعد اجراء العمل الجراحي ضمن الوصفة المتبعة

استخدام ضماد على الجزء المعالج، لأن حركة الشحوم المحقونة قد تسبب فقدانا في الحجم.

ينبغي على المريض تجنب تدليك المنطقة المحقونة في مرحلة ما بعد العلاج المبكرة.

يمكن أن يحسن تطبيق الضمادة الدافئة وليست الساخنة تدفق الدم إلى الشحوم المحقونة ولكن قد يؤدي إلى تفاقم الوذمة.

يفضل تجنب الضمادات الباردة بسبب خطر التأثير على الشحوم المحقونة ولا ي سمح بتطبيق الثلج مباشرة على الجلد(Vasavada & Raggio, 2023) .

اختلاطات حقن الشحوم:

إن حدوث المضاعفات والاختلاطات الناتجة عن حقن الشحوم قليلة الاحتمال وتشمل:

تورم الكدمات

تكوّن الخراجات والعدوى الجرثومية

الاحمرار والتهيج وتحسس الجلد

حدوث تكتلات شحمية أو تشكل الاكياس الشحمية عند الحقن بشكل زائد

حدوث تليف وضـــرر في البنية الداخلية ناتجة عن اختراق القنية داخل البطن أو العضـــلات (Simonacci et al., 2017)

7. الدراسات السابقة :

في دراسة حديثة (Shirakami et al., 2020) حول الآليات المدروسة في المراحل الأولى لشفاء الجروح وذلك لمنع تكون الندبات، ذكروا أن تطبيق الضغط ،السيليكون، الستيروئيدات، والليزر كان لكل منها دور في إنقاص تكون الندب، وبعدها تم التطرق للحديث عن الخلايا الجذعية المشتقة من الدهون التي أدت الى تحسينات كبيرة في الأنسجة الندبية. (J. R. Klinger et al., 2020)

دراسة Gentile وزملائه عام 2017 على استخدام أشكال معدلة من الشحوم النانوية للحصول على نسب أعلى من الخلايا الجذعية ضمن الشحوم النانوية قبل حقنها في الندب فوجد تحسن بالنتائج السريرية شمل لون الندبة والثخانة والمرونة يتناسب مع كميات الخلايا الجذعية الموجودة ضمن الطعم الشحمي بالمقارنة مع الشحوم النانوية التقليدية . (Gentile et al., 2017)

إنّ عمليّة حقن الشحوم النانوية من العمليات الحديثة التي يجري الحديث عنها حالياً، فعلى الرغم من وجود عدة دراسات أشارت الى الدور الكبير الذي تلعبه الخلايا الجذعية الموجودة ضمن الشحوم في تحسين شفاء الجروح (J. R. Klinger et al., 2020)، إلا أننا بحاجة دراسات أخرى سريرية بهدف تسليط الضوء بشكل أكبر على هذه التقنية.

وأيضاً كشفت التجربة السريرية التي أجراها (Bruno et al., 2013) أن التطعيم الدهني لندبات الحروق أعطى فروق واضحة بعملية الشفاء

نشر Kim وزملاؤه في 2014 أول تجربة مضبوطة معشاة ثنائية التعمية بنظام الندبة المشطورة لحقن الذيفان البوتوليني نمط A في 15 ندبة لاستئصال الغدة الدرقية، إذ قسم الندبة لنصفين متناظرين ليحقن عشوائياً في كل نصف إما الذيفان البوتوليني أو السالين 1.9 %، ولوحظ في الشهر السادس من متابعة تقييم الحالة تحسّن

ملحوظ في النصف المعالج بالذيفان البوتوليني نمط A ، مع تغييرات طفيفة في المجموعة الشاهدة (Kim et al., 2014).

وأكدت الدراسة أن الخلايا الجذعية الوفيرة ضمن الأنسجة الدهنية وسهولة فصلها لها قدرة عالية فيما يتعلق بقدرتها على تعزيز التئام الجروح ولها أيضاً وظيفة تنظيمية بإفراز الوسائط الالتهابية، ويتوقع بأنها ستمنع تشكل تلك الندبات المعيبة عن طريق تثبيط انتشار الخلايا الليفية والتحول لخلايا ليفية عضلية . (Li et al., 2013)

في دراسة أجريت على تندب أذن الأرنب، أظهرت أن بروتين p53 كان أعلى ضمن المجموعة المطبق فيها الطعم الدهني، ولهذا البروتين قدرة على الحد من انتشار الخلايا الليفية عن طريق عدم انتاجها.

(Keskin et al., 2021)

وفي دراسة حديثة (Kemaloğlu et al., 2021) حول التطعيم الفوري للطعم الدهني اللمزوج بالطهم الدهني النانوي بعد عمليات تصغير الثدي، حيث أظهرت المجموعة التي تلقت التطعيم تحت الجلد بعد الخياطة مباشرة أعطى نتائج مجدية في السيطرة على الندبة على مدى المراقبة لستة أشهر

الباب الثالث

أدوات البحث و منهجيته

Materials and methods

1-تصميم الدراسة(Study Design) :

دراسة سريرية مضبوطة معشاة، ثنائية التعمية، بنظام الندبة المشطورة. لتقييم فعالية حقن الشحوم النانوية غير المرشحة في شفاء الجروح لتدبير تشكل الندبات الوجهية في المدخلين الجراحيين تحت الفك و تحت الذقن

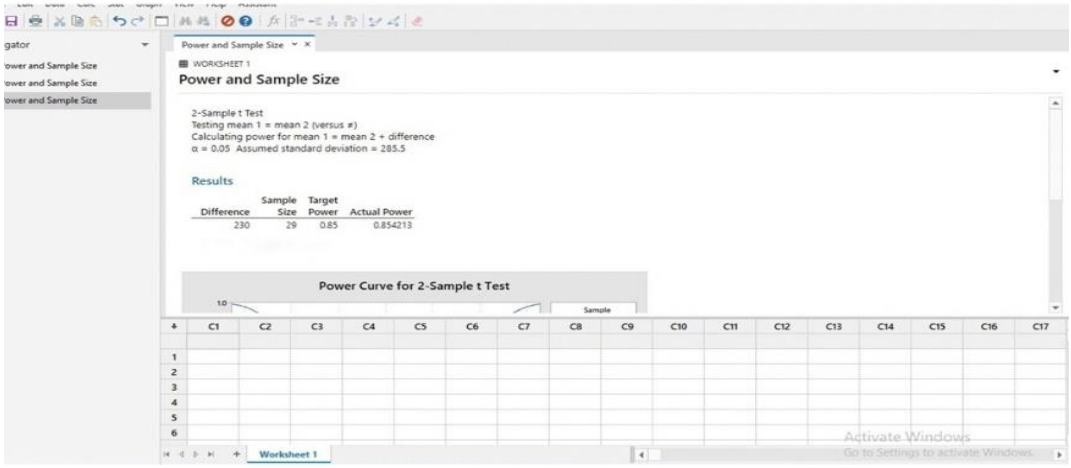
2-مكان إجراء البحث(Study Setting) :

قسم جراحة الفم والفكين في كلية طب الأسنان جامعة دمشق، ووحدة الجراحة الفكيّة في مشفيي المواساة الجامعي و الوطني الجامعي

3-عينة البحث (Study Sample) :

3-1- تقدير حجم العينة (Estimation of Sample Size) :

تمّ حساب حجم العينة باستخدام برنامج Minitab 19، حيث كان المجموع الكلي 28 موقع، 14 موقع في كل مجموعة من مجموعات الدراسة (المرضى المتعرضين لجرح طويل في سياق تدبير الندبات الوجهية)، بالاعتماد على مشعر Total mass reduction من دراسة سابقة، وذلك عند مستوى دلالة ألفا =0.5 ، وقوة دراسة 85%، وانحراف معياري 285.5



الشكل6 : يوضح تحديد حجم العينة وفق برنامج ال Minitab 19

3-2-وصف العينة (Sample Characteristics)

تألفت عينة الدراسة من 14 شخصاً خضعوا لجراحة وجهية عبر المدخلين الجراحيين تحت الفك و تحت الذقن، لرد وتثبيت كسور الارتفاق و نظير الارتفاق و كسور جسم و زاوية الفك السفلي، بشرط كونها كسوراً غير مفتوحة، أي أن الشقوق كانت جراحية فقط.

قسمت كل ندبة نصفين متناظرين، عشوائياً باستخدام طريقة التوزيع العشوائي البسيط (رمي قطعة نقود) وزِّع نصف إلى إحدى المجموعتين: الشحوم النانوية غير المرشحة أو بلاسيبو دون ان يعلم المريض بأي نصف حقن الطعم الشحمي وفي أي نصف لم نقم فيه بالحقن، تم تقييم كل قسم من خمسة مقيمين في ثلاث أوقات زمنية (بعد شهر، وثلاثة أشهر، وستة أشهر) علماً أن المقيّم ايضا لم يعلم في أي نصف حقنت الشحوم وفي أي نصف لم نحقن.

3-3- معايير اختيار أفراد العينة (Selection Criteria of the Sample)

3-3-1- معايير التضمين (Inclusion Criteria) :

1-المرضى الذين أعمارهم فوق ال 18 سنة.

2-المرضى بحالة صحية سليمة.

3-المرضى الذين خضعوا لجراحة وجهية حديثة عبر المدخلين الجراحيين تحت الفك و تحت الذقن، لرد وتثبيت كسور الارتفاق و نظير الارتفاق و كسور جسم و زاوية الفك السفلي، بشرط كونها كسوراً غير مفتوحة

4- طول الجرح 4 سم على الأقل.

5-المرضى الذين وافقوا على اكمال جميع الإجراءات وحضور المواعيد المحددة لجلسات المتابعة.

3-3-2-معايير الاستبعاد (Exclusion Criteria)

المرضى الذين لديهم تربة تحسسية

النساء الحوامل أو المرضعات

المرضى الذين لديهم تاريخ لتشكل الجدرات

مرضى الاضطرابات العصبية

وجود انتان في مكان الحقن

مرضى الوهن العضلي

المرضى الذين لديهم تاريخ للمعالجة الشعاعية أو الكيماوية ضمن أقل من ستة أشهر

المرضى ذوو التاريخ المتضمن زيادة او نقص شديد في الوزن في الأشهر السابقة.

المرضى النحيلون (الذين لا يمتلك ون كمية كافية من الشحوم في المواقع المانحة)

- **4-مواد البحث (Materials of Research) :**

4-1- أدوات و مواد العمل :

- بوفيدون 5% للتعقيم الجلدي.

- مثقلة

سيروم ملحي فيزيولوجي.

ليدوكائين 2% .

أدرينالين ألفي.

سيرنجات قياسات متعددة 20 - 10 - 5 - 3 - 1 مل.

انابيب تثفيل زجاجية معقمة سعة 10 مل.

حامل شفرة قياس 3 – شفرة جراحية قياس 11.

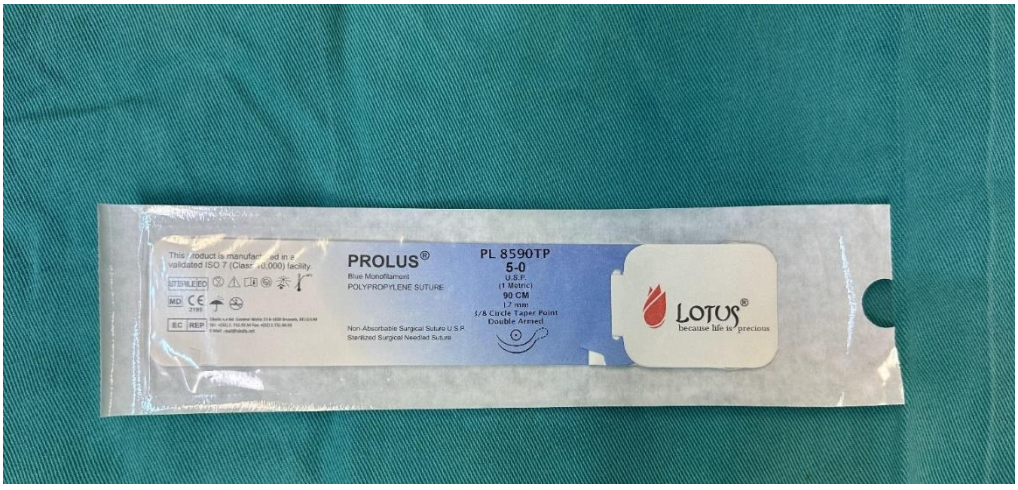
خيوط جراحية نايلون 00000+0000.

مجموعة قنيات الخاصة بحقن كلاين وسحب الشحوم المايكروية (Tonnard et al., 2013)

أدوات الخاصة للشحوم النانوية)نواقل Luer–Lock Connector بقياسات متدرجة

0.8 – 1 – 2 – 1.5 – 1.2

الشكل 7 : أدوات العمل الجراحي



الشكل 8 : الخيط الجراحي المستخدم

5- منهجية البحث (Research Method) :

أخذت موافقة المرضى على إتمام إجراءات البحث و ملئَت الموافقة المعلمة من قبلهم، في اثناء العمل الجراحي أغلقت الطبقات تجت الجلد بواسطة خيط فيكريل 0000 و أغلقت الطبقة الجلدية بخيط نايلون 00000 بخياطة متقطعة و ذلك بيد الجراح ذاته ثم قسمت الندبة نصفين متناظرين بطريقة عشوائية ليتلقّى أحد النصفين حقن للشحوم النانوية غير المرشحة في الطبقة تحت الجلد بعد إجراءات التحضير و التثفيل

طريقة العمل الجراحي:

سيتم العمل وفق المبادئ التي وضعها العالم (Tonnard et al., 2013)

سحب الشحوم

بعد تحديد المنطقة المانحة للشحوم وهي الجزء السفلي من البطن باستخدام قلم تعليم جراحي، تم تعقيم المنطقة بالبوفيدون.

إجراء شق صغير في الوجه الداخلي للسرة باستخدام شفرة قياس 11

الشكل 9 : اجراء التخدير الموضعي

الشكل 10 : اجراء شق جراحي بجدار السرة

تمَّ حقن محلول Klein المعدل المكون من سيروم ملحي وليدوكائين وأدرينالين بتراكيز معينة بواسطة قنية حقن خاصة (قطرها 1.5 ملم ملم طول 12 سم) والانتظار لمدة 15 دقيقة.

الشكل 11 : حقن محلول كلاين

بعدها يتم استخراج الطعم الشحمي الدقيق المايكروي بواسطة تحريك قنية شفط (بقطر 3 مم وطول 15 سم) ذات نهاية كليلة يحوي رأسها على فتحات متعددة قطرها 1 ملم (بحركات تقدمية و تراجعية ضمن المنطقة المانحة بعد

وصلها إلى سيرنغ 10 مل ليتر و خلق ضغط سلبي في السيرنغ وذلك بشكل متدرّج بواسطة سحب المدحم ، تجنباً لتراكم الضغط الذي قد يؤدّي إلى أذية الخلايا الشحمية، تم سحب حوالي 20 مل تقريباً وذلك تبعاً لحاجة المريض ونقلها إلى أنابيب معقمة قياسها 10 مل.

الشكل 12 : استخلاص الشحوم بقنيات خاصة من المنطقة المانحة

تحضير الطعم الشحمي المسحوب :

الخطوة التالية هي عملية التنقية للطعم الشحمي تتضمَّن تثفيلها لمدة 3 دقائق وبسرعة 3000 دورة في الدقيقة

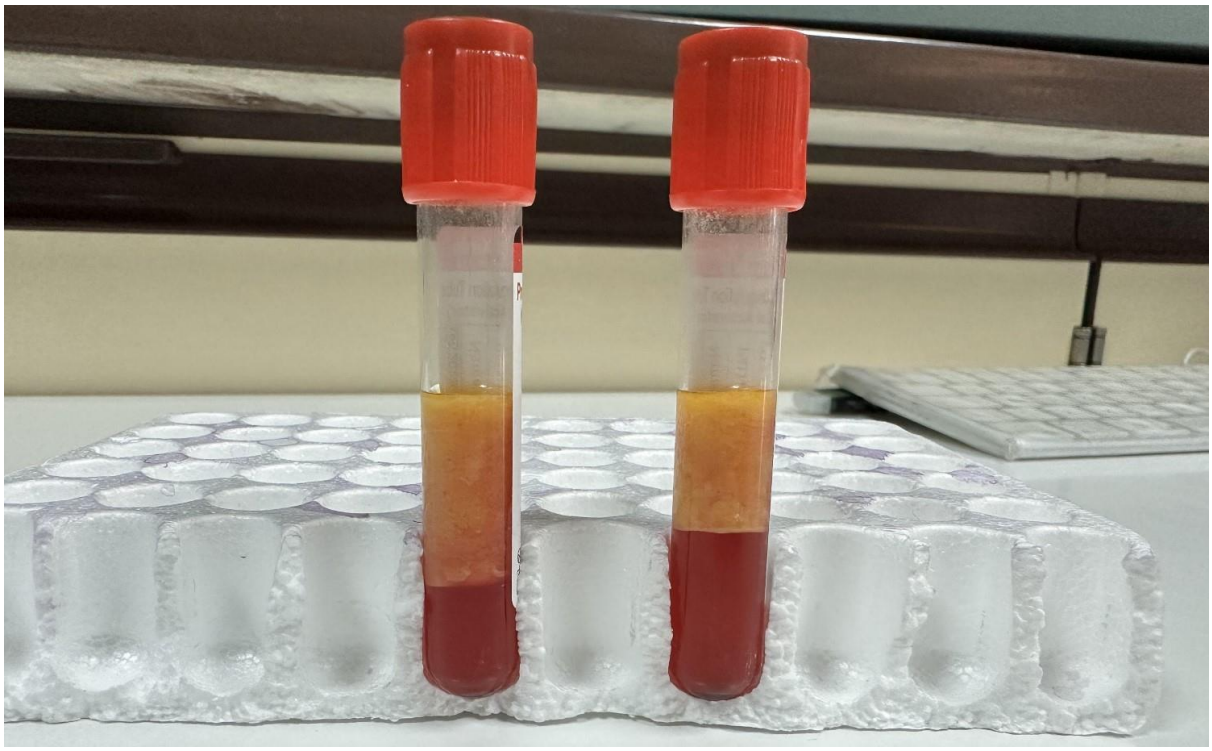
بعد إتمام عملية التثفيل تقسم محتويات الأنبوب إلى ثلاث طبقات:

الطبقة العليا وهي طبقة زيتية تنتج من خلايا شحمية مخربة وهي تمتلك الكثافة الأقل، ويتم التخلص منها.

الطبقة المتوسطة يتكون فيها الطعم الشحمي النقي الحاوية على مكونات النسيج الشحمي كاملاً.

الطبقة السفلية تتكون من بقايا دموية والسوائل المتبقية من محلول التخدير والتي يتمُّ التخلص منها ايضاً.

الشكل 13 : المثفلة المستخدمة ضمن عينة البحث



الشكل 14 : الانابيب بعد عملية التثفيل و تشكل الطبقات الثلاثة

طريقة تحضير الطعم الشحمي المايكروي وتحويله إلى شحوم نانوية :

بعد الحصول على الطعم الشحمي الدقيق المايكروي النقي من أنابيب التثفيل يتم نقلها إلى سيرنغات بحجم 5 cc ويتم إجراء عملية استحلاب ميكانيكي وتصغير لحجم جزيئات الطعم الشحمي بواسطة مجموعة من النواقل ذات أقطار تدريجية) 2.0 – 1.5 – 1.2 – 1 – 0.8 (فيصل الناقل بين سيرنغ الحاوي على الطعم الشحمي وسيرنغ آخر من نفس الحجم بعد إجراء 30 حركة تبادلية (لكل ناقل بالتدريج) تتحول الشحوم إلى مستحلب ذو قوام مائي مع لون مائل للأبيض. بعدها يتم إجراء عملية ترشيح باستخدام مرشحة خاصة حاوية على شبكة ذات ثقوب فائقة النعومة لإزالة بقايا الأنسجة الضامة التي يمكن أن تسبب انسداد في إبر الحقن الرفيعة 27 غوج وهنا أصبح الطعم الشحمي النانوية التقليدية جاهزة بحسب Tonnard 2013 ، وبحسب (Lo Furno et al., 2017) يتم

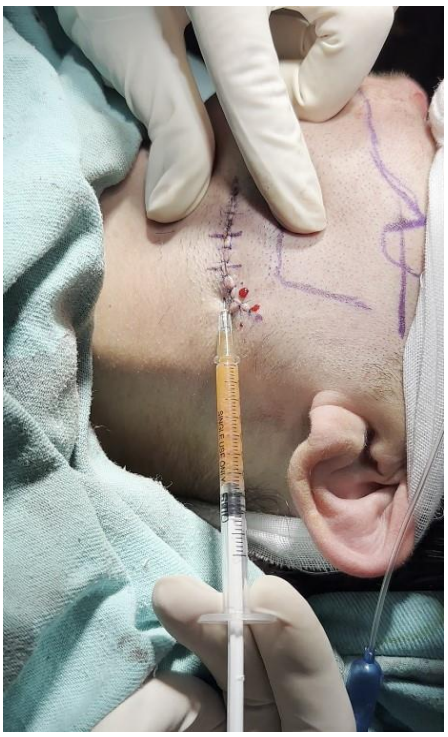
حذف خطوة الترشيح الأخيرة من البروتوكول السابق ونحصل عندها على الطعم الشحمي النانوية غير المرشحة.

وثم يتم جمع الناتج باستخدام سيرينغ 1 ملم.

الشكل 15 , 16 , 17 , 18 عملية تحضير و تكسير الشحوم منتهية بالطعم الشحمي النانوي المعد للحقن في سيرنغ 1 مل

تحضير منطقة الحقن :

في مجموعة التجربة حقنت(0.1 ملل) في كل نقطة على طرفي نصف الجرح بحيث تبعد كل نقطة عن النقطة التالية 1 سم، وتبعد نقاط الحقن 5 ملم عن حافة الجرح، وبحيث تكون هذه النقاط متناظرة، وابتعد 5 ملم عن الخط الناصف للجرح وفي المجموعة الشاهدة تركت دون اجراء أي حقن و الاعتماد على الشفاء الطبيعي للنسج ، تراوح عمق الدخول بين 4 إلى 6 ملم وذلك بحسب بدانة المريض وذلك في المنطقة تحت الجلد



الشكل 19 , 20 , 21 حقن النانوفات في احد شطري الجرح

التعليمات والتوصيات بعد الحقن:

- ✓ ينبغي على المريض تجنب تدليك المنطقة المحقونة.
- ✓ الابتعاد عن مصادر الحرارة والتعرض للشمس المباشرة أو الحمام الساخن.
- ✓ التخفيف من الحركات التعبيرية للوجه قدر الإمكان.
- ✓ إزالة الخياطة من المنطقة المانحة للشحوم بعد 5 أيام.

تقييم الأثر السريري:

في مواعيد المتابعة التي أجريت في الشهر الأول والثالث والسادس من المراقبة، وزعت استمارات التقييم الخاصة بكل جلسة متابعة على ثلاثة مقيمين وعلى المريض أيضاً، وطلب منهم إجراء تقييمات سريرية موضوعية بشكل منفصل وذلك لكل نصف من نصفي الندبة مع ترك مربع مساحته 1 سم 2 في مركز الندبة دون تقييمه ولم يعلم المقيمون أو المريض في أي نصف حقنت الشحوم النانوية، وفي أي نصف لم نحقن في أثناء أوقات المتابعة. وجرى التقييم باستخدام المقاييس التالية :

6-القياسات المدروسة :

(POSAS) Patient and Observer Scar Assessment Scale

مقياس POSAS هو المقياس الوحيد الذي يأخذ بالحسبان الأعراض الذاتية للألم والحكة، استخدم مقياسPOSAS لتقييم ندبات ما بعد الجراحة إذ استخدم في تقييم الندبات بعد جراحة سرطان الثدي. يتضمن هذا المقياس مقياسين رقميين: مقياس تقييم المريض للندبة PSAS ، ومقياس تقييم المراقب للندبة OSAS

يقيم فيها المراقب كل من: التوعية، الإصطباغ، الثخانة، المرونة، ومساحة سطح الندبة، بينما يقيم فيه المريض كل من الألم والحكة واللون والخشونة والسماكة والشفاء (Fearmonti et al., 2010) تتراوح قيم كل من مقياس OSAS و PSASمن 1 إلى 10 حيث يكون المقياس سيئاً كلما ازدادت القيمة فكل بند من المقياس من 10 درجات، حيث يشير الرقم 1 إلى أفضل ندبة تتوافق مع الجلد المجاور السليم ويزداد الرقم تصاعدياً بازدياد سوء الندبة حتى يصل إلى الرقم 10 توافق أسوأ ندبة

أعطيت تعليمات القياس للمتغيرات المختلفة للمشعر كالتالي:

التروية الدموية vascularity: يعبر عنها بظهور الأوعية الدموية في نسيج الندبة، ودرجة الاحمرار ، وتحدد بكمية الدم العائد بعد الضغط بلطف بواسطة لوح زجاجي.

التصبغ pigmentation: يعبر عنه بمقدار تلون الندبة باللون البني الذي يشير لكمية الميلانين الموجودة .

السماكة او الارتفاع height: مقدار المسافة بين سطح الندبة وسطح الجلد المجاور بالمستوى العمودي.

المرونة pliability: تختبر بوضع الندبة بين السبابة والإبهام معاً ومحاولة ثنيها.

البروز relief: يعبر عن درجة ظهور بروازت وغؤورات غير طبيعية على السطح الخارجي للندبة.

مقياس التحسن الجمالي العالمي: The Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS)

يستخدم هذا النوع من المشعراٍت للسماح بتقييم فعالية التداخلات العلاجية مع مرور الوقت أثناء التجارب السريرية، يتألف هذا المشعر من 5 قيم:

تحسن كبير : أي الوصول إلى نتائج تصحيحية ممتازة.

تحسن متوسط : أي الوصول إلى نتائج تصحيحية معتبرة ولكن ليست مثالية.

تحسن بسيط: أي الوصول إلى نتائج تصحيحية طفيفة وأفضل بالمقارنة مع الحالة الأولية وينصح بالمتابعة العلاج.

لا تحسن د: لا يوجد أي تغير بالنتائج يبقى على حد كبير على نفسه بالمقارنة مع الحالة الأولية.

الحالة أسوأ: تفاقمت حالة المريضة وتراجع بالنتائج بالمقارنة مع الحالة الأولية.

وفي كل مرحلة من فترات المتابعة (الشهر الأول – ثلاثة اشهر – ستة اشهر) أخذت الصور السريرية للحالات وعند الانتهاء من جميع التقييمات في كل المشعرات خلال فترات المتابعة جمعت كل النتائج ضمن الاستمارة الخاصة بالمريض وتم إجراء التحاليل الإحصائية المناسبة.

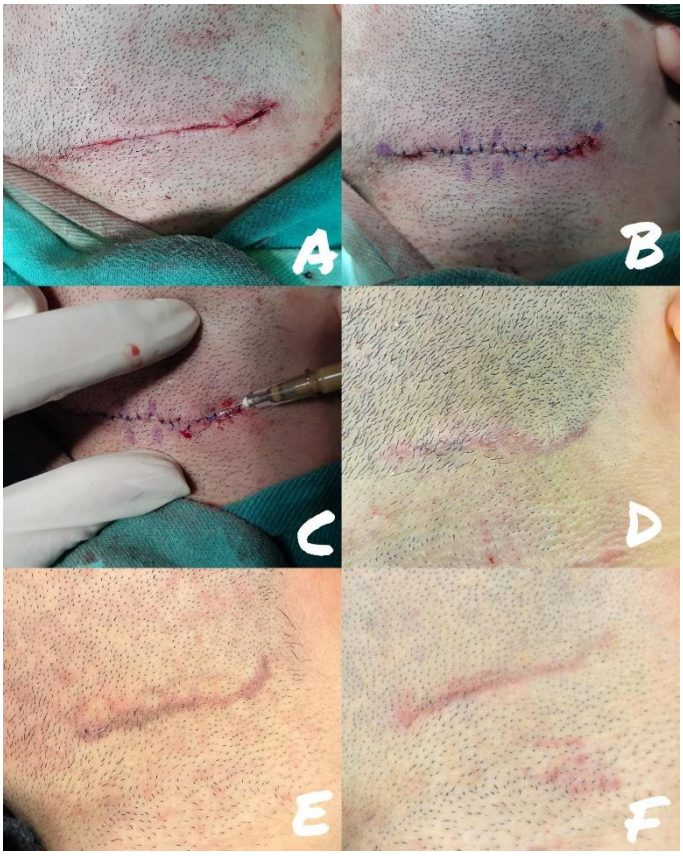
6- الدراسة الأحصائية (Statistical Study):

6-1- التحليل الإحصائي (Statistical Analysis):

تم معالجة البيانات باستخدام برنامج SPSS 20.00 حيث :

1. تم دراسة مشعر POSAS وصفيا عن طريق عرض الإحصاء الوصفي على شكل جداول تحوي القيمة الأعلى المسجلة و الأدنى المسجلة مع عرض المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري، ثم جرى دراسته تحليلا بحسب نمط التوزع .
2. تم استخدام الاختبارات المعلمية المتمثلة باختبار t للعينات المترابطة عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة عند التوزع الطبيعي للبيانات، في حين تم استخدام اختبار Wilcoxon للغرض السابق عند التوزع اللاطبيعي.
3. تم دراسة مشعر S-GAIS وصفيا بعرض جدول التوزع التكراري والمئوي ثم تمت دراسته تحليلا باستخدام الاختبارات اللامعلمية باستخدام اختبار Friedman عند المقارنة داخل المجموعة و اختبار Wilcoxon عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة.
4. تم اعتماد 0.05 مستوى دلالة للفروق الجوهرية.

7- عرض حالات سريرية :



حالة سريرية 1 :

الحقن وحشي الجرح

A خياطة الطبقات الجلدية

B خياطة جلدية بخيوط نايلون 0/5

C حقن النانوفات في احد شطري الجرح

D بعد شهر

E بعد 3 اشهر

F بعد 6 اشهر

حالة سريرية 2 :

الحقن وحشي الجرح

A خياطة الطبقات الجلدية

B خياطة جلدية بخيوط نايلون 0/5 وقياس الجرح

C حقن النانوفات في احد شطري الجرح

D بعد شهر

E بعد 3 اشهر

F بعد 6 اشهر

حالة سريرية 3 :

الحقن وحشي الجرح

A بعد فك القطب

B بعد شهر

C بعد 3 اشهر

D بعد 6 اشهر

حالة سريرية 4 :

الحقن وحشي الجرح

A حقن النانوفات في احد شطري الجرح

B بعد شهر

C بعد 3 اشهر

D بعد 6 اشهر

حالة سريرية 5 :

الحقن وحشي

الجرح

A بعد شهر

B بعد 3 اشهر

C بعد 6 اشهر

حالة سريرية 6 :

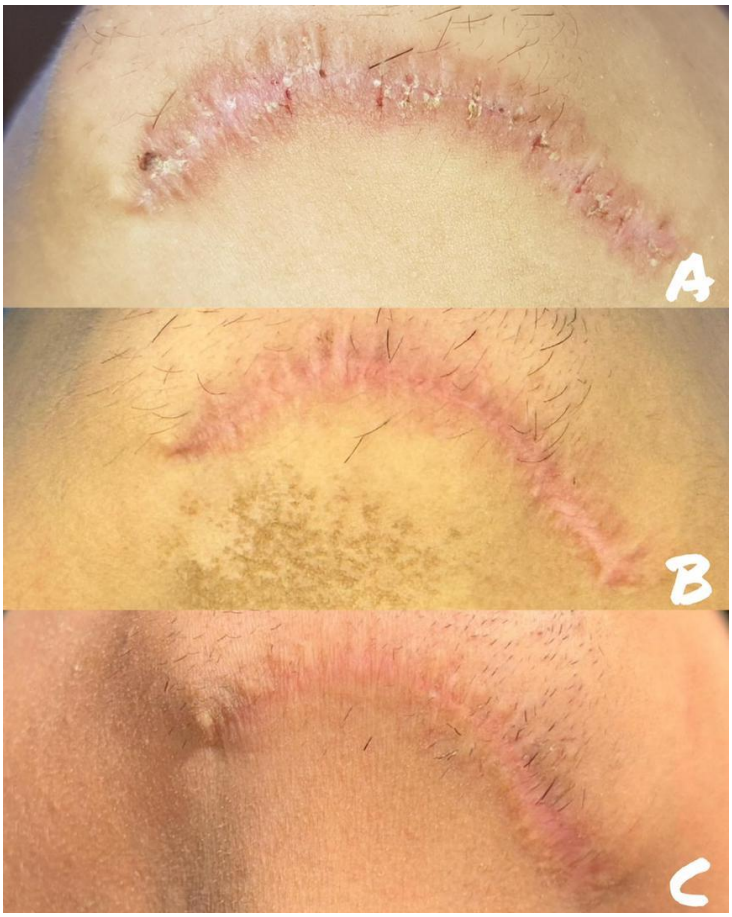
الحقن أنسي

الجرح

A بعد شهر

B بعد 3 اشهر

C بعد 6 اشهر



حالة سريرية 7 :

الحقن في شطر الجرح الأيمن

A بعد شهر

B بعد 3 اشهر

C بعد 6 اشهر

الباب الرابع

النتائج و التحاليل الإحصائية

Results and Statistical Analysis

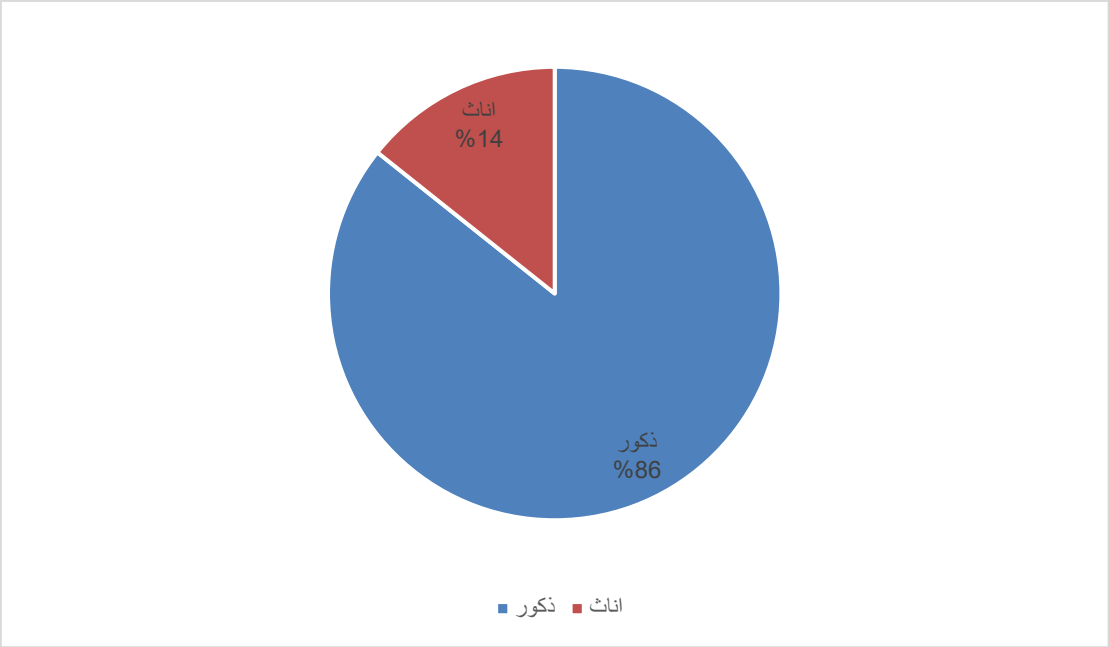
البيانات الديموغرافية:

شارك في الدراسة 14 مريض لدى كل مريض موقع شق جراحي حيث تم شطر موقع الشق وتم تطبيق مادة الدراسة على احد شطري الجرح في حين لم يتم تطبيق أي مادة على الشطر الاخر.

توزع المرضى بحسب الجنس الى 2 اناث و 12 ذكور يظهر الجدول 1 التوزع التكراري للعينات بحسب الجنس.

الجدول 1: التوزع التكراري و المئوي لجنس المرضى المشاركين في الدراسة.					
التوزع التكراري			التوزع المئوي		
ذكور	اناث	المجموع	ذكور	اناث	المجموع
12	2	14	%85.7	%14.3	100%

يظهر الجدول 2 البيانات الوصفية لاعمار المرضى المشاركين في الدراسة.



مخطط 1: مخطط فطيرة يوضح التوزع المئوي لعينات الدراسة بحسب الجنس.

الجدول 2: البيانات الوصفية لاعمار المرضى المشاركين في الدراسة.					
المتغير	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
العمر	14	20	48	34.50	7.230

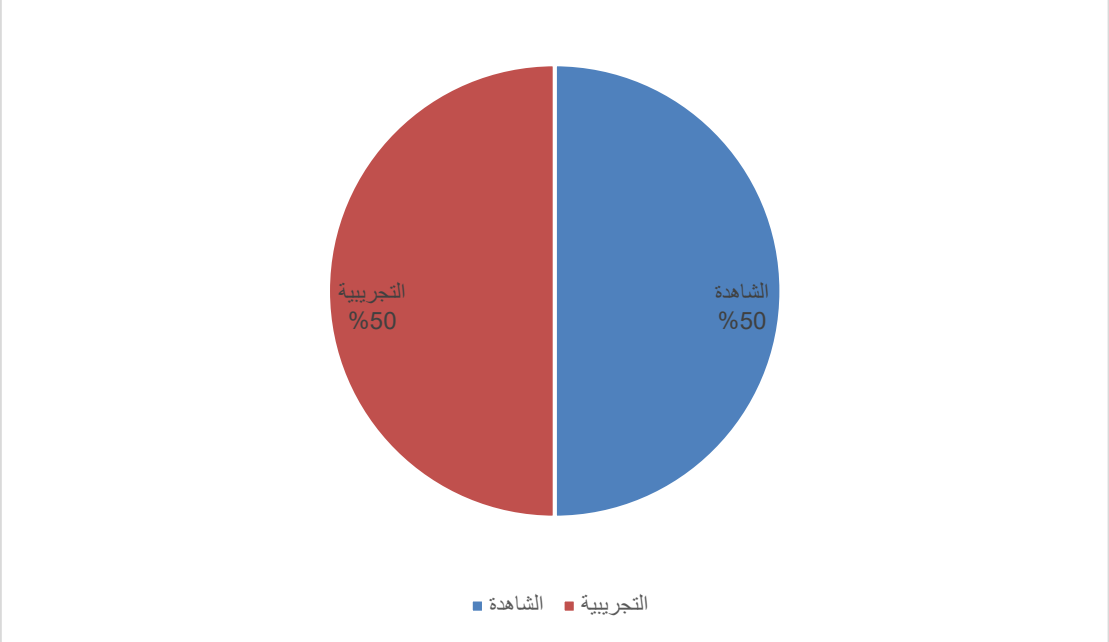
نجد من الجدول 2 ان اعمار المرضى تراوحت بين 20 سنة الى 48 سنة وبمتوسط حسابي 34.5 سنة.

توزع المرضى بحسب منهج العمل:

يعرض الجدول 3 توزعاً تكراراً و مئوياً للمواقع بحسب منهج العمل.

الجدول 3: التوزع التكراري و المئوي لمواقع العمل بحسب منهج العمل.					
التوزع التكراري			التوزع المئوي		
الشاهدة	التجريبية	المجموع	الشاهدة	التجريبية	المجموع
14	14	28	50%	50%	100%

نجد من الجدول 3 ان الدراسة تضمنت 28 معالجة موقع شطر شق جراحي، حيث تضمنت المجموعة التجريبية 14 شطر شق جراحي جرى تطبيق المادة المدروسة، في حين لم يتم تطبيق أي مادة في 14 شطر الشق المتبقي.



مخطط 2: مخطط فطيرة يوضح التوزع المئوي لعينات الدراسة.

1. مشعر POSES من وجهة نظر الممارس:

الإحصاء الوصفي:

يوضح الجدول 4 البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الأول T1 وذلك في عدة مشعرات وهي التروية والتصبغ والثخانة والمرونة ومساحة السطح والتجانس.

الجدول 4: البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الاول.						
المجموعة	المشعر	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	التروية	14	6	7	6.64	0.497
	التصبغ	14	6	8	6.43	0.646
	الثخانة	14	5	7	6.07	0.730
	المرونة	14	4	8	6.14	1.292
	مساحة السطح	14	5	7	5.93	0.730
	التجانس	14	5	8	6.64	1.008
الشاهدة	التروية	14	5	7	5.64	0.633
	التصبغ	14	5	7	5.86	0.663
	الثخانة	14	5	7	6.07	0.616
	المرونة	14	4	6	5.07	0.730
	مساحة السطح	14	5	7	5.93	0.616
	التجانس	14	5	7	5.86	0.535

نجد من الجدول 4:

أن المتوسط الحسابي بلغ في مشعر التروية 6.64 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.64 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

كما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر التصبغ 6.43 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.86 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

وكان المتوسط الحسابي في مشعر الثخانة 6.07 في المجموعة التجريبية وبلغ 6.07 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر المرونة 6.14 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.07 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر مساحة السطح 5.93 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.93 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر التجانس 6.64 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.86 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

يوضح الجدول 5 البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثاني T2 وذلك في عدة مشعرات وهي التروية والتصبغ والثخانة والمرونة و مساحة السطح و التجانس.

الجدول 5: البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثاني.

المجموعة	المشعر	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	التروية	14	4	6	4.36	0.633
	التصبغ	14	2	5	3.71	0.726
	الثخانة	14	3	6	4.36	0.842
	المرونة	14	4	6	5.14	0.864
	مساحة السطح	14	3	6	4.50	1.225
	التجانس	14	3	6	4.50	0.855
الشاهدة	التروية	14	4	7	5.14	0.770
	التصبغ	14	4	6	5.36	0.633
	الثخانة	14	4	6	4.57	0.756
	المرونة	14	4	6	4.93	0.730
	مساحة السطح	14	4	6	4.79	0.699
	التجانس	14	5	7	5.64	0.633

نجد من الجدول 5:

أن المتوسط الحسابي بلغ في مشعر التروية 4.36 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.14 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

كما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر التصبغ 3.71 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.36 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

وكان المتوسط الحسابي في مشعر الثخانة 4.36 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.57 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر المرونة 5.14 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.93 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر مساحة السطح 4.50 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.79 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر التجانس 4.50 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.64 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

يوضح الجدول 6 البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثالث T3 وذلك في عدة مشعرات وهي التروية والتصبغ والثخانة والمرونة و مساحة السطح و التجانس.

الجدول 6: البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثالث.

المجموعة	المشعر	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	التروية	14	1	3	2.43	0.646
	التصبغ	14	1	3	2.43	0.646
	الثخانة	14	1	3	2.36	0.745
	المرونة	14	2	4	3.07	0.616
	مساحة السطح	14	1	4	2.57	0.756
	التجانس	14	1	4	2.14	0.864
الشاهدة	التروية	14	4	6	4.71	0.611
	التصبغ	14	4	7	5.21	0.975
	الثخانة	14	5	7	5.50	0.650
	المرونة	14	3	5	4.29	0.825
	مساحة السطح	14	5	6	5.43	0.514
	التجانس	14	4	6	5.36	0.745

نجد من الجدول 6:

أن المتوسط الحسابي بلغ في مشعر التروية 2.43 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.71 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

كما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر التصبغ 2.43 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.21 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

وكان المتوسط الحسابي في مشعر الثخانة 2.36 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.50 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر المرونة 3.07 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.29 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر مساحة السطح 2.57 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.43 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في مشعر التجانس 2.14 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.36 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

الإحصاء التحليلي:

تعتبر متغيرات مشعر POSES مشعر رقمي مستمر وعند تحديد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة، نستنتج نوعية توزع البيانات في كل مجموعة وزمن لمعرفة نوعية الاختبارات المناسبة لتحديد نوعية الفروق.

- **زمن القياس الأول T1:**

يوضـــح الجدول 7 اختبار ختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند زمن القياس الأول T1.

الجدول 7:اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الأول.

المجموعة	المشعر	العدد	Kolmogorov–Smirnov Z	القيمة الاحتمالية
التجريبية	التروية	12	1.521	**0.020**
	التصبغ	12	1.456	**0.029**
	الثخانة	12	0.948	0.330

	المرونة	12	0.655	0.785
	مساحة السطح	12	0.948	0.330
	التجانس	12	1.158	0.137
الشاهدة	التروية	12	1.066	0.205
	التصبغ	12	1.121	0.162
	الثخانة	12	1.242	0.092
	المرونة	12	0.948	0.330
	مساحة السطح	12	1.242	0.092
	التجانس	12	1.463	**0.028**

نجد من الجدول 10:

أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أقل من 0.05 في كل من متغير التروية والتصـــبغ في المجموعة التجريبية ومتغير التجانس في المجموعة الشـــاهدة وبذلك نفرض التوزع غير الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات غير المعلمية.

أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أكبر من 0.05 في باقي متغيرات مجموعتي الدراســـة وبذلك نفرض التوزع الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات المعلمية.

يوضح الجدول 8 نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في الثخانة والمرونة ومساحة السطح بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الأول T1.

الجدول 8: نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط الثخانة ومتوسط المرونة ومتوسط مساحة السطح بين مجموعتي الدراسة.

المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	القيمة الاحتمالية	دلالة الفروق	مستوى ثقة 95% للفروق	
						الادنى	الاعلى
الثخانة	0.000	.877	0.000	1.000	لا جوهري	-0.506	0.506
المرونة	1.071	1.492	2.687	**0.019**	**جوهري**	0.210	1.933
مساحة السطح	0.000	.877	0.000	1.000	لا جوهري	-0.506	0.506

ونجد من الجدول 8:

- وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراســـة في متغير المرونة حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراســـة حيث كانت المجموعة التجريبية أســـوء جوهرياً مرونةً عند مقارنتها مع الشاهدة
- عدم وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراســة في متغير الثخانة ومســاحة الســطح حيث كانت القيمة الاحتمالية اكبر من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة.

يوضـــح الجدول 9 توزع رتب التروية والتصـــبغ والتجانس و نتائج الاختبار Wilcoxon للمقارنة رتب المتغيرات السابقة بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الأول T1.

الجدول 9: توزع رتب التروية والتصبغ والتجانس و نتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب المتغيرات السابقة بين مجموعتي الدراسة.

المتغير		الرتب			اختبار Wilcoxon	
		العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية
التروية	الرتب السالبة	10^A	5.50	55.00	−2.889	**0.004**
	الرتب الموجبة	0^B	0.00	0.00		
	المتعادلة	4^C				
	المجموع	14				
التصبغ	الرتب السالبة	7^A	4.64	32.50	−2.126	**0.033**
	الرتب الموجبة	1^B	3.50	3.50		
	المتعادلة	6^C				
	المجموع	14				
التجانس	الرتب السالبة	7^A	5.71	40.00	−2.111	**0.035**
	الرتب الموجبة	2^B	2.50	5.00		

	المتعادلة	5^C				
	المجموع	14				
A: المجموعة الشاهدة > مجموعة التجربة، B: المجموعة الشاهدة < مجموعة التجربة ، C: مجموعة الشاهدة = مجموعة التجربة.						

نجد من الجدول 9 وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في كل من متغير التروية والتصبغ والتجانس حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة، . حيث كانت المجموعة التجريبية اسوء تروية و تصبغاً و تجانساً وبشكل جوهري عند مقارنتها مع المجموعة الشاهدة .

- **زمن القياس الثاني T2:**

يوضح الجدول 10 اختبار ختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند زمن القياس الثاني T2.

الجدول 10:اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثاني.

المجموعة	المشعر	العدد	Kolmogorov–Smirnov Z	القيمة الاحتمالية
التجريبية	التروية	12	1.061	**0.012**
	التصبغ	12	1.374	**0.046**
	الثخانة	12	1.417	**0.036**
	المرونة	12	1.002	0.268
	مساحة السطح	12	1.127	0.157
	التجانس	12	1.093	0.183
الشاهدة	التروية	12	1.344	0.054
	التصبغ	12	1.066	0.205
	الثخانة	12	1.297	0.069
	المرونة	12	0.948	0.330
	مساحة السطح	12	0.985	0.287

	التجانس	12	1.066	0.205

نجد من الجدول 10:

أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أقل من 0.05 في كل من متغير التروية والتصبغ والثخانة في المجموعة التجريبية وبذلك نفرض التوزع غير الطبيعي للبيانات لهذه المتغيرات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات غير المعلمية.

أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أكبر من 0.05 في باقي متغيرات مجموعتي الدراسة وبذلك نفرض التوزع الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات المعلمية.

يوضح الجدول 11 نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متوسط المرونة و متوسط مساحة السطح و متوسط التجانس بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الثاني T2.

الجدول 11: نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط المرونة و متوسط مساحة السطح و متوسط التجانس بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T2.

المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	القيمة الاحتمالية	دلالة الفروق	مستوى ثقة 95% للفروق	
						الادنى	الاعلى
المرونة	0.214	0.893	0.898	0.385	لا جوهري	-0.301	0.730
مساحة السطح	-0.286	1.541	-.694	0.500	لا جوهري	-1.175	0.604
التجانس	-1.143	1.167	-3.663	**0.003**	**جوهري**	-1.817	-0.469

ونجد من الجدول 11:

- وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراســـة في متغير التجانس حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراســة عند زمن القياس الثاني، حيث نجد ان المجموعة الشــاهدة اسوء تجانساً و بشكل جوهري عند مقارنتها مع المجموعة التجريبية عند T2.
- عدم **وجود** فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في متغير المرونة ومساحة السطح حيث كانت القيمة الاحتمالية اكبر من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الثاني T2.

يوضـــح الجدول 12 توزع رتب التروية والتصـــبغ والثخانة و نتائج الاختبار Wilcoxon للمقارنة بين مجموعتي الدراسة في كل من متغير التروية والتصبغ والثخانة عند زمن القياس الثاني T2.

الجدول 12: توزع رتب التروية والتصبغ والثخانة و نتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب المتغيرات السابقة بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T2.

الرتب					اختبار Wilcoxon	
المتغير		العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية
التروية	الرتب السالبة	10^A	5.50	55.00	−2.889	**0.004**
	الرتب الموجبة	0^B	0.00	0.00		
	المتعادلة	4^C				
	المجموع	14				
التصبغ	الرتب السالبة	7^A	4.64	32.50	−2.126	**0.033**
	الرتب الموجبة	1^B	3.50	3.50		
	المتعادلة	6^C				
	المجموع	14				
الثخانة	الرتب السالبة	7^A	5.71	40.00	−2.111	**0.035**
	الرتب الموجبة	2^B	2.50	5.00		
	المتعادلة	5^C				
	المجموع	14				

A: المجموعة الشاهدة > مجموعة التجربة، B: المجموعة الشاهدة < مجموعة التجربة ، C: مجموعة الشاهدة = مجموعة التجربة.

ونجد من الجدول 12 وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراســة في كل من متغير التروية والتصــبغ والثخانة حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراســة عند زمن القياس الثاني T2، حيث كانت المجموعة الشاهدة أسوء جوهرياً تروية وتصبغاً وثخانةً من مجموعة التجربة.

- **زمن القياس الثالث T3:**

يوضـح الجدول 13 اختبار ختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند زمن القياس الثالث T3.

الجدول 13:اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثالث.

المجموعة	المشعر	العدد	Kolmogorov–Smirnov Z	القيمة الاحتمالية
التجريبية	التروية	12	1.166	0.132
	التصبغ	12	1.166	0.132
	الثخانة	12	1.145	0.145
	المرونة	12	1.242	0.092
	مساحة السطح	12	1.070	0.202
	التجانس	12	1.047	0.223
الشاهدة	التروية	12	1.208	0.108
	التصبغ	12	1.127	0.157
	الثخانة	12	1.311	0.064
	المرونة	12	1.147	0.144
	مساحة السطح	12	1.382	0.051
	التجانس	12	1.145	0.145

نجد من الجدول 13 أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أكبر من 0.05 وبذلك نفرض التوزع الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات المعلمية.

نستخدم في الجدول 14 اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متوسطات التروية والتصبغ والثخانة والمرونة ومساحة السطح والتجانس بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الثالث T3.

الجدول 14: نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متوسطات التروية و التصبغ و الثخانة و المرونة و مساحة السطح والتجانس بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T3.

المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	القيمة الاحتمالية	دلالة الفروق	مستوى ثقة 95% للفروق	
						الادنى	الاعلى
التروية	-2.286	.726	-11.776	**0.001>**	جوهري	-2.705	-1.866
التصبغ	-2.786	1.188	-8.771	**0.001>**	جوهري	-3.472	-2.100
الثخانة	-3.143	.949	-12.388	**0.001>**	جوهري	-3.691	-2.595
المرونة	-1.214	1.251	-3.631	**0.003**	جوهري	-1.937	-.492
مساحة السطح	-2.857	.770	-13.878	**0.001>**	جوهري	-3.302	-2.412
التجانس	-3.214	1.051	-11.444	**0.001>**	جوهري	-3.821	-2.608

نجد من الجدول 14 وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في كل المتغيرات وهي التروية والتصبغ والثخانة والمرونة ومساحة السطح والتجانس حيث كانت القيمة الحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الثالث T3 حيث ***كانت المجموعة الشاهدة أسوء جوهرياً تروية وتصبغاً وثخانة ومرونة ومساحة سطح وتجانساً من مجموعة التجربة.***

مشعر POSES من وجهة نظر المريض:

الإحصاء الوصفي:

يوضح الجدول 15 البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الأول T1 وذلك في عدة متغيرات وهي الألم والحكة واللون والقساوة والسماكة والمنظر.

الجدول 15: البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الاول.						
المجموعة	المشعر	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	الألم	14	6	8	7.14	.535
	الحكة	14	7	8	7.29	.469
	اللون	14	5	7	6.07	.616
	القساوة	14	5	8	6.43	.938
	السماكة	14	4	6	5.00	.679
	المنظر	14	6	8	7.07	.616
الشاهدة	الألم	14	5	9	7.64	1.216
	الحكة	14	7	9	7.57	.646
	اللون	14	5	7	6.36	.633
	القساوة	14	5	7	6.21	.699
	السماكة	14	4	6	5.14	.770
	المنظر	14	6	8	7.36	.633

نجد من الجدول 15:

أن المتوسط الحسابي بلغ في متغير الألم التروية 7.14 في المجموعة التجريبية وبلغ 7.64 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

كما بلغ المتوسط الحسابي في متغير الحكة 7.29 في المجموعة التجريبية وبلغ 7.57 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

وكان المتوسط الحسابي في متغير اللون 6.07 في المجموعة التجريبية وبلغ 6.36 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير القساوة 6.43 في المجموعة التجريبية وبلغ 6.21 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير السماكة 5.00 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.14 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير المنظر 7.07 في المجموعة التجريبية وبلغ 7.36 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الأول T1.

يوضح الجدول 16 البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثاني T2 وذلك في عدة متغيرات وهي الألم والحكة واللون والقساوة والسماكة والمنظر.

الجدول 16: البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثاني.

المجموعة	المشعر	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	الألم	14	3	6	4.57	.756
	الحكة	14	4	6	4.79	.579
	اللون	14	4	6	4.93	.730
	القساوة	14	4	6	4.93	.730
	السماكة	14	4	6	4.50	.650
	المنظر	14	5	7	5.79	.699
الشاهدة	الألم	14	4	7	6.00	.877
	الحكة	14	4	7	5.50	1.160
	اللون	14	4	6	4.79	.699
	القساوة	14	5	7	6.07	.730
	السماكة	14	4	7	5.14	.949
	المنظر	14	4	6	4.93	.829

نجد من الجدول 16:

أن المتوسط الحسابي بلغ في متغير الألم 4.57 في المجموعة التجريبية وبلغ 6.00 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

كما بلغ المتوسط الحسابي في متغير الحكة 4.79 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.50 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

وكان المتوسط الحسابي في متغير اللون 4.93 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.79 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير القساوة 4.93 في المجموعة التجريبية وبلغ 6.07 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير السماكة 4.50 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.14 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير المنظر 5.79 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.93 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثاني T2.

يوضح الجدول 17 البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثالث T3 وذلك في عدة متغيرات وهي الألم والحكة واللون والقساوة والسماكة والمنظر.

الجدول 17: البيانات الوصفية لمشعر POSES في مجموعات الدراسة عند الزمن الثالث.

المجموعة	المشعر	العدد	القيمة الادنى	القيمة الاعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	الألم	14	1	3	2.29	.611
	الحكة	14	1	3	2.21	.579
	اللون	14	1	4	2.36	.745
	القساوة	14	2	4	2.86	.663
	السماكة	14	1	4	2.07	1.072
	المنظر	14	2	4	2.71	.825
الشاهدة	الألم	14	1	6	4.21	1.528
	الحكة	14	1	3	2.14	.663
	اللون	14	4	7	5.43	.756
	القساوة	14	4	6	4.57	.646
	السماكة	14	3	5	3.86	.663
	المنظر	14	2	6	4.43	1.016

نجد من الجدول 17:

أن المتوسط الحسابي بلغ في متغير الألم 2.29 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.21 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

كما بلغ المتوسط الحسابي في متغير الحكة 2.21 في المجموعة التجريبية وبلغ 2.14 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

وكان المتوسط الحسابي في متغير اللون 2.36 في المجموعة التجريبية وبلغ 5.43 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير القساوة 2.86 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.57 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير السماكة 2.07 في المجموعة التجريبية وبلغ 3.86 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

بينما بلغ المتوسط الحسابي في متغير المنظر 2.71 في المجموعة التجريبية وبلغ 4.43 في المجموعة الشاهدة عند زمن القياس الثالث T3.

الإحصاء التحليلي:

تعتبر متغيرات مشعر POSES مشعر رقمي مستمر وعند تحديد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة، نستنتج نوعية توزع البيانات في كل مجموعة وزمن لمعرفة نوعية الاختبارات المناسبة لتحديد نوعية الفروق.

زمن القياس الأول T1:

يوضح الجدول 18 اختبار ختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند زمن القياس الأول T1.

الجدول 18:اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الأول.				
المجموعة	المشعر	العدد	Kolmogorov–Smirnov Z	القيمة الاحتمالية
التجريبية	الألم	12	1.463	**0.028**
	الحكة	12	1.658	**0.008**
	اللون	12	1.242	0.092
	القساوة	12	0.927	0.357
	السماكة	12	1.069	0.203
	المنظر	12	1.242	0.092
الشاهدة	الألم	12	1.234	0.095
	الحكة	12	1.166	0.132
	اللون	12	1.066	0.205
	القساوة	12	0.985	0.287
	السماكة	12	0.839	0.482
	المنظر	12	1.066	0.205

نجد من الجدول 18:

أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أقل من 0.05 في كل من متغير الألم والحكة في المجموعة التجريبية وبذلك نفرض التوزع غير الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات غير المعلمية.

أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أكبر من 0.05 في باقي متغيرات مجموعتي الدراســـة وبذلك نفرض التوزع الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات المعلمية.

يوضــح الجدول 19 نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متغير اللون والقســاوة والســماكة والمنظر بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الأول T1.

الجدول 19: نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية فروق في متوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند T1.						
المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطات		قيمة t	القيمة الاحتمالية	دلالة الفروق	مستوى ثقة 95% للفروق

		الانحراف المعياري للفروق				الادنى	الاعلى
اللون	-.286	.825	-1.295	0.218	لا جوهرية	-.762	.191
القساوة	.214	.975	.822	0.426	لا جوهرية	-.349	.777
السماكة	-.143	1.099	-.486	0.635	لا جوهرية	-.778	.492
المنظر	-.286	.914	-1.170	0.263	لا جوهرية	-.813	.242

ونجد من الجدول 19 عدم وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في متغير اللون والقساوة والسماكة والمنظر حيث كانت القيمة الاحتمالية أكبر من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة.

يوضح الجدول 20 توزع رتب الألم والحكة و نتائج الاختبار Wilcoxon للمقارنة بين مجموعتي الدراسة في كل من متغير الألم والحكة عند زمن القياس الأول T1.

الجدول 20: توزع رتب الألم والحكة و نتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب الالم والحكة بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T1.

الرتب				اختبار Wilcoxon	
المتغير		العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية
الألم	الرتب السالبة	3^A	8.17	24.50	-1.578	0.115
	الرتب الموجبة	10^B	6.65	66.50		
	المتعادلة	1^C				
	المجموع	14				
الحكة	الرتب السالبة	3^A	5.50	16.50	-1.265	0.206
	الرتب الموجبة	7^B	5.50	38.50		

	المتعادلة	4^C				
	المجموع	14				
A: المجموعة الشاهدة < مجموعة التجربة، B: المجموعة الشاهدة > مجموعة التجربة ، C: مجموعة الشاهدة = مجموعة التجربة.						

ونجد من الجدول 20 عدم وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في كل من متغير الألم والحكة حيث كانت القيمة الاحتمالية أكبر من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة.

زمن القياس الثاني T2:

يوضح الجدول 21 اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند زمن القياس الثاني T2.

الجدول 21:اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثاني.

المجموعة	المشعر	العدد	Kolmogorov–Smirnov Z	القيمة الاحتمالية
التجريبية	الألم	12	1.070	0.202
	الحكة	12	1.342	0.055
	اللون	12	0.948	0.330
	القساوة	12	0.948	0.330
	السماكة	12	1.311	0.064
	المنظر	12	0.985	0.287
الشاهدة	الألم	12	1.069	0.203
	الحكة	12	0.891	0.405
	اللون	12	0.985	0.287
	القساوة	12	0.948	0.330
	السماكة	12	0.758	0.613
	المنظر	12	0.845	0.473

نجد من الجدول 21 أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أكبر من 0.05 وبذلك نفرض التوزع الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات المعلمية.

يوضــح الجدول 22 نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوســط الألم و متوســط الحكة ومتوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الثاني T2.

الجدول 22: نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط الألم و متوسط الحكة ومتوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند الزمن T2.

المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	القيمة الاحتمالية	دلالة الفروق	مستوى ثقة 95% للفروق	
						الادنى	الاعلى
الألم	-1.429	1.342	-3.982	**0.002**	جوهري	-2.204	-.653
الحكة	-.714	.994	-2.687	**0.019**	جوهري	-1.288	-.140
اللون	.143	.949	.563	**0.039**	جوهري	-.405	.691
القساوة	-1.143	1.231	-3.472	**0.004**	جوهري	-1.854	-.432
السماكة	-.643	.929	-2.590	**0.022**	جوهري	-1.179	-.107
المنظر	.857	1.099	2.917	**0.012**	جوهري	.222	1.492

ونجد من الجدول 22:

- وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في متغير الألم والحكة والقساوة والسماكة و اللون حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراســة، حيث كانت المجموعة الشــاهدة أسوء جوهرياً ألماً وحكةً وقساوةً وسماكةً و لوناً من المجموعة التجريبية.

- وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراســـة في متغير المظهر حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسـة، حيث كانت المجموعة تجريبية اسـوء جوهريا من المجموعة الشاهدة.

زمن القياس الثالث T3:

يوضـح الجدول 23 اختبار ختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند زمن القياس الثالث T3.

الجدول 23:اختبار Kolmogorov–Smirnov لتحديد نوع توزع البيانات متغيرات POSES عند الزمن الثالث.

المجموعة	المشعر	العدد	Kolmogorov–Smirnov Z	القيمة الاحتمالية
التجريبية	الألم	12	1.208	0.108
	الحكة	12	1.342	0.055
	اللون	12	1.224	0.100
	القساوة	12	1.121	0.162
	السماكة	12	0.901	0.391
	المنظر	12	1.147	0.144
الشاهدة	الألم	12	0.735	0.652
	الحكة	12	1.121	0.162
	اللون	12	1.070	0.202
	القساوة	12	1.166	0.132
	السماكة	12	1.121	0.162
	المنظر	12	1.064	0.207

نجد من الجدول 23 أخذ القيمة الاحتمالية لاختبار التوزع قيمة أكبر من 0.05 وبذلك نفرض التوزع الطبيعي للبيانات، ومنه نحدد نوعية الفروق بين مجموعات الدراسة باستخدام الاختبارات المعلمية.

يوضــح الجدول 24 نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسـط الألم و متوسـط الحكة ومتوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند زمن القياس الثالث T3.

الجدول 24: نتائج اختبار T للعينات المترابطة لتحديد نوعية الفروق في متوسط الألم و متوسط الحكة ومتوسط اللون ومتوسط القساوة ومتوسط السماكة ومتوسط المنظر بين مجموعتي الدراسة عند T3.							
المتغير المدروس	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفروق	قيمة t	القيمة الاحتمالية	دلالة الفروق	مستوى ثقة 95% للفروق	
						الادنى	الاعلى
الألم	−1.929	1.542	−4.678	**0.001>**	جوهري	−2.819	−1.038
الحكة	.071	1.072	.249	**0.001>**	جوهري	−.547	.690
اللون	−3.071	.997	−11.52	**0.001>**	جوهري	−3.647	−2.496
القساوة	−1.714	.994	−6.450	**0.001>**	جوهري	−2.288	−1.140
السماكة	−1.786	1.369	−4.881	**0.001>**	جوهري	−2.576	−.995
المنظر	−1.714	1.204	−5.326	**0.001>**	جوهري	−2.410	−1.019

ونجد من الجدول 24:

- وجود فروق جوهرية بين مجموعتي الدراسة في متغير الألم واللون والقساوة والسماكة والمنظر و الحكة حيث كانت القيمة الاحتمالية أقل من 0.05 عند المقارنة بين مجموعتي الدراسة، حيث **كانت المجموعة الشاهدة أسوء ألماً و وقساوةً وسماكةً و لوناً و منظراً من المجموعة التجريبية. في حين كانت الحكة اسوء في مجموعة التجربة مقارنة مع الشاهدة.**

S-GAIS:

الاحصاء الوصفي

يعرض الجدول 25 التوزع التكراري والمئوي لعينات مجموعتي الدراسة بحسب درجات S-GAIS.

الجدول 25: التوزع التكراري والمئوي لعينات مجموعتي الدراسة بحسب مشعر SGAIS .

المجموعة	الزمن	التوزع التكراري						التوزع المئوي					
		تحسن كبير (1)	تحسن متوسط (2)	تحسن بسيط (3)	لا تحسن (4)	اسوء (5)	المجموع	تحسن كبير (1)	تحسن متوسط (2)	تحسن بسيط (3)	لا تحسن (4)	اسوء (5)	المجموع
التجريبية	T1	0	0	1	5	8	14	0%	0%	7.1%	35.7%	57.1 %	100%
	T2	0	0	11	3	0	14	0%	0%	78.6 %	21.4%	0%	100%
	T3	2	7	5	0	0	14	14.3 %	50 %	35.7 %	0%	0%	100%
الشاهدة	T1	0	0	0	4	10	14	0%	0%	0%	28.6%	71.4 %	100%
	T2	0	0	6	7	1	14	0%	0%	42.9 %	50 %	7.1%	100%
	T3	0	2	7	5	0	14	0%	14.3%	50%	35.7%	0%	100%

نجد من الجدول 25:

بلغت النسبة المئوية 7.1% تحسن بسيط في المجموعة التجريبية و35.7% لا تحسن و57.1% أسوء في زمن القياس الأول T1.

بلغت النسبة المئوية 78.6% تحسن بسيط في المجموعة التجريبية و21.4% لا تحسن في زمن القياس الثاني T2.

بلغت النسبة المئوية 14.3% تحسن كبير في المجموعة التجريبية و50% تحسن متوسط و35.7% تحسن بسيط في زمن القياس الثالث T3.

بلغت النسبة المئوية 28.6% لا تحسن في المجموعة الشاهدة و71.4% أسوء في زمن القياس الأول T1.

بلغت النسبة المئوية 42.9% تحسن بسيط في المجموعة الشاهدة و50% لا تحسن و7.1% أسوء في زمن القياس الثاني T2.

بلغت النسبة المئوية 14.3% تحسن متوسط في المجموعة الشاهدة و50% تحسن بسيط و35.7% لا تحسن في زمن القياس الثالث T3.

الإحصاء التحليلي:

يأخذ مشعر S-GAIS قيم رتبية وبالتال عند تحديد نوع الفروق بين الأزمنة و المجموعات نستخدم الاختبارات اللامعلمية.

يعرض الجدول 26 متوسط رتب مشعر S-GAIS في أزمنة الدراسة و نتائج اختبار Friedman لتحديد نوعية الفروق في درجات مشعر S-GAIS بين أزمنة مجموعتي الدراسة.

الجدول 26: متوسط رتب مشعر S-GAIS في أزمنة الدراسة و نتائج اختبار Friedman لتحديد نوعية الفروق في درجات مشعر S-GAIS بين أزمنة مجموعتي الدراسة.

المجموعة	الرتب		نتائج اختبار Friedman			
	الزمن	متوسط الرتب	العدد	قيمة Chi-Square	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
التجريبية	T1	2.89	14	13.787	2	**0.001>**
	T2	1.89				
	T3	1.21				
الشاهدة	T1	2.86	14	20.773	2	**0.001>**
	T2	1.75				
	T3	1.39				

نجد من الجدول 26 وجود فروق جوهرية بين أزمنة القياس في كل من المجموعتين الدراسة حيث كانت القيمة الإحتمالية أقل من 0.05.

ولتحديد أزمنة الفروقات نجري مقارنات بعدية Post-hoc لرتب مشـــعر S-GAIS بين كل زوجي زمن في مجموعتي الدراسة مع تعديل Bonferroni للقيم الاحتمالية، يعرض الجدول 27 ماسبق.

الجدول 27: مقارنات بعدية Post-hoc لرتب مشعر S-GAIS بين كل زوجي زمن في مجموعتي الدراسة مع تعديل Bonferroni للقيم الاحتمالية.

	زمني المقارنة	إحصائية الاختبار	الخطأ المعياري	إحصائية الاختبار المعيارية	القيمة الاحتمالية	القيمة الاحتمالية المعدلة*	دلالة الفروق
التجريبية	T1-T2	1.00	0.378	2.646	**0.008**	**0.024**	**جوهرية**
	T1-T3	1.679	0.378	1.795	**0.001>**	**0.001>**	**جوهرية**
	T2-T3	0.679	0.378	1.795	0.073	0.218	لا جوهرية
الشاهدة	T1-T2	1.107	0.378	2.929	**0.003**	**0.010**	**جوهرية**
	T1-T3	1.464	0.378	3.874	**0.001>**	**0.001>**	**جوهرية**
	T2-T3	0.357	0.378	0.945	0.345	1.00	لا جوهرية

* قيم معدلة بحسب تعديل Bonferroni.

نجد من الجدول 27:

وجود فرق جوهري بين كل من زمن القياس الأول والثالث وزمن القياس الأول والثاني حيث كانت القيمة الإحتمالية أقل من 0.05 وذلك في المجموعة التجريبية، وكان التحسن أكبر في الزمن الثاني والثالث.

عدم **وجود** فرق جوهري بين كل من زمن القياس الثاني والثالث حيث كانت القيمة الإحتمالية أكبر من 0.05 وذلك في المجموعة التجريبية.

وجود فرق جوهري بين كل من زمن القياس الأول والثالث وزمن القياس الأول والثاني حيث كانت القيمة الإحتمالية أقل من 0.05 وذلك في المجموعة الشاهدة، وكان التحسن أكبر في الزمن الثاني والثالث.

عدم وجود فرق جوهري بين كل من زمن القياس الثاني والثالث حيث كانت القيمة الإحتمالية أكبر من 0.05 وذلك في المجموعة الشاهدة.

ولدراسة نوع الفروق في رتب مشعر S-GAIS بين مجموعتي الدراسة عند كل من نستخدم اختبار Wilcoxon بعرض الجدول 28 نتائج هذا الاختبار.

الجدول 28: توزع S-GAIS ونتائج الاختبار Wilcoxon لتحديد نوعية الفروق في رتب مشعر S-GAIS بين مجموعتي الدراسة.

زمن الدراسة		الرتب			اختبار Wilcoxon	
		العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	القيمة الاحتمالية
T1	الرتب السالبة	3^A	5.00	15.00	-1.00	0.317
	الرتب الموجبة	6^B	5.00	30.00		
	المتعادلة	5^C				
	المجموع	14				
T2	الرتب السالبة	0^A	0.00	0.00	-2.121	**0.034**
	الرتب الموجبة	5^B	3.00	15.00		
	المتعادلة	9^C				
	المجموع	14				
T3	الرتب السالبة	0^A	0.00	0.00	-2.558	**0.011**
	الرتب الموجبة	8^B	4.50	36.00		
	المتعادلة	6^C				
	المجموع	14				

A: المجموعة التجريبية > مجموعة الشاهدة ، B: المجموعة التجريبية < مجموعة الشاهدة ،
C: مجموعة التجريبية = مجموعة الشاهدة.

نجد من الجدول 28:

وجود فرق جوهري بين مجموعتي الدراســـة حيث كانت القيمة الإحتمالية أقل من 0.05 وذلك في زمن القياس الثاني والثالث، **وكانت المجموعة التجريبية ذات تحسن أكبر عند مقارنتها مع المجموعة الشاهدة.**

عدم وجود فرق جوهري بين مجموعتي الدراســـة حيث كانت القيمة الإحتمالية أكبر من 0.05 وذلك في زمن القياس الأول.

الباب الخامس

المناقشة

Discussion

1-مناقشة فكرة البحث:

تُعد منطقة الوجه من أكثر المناطق حساسية في الجسم من الناحية الجمالية والاجتماعية والنفسية، لذا فإن أي عمل جراحي فيها، سواء كان علاجياً أو تجميلياً، يترك أثراً قد يمتد تأثيره إلى ما هو أبعد من مجرد علامة جلدية. وقد تُمثّل الندبات الناتجة عن الجراحات عبئًا نفسيًا واجتماعيًا على المريض، إضافة إلى إمكان تسببها في اختلالات وظيفية أو حركية في بعض الحالات فنحن بحاجة للوصول إلى ندبة مثالية ذات لون أقرب للطبيعي بدون أي تشوهات تذكر(Huang et al., 2019)

فالتندب الذي يحدث بشكل تالي لإصابة الانسجة يختلف عن التجدد النسيجي الذي يمثل الاستعادة الحقيقية لبنية الجلد السليمة بكامل أج ا زئه ، وهذا التجدد يحدث فقط عند الجنين خلال الثلثين الأولين من الحمل (Mustoe, 2020) ، الندبات الجلدية، وخاصة الناتجة عن الجروح أو العمليات الجراحية، تُمثل تحديًا علاجيًا طويل الأمد.

وقد ظهر في السنوات الأخيرة توجه متزايد لاستخدام **الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي (ADSCs)** في علاج الندبات بفضل قدراتها التجديدية وتنظيمها للاستجابة الالتهابية.

النسيج الشحمي لا يُعد فقط مصدرًا للطاقة، بل هو مخزن غني بخلايا جذعية بالغة قادرة على التمايز، الإفراز، والتحكم في البيئة الخلوية المحيطة، مما يجعله أداة فعالة في ترميم الجلد المصاب وتحسين مظهر الندبات. تشير الدراسات إلى أن حقن ADSCs يمكن أن يقلل من تكوّن الندبات المتضخمة، من خلال تقليل ترسيب الكولاجين وتنظيم تعبير الجينات المرتبطة بالتليف، مثل α-SMA والكولاجين النوع الأول . كما أظهرت الأبحاث أن هذه الخلايا تساهم في إعادة تنظيم ألياف الكولاجين، وتحفيز تكوين أوعية دموية جديدة، مما يعزز من تجدد الجلد وتحسين مظهر الندبة. (Zhang et al., 2015)

فوجود هذه الخلايا إضافة الى تعزيز وجود عوامل نمو(Growth factors) سيتوكينات(Cytokines) إكسوسومات(Exosomes) و بروتينات منشطة للتجدد الخلوي يُحسن تجدد الجلد. و يُقلل من التليف وتكوين الكولاجين المفرط. يُنشط الخلايا الكيراتينية والخلايا الليفية في الجلد الطبيعي. (Nahmgoong et al., 2022) (Choi et al., 2018)

بالإضافة إلى ذلك، يتميز استخدام ADSCs بأنها تُستخلص من النسيج الشحمي الذاتي للمريض، مما يقلل من مخاطر الرفض المناعي، ويجعلها خيارًا آمنًا وفعالًا في العلاج. (Stachura et al., 2021)

فأصبح حقن الشحوم الذاتية طريقة معتمد ة وشائعة في العلاجات الترميمية والتجديدية و خياراً ممتازاً لعلاجات التجددية للوجه نظراً لتوفر الشحوم بكثرة، وسهولة الحصول عليه وبشكل متكرر ، وانخفاض تكلفته، وتوافقه مع الجسم (Coleman, 2006) ومحتواه الغني بالخلايا الجذعية(أكثر من نقي العظم) حيث اشارت العديد من الدراسات إلى الدور الكبير الذي تلعبه الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي ADSCs في شفاء الجروح وتحفيز عمليات التجدد والترميم عن طريق تحريض تشكل تكوين الأوعية الدموية الجديدة و إطلاق عوامل النمو وتعزيز ترسب الكولاجين ومرونة الجلد بالإضافة إلى إعادة تشكيل الأنسجة، و زيادة سماكة الأدمة، وتثبيط النشاط الميلانيني للخلايا (Charles-de-Sá et al., 2015) (Bertheuil et al., 2019) (Jin et al., 2021)

وبعد وصف تونارد وزملائه للشحوم فائقة لدقة النانوية الناتجة عن عملية الاستحلاب الميكانيكي والترشيح للشحوم الماكروية وأصبح هناك إمكانيه حقنها ضمن ابر رفيعة 27 غوج تناسب مناطق الدقيقة في الوجه، وعلى اعتبار أن هذه الشحوم فائقة الدقة النانوية تمثل مصدر غنياً بال ADSCs (Tonnard et al., 2013) لذلك ضمان بقاء الخلايا ومكونات النسيج الشحمي أمر بالغ الأهمية وتزداد فرصة بقاء الخلايا على قيد الحياة عندما يتم تقليل التلاعب بالطعم الشحمي وعلاوة على ذلك كما ذكر Lo Furno بعد حذف لخطوة الترشيح الأخيرة من تحضير الشحوم النانوية فإن الشحوم النانوية غير المرشحة يحتوي على كمية أكبر من خلايا الجذعية المشتقة من النسيج

الشحمي ADSCs وعوامل النمو، وشوائب خلوية أكثر كثافة .(Lo Furno et al., 2017) وهذا هدفنا لاختيار موضوع الدراسة .

حقن الدهون يساعد على: تليين الأنسجة الليفية الصلبة (Fibrotic scars). إدماج الخلايا الجذعية بشكل أفضل. تحفيز إنتاج كولاجين جديد منظّم بدلاً من الكولاجين العشوائي المتليف. (Yun et al., 2012)

2-اختيار المدخل الجراحي :

قد اختير هذا المدخل نظراً إلى أهميته لكونه من أشيع المداخل في جراحة الوجه والفكين , كما ان الجلد تحت الذقن يتحرك بدرجة أقل مقارنة بالمناطق الأخرى مثل الشفاه أو الجبهة، ما يعني قلة شد على الجرح أثناء التئامه، وبالتالي ندبة أفضل نوعيًا. و سبب انخفاض الشد الموضعي في هذه المنطقة أثناء الكلام أو المضغ، تُعتبر بيئة مثالية لالتئام الجروح بشكل جيد وبتليف أقل. (Rohrich et al., 2006)

3- اختيار توقيت الحقن :

الخلايا الجذعية تُنظّم الالتهاب منذ بدايته، مما يقلل من حدوث التليف غير الطبيعي والندبة المتضخمة و تعمل على تحفيز أفضل لتجدد الأنسجة حيث ان البيئة الجراحية الغنية بالإشارات الالتهابية تُعزز فعالية ADSCsعبر التفاعل السريع مع الوسط. و تعمل تحسين توزيع الخلايا في الأنسجة الحديثة التكون مما تسمح بيئة ما بعد الجراحة بدمج الخلايا ضمن طبقات الأنسجة المتجددة.

و أيضا تقليل الحاجة لإجراءات لاحقة حيث ان التحكّم بالندبة في بدايتها، تقل احتمالية الحاجة لتدخلات إضافية لاحقًا. (Zivec et al., 2022)

4- منهجية الحقن :

حسب الأدبيات والدراسات عمق الحقن المثالي يتراوح غالبًا بين: 1 الى 3 مم عند استخدام الشحوم النانوية لعلاج الندبات السطحية (داخل الأدمة أو تحت الأدمة مباشرة) , الدراسات تشير إلى أن الانتشار الموضعي للخلايا الحيوية لا يتجاوز 2–4 ملم من موقع الحقن، لذا يُنصح بتوزيع الحقن بنقاط متعددة متقاربة (كل 5–10 ملم). وان تُحقن الشحوم باستخدام إبر دقيقة Cannulas) أو إبر 30G – 27 G، وتُوزّع على طبقات متعددة بنمط شبكي(cross-hatch) لتغطية المساحة بالتساوي. (Tonnard et al., 2020) (Liang et al., 2018) وتم الحقن من خلال إجراء تمريرات متعددة مع السحب وإيداع كميات لا تتجاوز 0.1 مل في كل موقع ، وهذا يسمح بأقصى حد من التماس خلايا الطعم الشحمي مع موقع الاستقبال لتسهيل تسرب المواد المغذية وتكوين الأوعية الدموية الجديدة في الطعوم الشحمي وكذلك تجنب المضاعفات اللاحقة، مثل تكوين الأكياس الشحمية او حدوث الصمات الشحمية(XIONG et al., 2020)

5- اختيار موقع سحب الشحوم :

لم يكن هناك أدلة على الموقع المانح الأمثل لاستخلاص الشحوم، ولكن الجزء السفلي من البطن و والجزء الانسي الداخلي من الفخذ يحتويان على كثافة أعلى من الخلايا الجذعية المشتقة من الشحوم(ADSCs) (Padoin et al., 2008) وفي دراسة أخرى وجدت أن منطقة البطن هي الأفضل من منطقة الفخذ لجمع الشحوم في العلاجات القائمة على الخلايا الجذعية (العلاجات التجددية) بسبب احتوائها على نسب أعلى من خلايا ال SVF الحاوية على ADSCs (Jurgens et al., 2008) كما وتظهر الخلايا ADSCs المأخوذة من الشحوم البطنية السطحية أعلى قابلية للحياة وقدرة أعلى على التمايز وخصائص أفضل بالمقارنة مع الشحوم البطنية العميقة ولذلك تمَّ اختيار الجزء السفلي منطقة البطنية السطحية (Varghese et al., 2017)

6- طريقة استخراج الشحوم :

ان استخدام طريقة الشفط اليدوي المعتمدة على القنيات الموصولة إلى محقنة باستخدام ضغط سلبي منخفض تعتبر من الطرق الأقل أذية ورض للخلايا الطعم الشحمي وقابليتها للحيا ة(Pu et al., 2008) ، وفي دراسة ل Jezierska سنة 2010 وجد أن استخدام هذه القنيات ليس له أي تأثير مباشر على الأذية الخلوية حيث كانت نسبة بقاء الخلايا 98 -100 % (Jezierska-Woźniak et al., 2010)

7- طريقة تثفيل الشحوم و الحصول على الطعم المراد حقنه :

استخدام طريقة التثفيل (الطرد المركزي) بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لمدة 3 دقائق هو طريقة الأكثر شيوعاً، (Pu et al., 2008) قد تسفر عن هذه الطريقة خلايا شحمية أكثر قابلية للحياة تملك وظائف خلوية مثالية وتقليل فرصة التلوث ، أظهرت دراسة أخرى أن الطرد المركزي يزيد من كثافة Stromal Vascular Fraction SVFs الحاوية على الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي ضمن طبقات الطعم الشحمي وتكون الخلايا اكثر قابلية للحياة(Qiu et al., 2021) حيث إن زيادة سرعة الطرد مركزي أعلى من هذا الحد قد تؤثر سلبا على حيوية هذه الخلايا . (Kim et al., 2014)

8- اختيار المشعرات المدروسة :

بسبب الانتشار الكبير للندبات فتم تطوير العديد من المشعرات الخاصة بتقييم هذ الندبات بمظهرها والأعراض الناتجة عنها واستجابتها للمعالجات ولأهمية دراسة آراء المرضى حول ندباتهم فكان لابد من وجود مشعر يسمح بتقييم شامل لكل هذه الجوانب فكان مقياس POSAS ويتكون من استبيانين، مقياس تقييم ندبة المراقب OSAS ومقياس تقييم ندبة المريض PSAS ، فيعتبر المقياس الأكثر شمولاً للندب بمختلف أنواعها لذلك تم الاعتماد عليه (Lipman et al., 2020) واستخدم أيضا مقياس مقياس التحسن الجمالي العالمي لأنه سهل الاستخدام ويسمح بإجراء المقارنات حول فعالية التدخل العلاجي

9- تأثير شد الخيط الجراحي:

أما فيما يتعلق بتأثير شد الخيط الجراحي فقد خيطت جميع الجروح من قبل الجراح نفسه مراعياً ألا تكون الخياطة مشدودة، وقد يقلّل تقسيم الندبة الواحدة إلى قسمين متناظرين وتوزيعهما عشوائياً إلى إحدى مجموعتي الدراسة من هذا التأثير.

3-مناقشة النتائج:

في دراستنا كانت قيم متوسطات المشعرات المدروسة مختلفة بوضوح بين مجموعة الشحوم النانوية غير المرشحة و الشفاء التقليدي للجرح و ذلك لصالح مجموعة الدراسة ولا سيما بعد 6 اشهر

3-1- مناقشة التغيرات التي حصلت على الندبة باستخدام مقياس تقييم الندبات الخاص بالمريض والمراقبPOSAS :

3-1-1 : **بالنسبة للجزء الخاص للمراقب :**

- مشعر التجانس :

جميع الجروح التي شملتها الدراسة أظهرت استجابة واضحة للقسم الذي حقنت فيه الشحوم النانوية حيث أصبحت الندبة المتشكلة منسجمة بشكل اكبر مع الجلد المجاور بعد 6 اشهر من الطرف الذي لم نحقن فيه , و هذا يعزى الى تغير في نوعية و ترتيب الياف الكولاجين المتشكلة ضمن النسج المحقونة بالشحوم النانوية

- مشعر المرونة :

بناءاً على نتائج هذه الدراسة تحسنت مقدار مرونة الندب واقتربت إلى مرونة الجلد السليم في مجموعة الدراسة خلال فترة المتابعة مع تحسن مستمر في زمن القياس الثاني و الثالث حيث يعتبر التحسن بالمرونة طويل الأمد ناتج عن تأثير الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي بإعادة إنتاج وترتيب ألياف الكولاجين و الإيلاستين ضمن الجلد حيث ان التغيير الهيكلي والسريري يبدأ تدريجيًا في الأسابيع الأولى ويكون واضحًا بعد 3أشهر (Bhooshan et al., 2018)

- مشعر الثخانة و مساحة السطح :

عند دراسة هذين المشعرين كانت المجموعة التجريبية أفضل ولوحظ تناقص كبير جداً في مساحة الندبة وثخانتها عند المتابعة لمدة 6 أشهر بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة التأثير على الثخانة ومساحة السطح الندب قد يعزى إلى الخصائص المالئة للشحوم ولكن كما ذكر تورنارد في وصف الشحوم النانوية التقليدية انها لا تتمتع بنفس خصائص وجودة الشحوم كبيرة الجزيئات في إعطاء الحجم والملء للمناطق المحقونة وذلك بسبب أن عدد كبير من الخلايا الشحمية تتحطم أثناء التحضير

Tonnard et al., 2013، فيبقى أثر الخلايا ال ADSCs التي تحفز تكاثر الخلايا الليفية والمصفوفة خارج الخلوية مما يؤدي إلى زيادة حجمية قليلة(Elsamongy et al., 2020)

- مشعر التروية الدموية :

وجد في هذه الدراسة تحسن و زيادة بالتوعية الدموية خلال فترات المتابعة واقتربت من توعية الجلد السليم المجاور في مجموعة الدراسة وقد يفسر ذلك وجود الخلايا الجذعية المشتقة من النسيج الشحمي وبالإضافة إلى عوامل النمو التي تلعب دوراً في تكوين أوعية دموية جديدة مع إعادة لقولبة الأنسجة الليفية وتحريض للاستجابة التهابية موضعية (M. Klinger et al., 2020)

- مشعر التصبغ :

لوحظ في نتائج الدراسة تحسن كبير في تصبغ الندب وخصوصا بعد 6 اشهر من حقن الشحوم النانوية غير المرشحة بسبب انها تحتوي على خلايا جذعية تفرز عوامل مضادة للالتهاب (مثل IL-10، TGF-β1)، مما يُقلل من تنشيط الميلانوسايت. و تساعد على تفتيح التصبغات الناتجة عن الجروح حيث ان توزيع الشحوم النانوية في طبقات الأدمة يعيد تنظيم الأوعية الدموية، مما يخفف من تفاوت اللون. و يعمل على تحسين جودة الجلد حيث يُقلل من تفاوت الانعكاس الضوئي بين المنطقة المصابة والسليمة. (Bonetti et al., 2024)

تم تحليل المركبات الدهنية في Nanofat وُجِدت مستويات مرتفعة من **حمض p-coumaric** ، الذي يمتلك خصائص **مضادة للأكسدة ومكافحة التصبغات**. هذه التركيبة البيوكيميائية تُفسّر جزئياً تأثير Nanofatعلى توحيد لون الجلد (Grünherz et al., 2021)

3-1-2 : **بالنسبة للجزء الخاص للمريض :**

- مشعر الألم و الحكة :

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الجانبين في أثناء أوقات المتابعة ولا سيما بعد 6 اشهر حيث كانت هناك فروق جوهرية خلال مرحلة المتابعة الأولى وقد يعزى ذلك الى ان المريض قد خضع الى عمل جراحي في نفس توقيت الحقن و ان الحكة بعد عملية حقن النانوفات (Nanofat) في الجرح أو المنطقة المعالجة هي أمر شائع نسبيًا، ولها عدة أسباب محتملة كرد فعل للجسم البشري و إطلاقه للهستامين الذي يؤدي لحكة موضعية أيضا تحفيز الكولاجين و تجدد الانسجة يعطي الذي الشعور الذي عادة لا يستمر لأكثر من 3 أسابيع و هذا ما يتفق مع دراسة (Rageh et al., 2022) و (Bhooshan et al., 2018)

- مشعر اللون :

وجدت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق جوهرية لصالح مجموعة الدراسة حيث إن حقن هذه الشحوم النانوية ذات اللون اللؤلؤي (الأبيض المصفر) داخل الجرح يحسن من محيط المنطقة مما يزيد من انعكاسات الضوء على المنطقة ووجودها يزيد من سماكة الجلد مما يخفي الظلال الداكنة الناتجة عن مفرزات الخلايا الصباغية و والأوعية الدموية ، فاتفقت مع نتائج دراسة (Gu et al., 2018)

- مشعر السماكة و الصلابة و المظهر العام :

لوحظ في هذه الدراسة عند أخذ آراء المرضى وتقييم صلابة الندبة وملمسها وسماكتها والمظهر العام لها أن بعد إجراء حقن الشحوم النانوية تحسن الملمس و سماكة والمظهر العام للندبة خلال أزمنة المتابعة قد يعزى إلى إعادة تشكل الياف الإيلاستين المرنة والكولاجين ضمن الأنسجة

واتفقت مع نتائج دراسة (Alnemr et al., 2024) التي اكدت بان حقن الشحوم النانوية يعطي فرقا واضحا في عملية التندب و اثره الجمالي على الشكل النهائي .

3-2-مناقشة التغيرات التي حصلت على الندبة باستخدام مقياس التحسن الجمالي العالمي The global aesthetic improvement scale (GAIS)

وجود فرق جوهري بين مجموعتي الدراسة حيث كانت وذلك في زمن القياس الثاني والثالث، وكانت المجموعة التجريبية ذات تحسن أكبر عند مقارنتها مع المجموعة الشاهدة ولم يلاحظ أي اختلاطات تالية للحقن كالإنتان وتشكل الكيسات الشحمية أو أي اثار جانبية للإجراء عند جميع المرضى المعالجين في كلتا المجموعتين واتفقنا بذلك مع العديد من الدراسات (Tonnard et al., 2013) و (Liang et al., 2018) و (van Dongen et al., 2019)

الباب السادس

الاستنتاجات

Conclusions

ضمن حدود دراستنا يمكن استنتاج ما يلي :

1- إنَّ حقن الشحوم النانوية غير المرشحة مباشرة بعد الخياطة في جروح المدخل تحت الفك السفلي و تحت الذقن أعطى ندبة جراحية ذات مظهر عام افضل و خواص جيدة و تحسن ملحوظ بالمتغيرات المدروسة بالمقارنة مع الطرف الذي اعتمد على الشفاء الطبيعي للجرح .

2- أبدت النتائج السريرية فرقا واضحا بين طرفي الجرح ولا سيما بعد مرور 6 اشهر على العمل الجراحي .

3- حازت الطريقة المجراة (الحقن الآني بعد الخياطة) على معدلات قبول جيدة من قبل المرضى ولا سيما أن عملية الحقن تمّت و المريض تحت التخدير العام و هذا جنّبنا تعريض المريض لرض جراحي آخر بعد فترة من الزمن لتدبير الندبة المتشكلة .

الباب السابع

التوصيات والمقترحات

Recommendations and Suggestions

1-المقترحات Suggestions :

نقترح الآتي :

1) إجراء دراسة مشابهة، وأخذ مقاطع نسيجية لمقارنة عملية الشفاء وتطور الجرح نسيجياً في كلا الطرفين .
2) إجراء دراسة مقارنة بين أوقات مختلفة للحقن، وذلك لبيان تأثير توقيت الحقن بدقة واختيار التوقيت الأمثل.
3) إجراء دراسة مشابهة مع حقن الشحوم الناوية غير المرشحة في جلسات المتابعة أيضاً لتقييم الأثر السريري اللاحق للعلاج .
4) إجراء دراسة لفعالية الشحوم النانوية غير المرشحة الممزوجة بالفبرين الغني بالصفيحات في الوقاية من تشكل الندبات .
5) دراسة فعالية استخدام الشحوم النانوية بأنواعها على فترات زمنية طويلة لمعرفة ثبات الآثار التجديدية .
6) مشاركة الشحوم النانوية مع وسائل علاجية مختلفة كالليزر أو الوخز المجهري .

2-التوصيات recommendations :

ضمن حدود دراستنا نوصي :

1) إجراء حقن للشحوم الناوية غير المرشحة حول كامل حواف جرح المدخل تحت الفك السفلي و تحت الذقن بعد الخياطة مباشرة لما له من تقليل الرض التالي و بوصفه وسيلة آمنة وفعالة وغير باهظة الثمن في الوقاية من تشكل الندبات المعيبة.
2) الالتزام التام باتباع بروتوكول تحضير الشحوم النانوية المعدّة للحقن .
3) التزام المريض بتعليمات ما بعد الحقن لضمان الحصول على أفضل النتائج كتطبيق الضمادات المعقمة غير اللاصقة و تغييرها عند رطوبتها ، ايضاً تجنب تدليك المنطقة و الضغط عليها و تجنب تعريضا للحرارة الشديدة الذي قد يؤدي الى تلف الخلايا النبيلة و زيادة التهاب المكان ، وأيضاً تطبيق الثلج مباشرة على المكان مما يقلل من ورود الدم للمنطقة و الخوف من تجمد الخلايا الدهنية و تلفها Fat necrosis .
4) يُفضّل أن يتم الحقن داخل الأنسجة المحيطة أو تحت الجلد المغلق وليس مباشرة داخل شق الجرح المفتوح.
5) يجب أن يكون الجرح مغلقًا جيدًا بخياطة متقنة قبل أو بعد الحقن، حسب خطة الطبيب.
6) تجنّب أي عوامل تسبب تمدد الجرح كالضحك الشديد أو التثاؤب .

الباب الثامن

المراجع

References

- Alghazzawi, M., & Almodalal, Y. (2023). Evaluation the efficacy of the microneedling technique in enhancing the cleft lip scars. ***Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology,*** *35*(2), 135–139 .
- Alnemr, M. A., Brad, B., Elmi, F. I., Li ,L., & Elmi, F. (2024). Evaluating the Efficacy of Facial Scar Treatment Techniques Using Nanofat Grafting: A Case Series. ***Cureus***, *16* .(9)
- Alrmeela, Y., Heshmeh, O., Alshawa, A., & Damascus, S. (2022). Evaluation of the efficacy of botulinum toxin type A injection on improving the submandibular approach scars: Randomized controlled trial, Split-Scar. ***Evaluation,*** *45* .(07)
- Alser, O. H., & Goutos, I. (2018). The evidence behind the use of platelet-rich plasma (PRP) in scar management: a literature review. ***Scars, burns & healing,*** *4*, .
- Bagheri, S. C., Bohluli, B., & Consky, E. K. (2018). Current techniques in fat grafting. ***Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America***, *26*(1), 7–13 .
- Bellini, E., Grieco, M. P., & Raposio ,E. (2017). The science behind autologous fat grafting. ***Annals of medicine and surgery,*** *24*, 65–73 .
- Bertheuil, N., Chaput, B., Ménard, C., Varin, A., Laloze, J., Watier, E., & Tarte, K. (2019). Adipose mesenchymal stromal cells: definition, immunomodulatory properties, mechanical isolation and interest for plastic surgery. ***Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*** ,
- Bhooshan, L. S., Devi, M. G., Aniraj, R., Binod, P., & Lekshmi, M. (2018). Autologous emulsified fat injection for rejuvenation of scars: a prospective observational study. ***Indian Journal of Plastic Surgery,*** *51*(01), 077–083 .
- Bishop, A. (2008). Role of oxygen in wound healing. ***Journal of wound care***, *17*(9), 399–402 .
- Bonetti, M. A., Arellano, J. A., Scarabosio, A., Liu, H. Y., Giorgino, R., Ejaz, A., Rubin, J. P., & Egro, F. M. (2024). The effect of fat grafting on scars hyperpigmentation: a systematic review and meta-analysis. ***Aesthetic plastic surgery***, *48*(5), 989–998 .
- Bruno, A., delli Santi, G., Fasciani, L., Cempanari, M., Palombo, M., & Palombo, P. (2013). Burn scar lipofilling: immunohistochemical and clinical outcomes. ***Journal of Craniofacial Surgery***, *24*(5), 1806–1814 .
- Charles-de-Sá, L., Gontijo-de-Amorim, N. F., Takiya, C. M., Borojevic, R., Benati, D., Bernardi, P., Sbarbati, A., & Rigotti, G. (2015). Antiaging treatment of the facial skin by fat graft and adipose-derived stem cells. ***Plastic and reconstructive surgery***, *135*(4), 999–1009 .
- Choi, J. W., Kim, S.-C., Park, E.-J., Lee, J.-A., & Jeong, W. S. (2018). Positive effect of incubated adipose-derived mesenchymal stem cells on microfat graft survival. ***Journal of Craniofacial Surgery***, *29*(1), 243–247 .
- Chong, S. J., Kwan, T. M., Weihao, L., Joang, K. S., & Rick, S. C. (2011). Maintenance of negative-pressure wound therapy while undergoing hyperbaric oxygen therapy. ***Diving Hyperb Med***, *41*(3), 147–150 .
- Chopra, K., Calva, D., Sosin, M., Tadisina, K. K., Banda, A., De La Cruz, C., Chaudhry, M. R., Legesse, T., Drachenberg, C. B., & Manson, P. N. (2015). A comprehensive examination of topographic thickness of skin in the human face. ***Aesthetic surgery journal,*** *35*(8), 1007–1013 .
- Cohen, S. R., Womack, H., & Ghanem, A. (2020). Fat grafting for facial rejuvenation through injectable tissue replacement and regeneration: a differential, standardized, anatomic approach. ***Clinics in plastic surgery,*** *47*(1), 31–41 .

- Coleman, S. R. (2006). Structural fat grafting: more than a permanent filler. ***Plastic and reconstructive surgery***, *118*(3S), 108S–120S .
- Diab, N. A. F., Abdallah, A. M., & Ibrahim, A. M. (2 .(022Role of Platelet Rich Fibrin (PRF) in Treatment of Post Acne Scars. ***The Egyptian Journal of Hospital Medicine***, *87*(1), 1704–1706 .
- Ding, P., Lu, E., Li, G., Sun, Y., Yang, W., & Zhao, Z. (2022). Research progress on preparation, mechanism, and clinical application of nanofat. ***Journal of Burn Care & Research***, *43*(5), 1140–1144 .
- Donofrio, L. M. (2008). Techniques in facial fat grafting. ***Aesthetic surgery journal***, *28*(6), 681–687 .
- Drochioi, C. I., Sulea, D., Timofte, D., Mocanu, V., Popescu, E., & Costan, V. V. (2019). Autologous fat grafting for craniofacial reconstruction in oncologic patients. ***Medicina***, *55*(10), 655 .
- Egro, F. M., & Coleman, S. R. (2020). Facial fat grafting: the past, present, and future. ***Clinics in plastic surgery***, *47*(1), 1–6 .
- Elsamongy, M., Ayad, H., Eid, M., Gheida, S., & Abdel-Latif, A. (2020). The Efficacy of Autologous Nanofat Versus Enhanced Nanofat with Adipose-Derived Stem Cells Transfers in the Treatment of Atrophic Post Acne Scars. ***J Advan Med and Med Res***, *32*, 17–31 .
- Enoch, S., & Leaper, D. J. (2008). Basic science of wound healing. ***Surgery (Oxford)***, *26*(2), 31–37 .
- Fearmonti, R., Bond, J., Erdmann, D., & Levinson, H. (2010). A review of scar scales and scar measuring devices. ***Eplasty***, *10*, 43 .
- Fierheller, M., & Sibbald ,R. G. (2010). A clinical investigation into the relationship between increased periwound skin temperature and local wound infection in patients with chronic leg ulcers. ***Advances in skin & wound care***, *23*(8), 369–379 .
- Gajbhiye, S., & Wairkar, S. (2022). Collagen fabricated delivery systems for wound healing: A new roadmap. ***Biomaterials Advances***, .
- Garg, S., Dahiya, N., & Gupta, S. (2014). Surgical scar revision: an overview. ***Journal of cutaneous and aesthetic surgery***, *7*(1), 3–13 .
- Gassner, H. G., Brissett, A. E., Otley, C. C., Boahene, D. K., Boggust, A. J., Weaver, A. L., & Sherris, D. A. (2006). Botulinum toxin to improve facial wound healing: a prospective, blinded, placebo-controlled study. ***Mayo clinic proceedings*** , 8(1), 78-88
- Gentile, P., Scioli, M. G., Bielli, A., Orlandi, A., & Cervelli, V. (2017). Comparing different nanofat procedures on scars: role of the stromal vascular fraction and its clinical implications. ***Regenerative medicine***, *12*(8), 939–952 .
- Greiffenstein, P., & Molina, P. E. (2008). Alcohol-induced alterations on host defense after traumatic injury. ***Journal of Trauma and Acute Care Surgery***, *64*(1), 230–240 .
- Grünherz, L., Kollarik, S., Sanchez-Macedo, N., McLuckie, M & ,.Lindenblatt, N. (2021). Lipidomic analysis of microfat and nanofat reveal different lipid mediator compositions. ***Plastic and reconstructive surgery***, 10.1097 .
- Grünherz, L., Sanchez-Macedo, N., Frueh, F. S., McLuckie, M., & Lindenblatt, N. (2019). Nanofat applications: from clinical esthetics to regenerative research: Potential applications of nanofat in tissue regeneration with a focus on wound healing and vascularization. ***Current Opinion in Biomedical Engineering***, *10*, 174–180 .
- Gu, Z., Li, Y., & Li, H .(2018) .Use of condensed nanofat combined with fat grafts to treat atrophic scars. ***JAMA facial plastic surgery***, *20*(2), 128–135 .

- Hu, L., Zou, Y., Chang, S.-J., Qiu, Y., Chen, H., Gang, M., Jin, Y & ,.Lin, X. (2018). Effects of botulinum toxin on improving facial surgical scars: a prospective, split-scar, double-blind, randomized controlled trial. ***Plastic and reconstructive surgery***, *141*(3), 646–650 .
- Huang, R.-L., Ho, C.-K., Tremp, M., Xie, Y., Li ,Q., & Zan, T. (2019). Early postoperative application of botulinum toxin type A prevents hypertrophic scarring after epicanthoplasty: a split-face, double-blind, randomized trial. ***Plastic and reconstructive surgery***, *144*(4), 835–844 .
- Janis, J., & Harrison, B. (2014). Wound healing: part II. Clinical applications. ***Plastic and reconstructive surgery***, *133*(3), 383e–392e .
- Jezierska-Woźniak, K., Nosarzewska, D., Tutas, A., Mikołajczyk, A., Okliński, M., & Jurkowski, M. K. (2010). Use of adipose tissue as a source of mesenchymal stem cells. ***Postepy higieny i medycyny doswiadczalnej (Online)***, *64*, 326–332 .
- Jin, X., Hong, K. Y., & Chang, H. (2021). Effects of Nanofat in Plastic and Reconstructive Surgery: A Systematic Review. ***Plastic and reconstructive surgery*** **,** .10.1097
- Junker, J. P., Kamel, R. A., Caterson, E., & Eriksson, E. (2013). Clinical impact upon wound healing and inflammation in moist, wet, and dry environments. ***Advances in wound care,*** *2*(7), 348–356 .
- Jurgens, W. J., Oedayrajsingh-Varma, M. J., Helder ,M. N., ZandiehDoulabi, B., Schouten, T. E., Kuik, D. J., Ritt, M. J., & Van Milligen, F. J. (2008). Effect of tissue-harvesting site on yield of stem cells derived from adipose tissue: implications for cell-based therapies. ***Cell and tissue research***, *332* .426–415 ,
- Kasper, D. A., Cohen, J. L., Saxena, A., & Morganroth, G. S. (2008). Fillers for postsurgical depressed scars after skin cancer reconstruction. ***Journal of Drugs in Dermatology: JDD***, *7*(5), 486–487 .
- Kaufman, M. R., Miller, T. A., Huang, C., Roostaien, J., Wasson, K. L., Ashley, R. K., & Bradley, J. P. (2007). Autologous fat transfer for facial recontouring: is there science behind the art? ***Plastic and reconstructive surgery,*** *119*(7), 2287–2296 .
- Kemaloğlu, C. A., Özyazgan, İ., & Gönen, Z. B. (20 .(21Immediate fat and nanofat-enriched fat grafting in breast reduction for scar management. ***Journal of Plastic Surgery and Hand Surgery***, *55*(3), 173–180 .
- Kerolus, J. (2019). Management of surgical scars. ***Facial plastic surgery clinics of North America*** .517–513 ,(4)27 ,
- Keskin, E. S., Keskin, E. R., Öztürk, M. B., & Çakan, D. (2021). The effect of MMP-1 on wound healing and scar formation. ***Aesthetic plastic surgery,*** *45*, 2973–2979 .
- Khouri Jr, R. K., & Khouri, R. K. (2017). Current clinical applications of fat grafting. ***Plastic and reconstructive surgery***, *140*(3), 466e–486e .
- Kim, Y. S., Lee, H. J., Cho, S. H., Lee, J. D., & Kim, H. S. (2014). Early postoperative treatment of thyroidectomy scars using botulinum toxin: a split-scar, double-blind randomized controlled trial. ***Wound Repair and Regeneration***, *22*(5), 605–612 .
- Klein, J. A. (1999). Anesthetic formulation of tumescent solutions. ***Dermatologic clinics***, *17*(4), 751–759 .

- Klinger, J. R., Pereira, M., Del Tatto, M., Brodsky, A. S., Wu, K. Q., Dooner, M .S., Borgovan, T., Wen, S., Goldberg, L. R., & Aliotta, J. M. (2020). Mesenchymal stem

cell extracellular vesicles reverse sugen/hypoxia pulmonary hypertension in rats. ***American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology***, *62*(5), 577–587 .

- Klinger, M ,.Klinger, F., Caviggioli, F., Maione, L., Catania, B., Veronesi, A., Giannasi, S., Bandi, V., Giaccone, M., & Siliprandi, M. (2020). Fat grafting for treatment of facial scars. ***Clinics in plastic surgery***, *47*(1), 131–138 .
- Klinger, M., Marazzi, M., Vigo ,D., & Torre, M. (2008). Fat injection for cases of severe burn outcomes: a new perspective of scar remodeling and reduction. ***Aesthetic plastic surgery***, *32*, 465–469 .
- Li, K., Gao, J., Zhang, Z., Li, J., Cha, P., Liao, Y., Wang, G., & Lu, F. (2013). Selection of donor site for fat grafting and cell isolation. ***Aesthetic plastic surgery***, *37*, 153–158 .
- Liang, Z.-J., Lu, X., Li, D.-Q., Liang, Y.-D., Zhu, D.-D., Wu, F.-X., Yi, X.-L., He, N., Huang, Y.-Q., & Tang, C. (2018). Precise intradermal injection of nanofat-derived stromal cells combined with platelet-rich fibrin improves the efficacy of facial skin rejuvenation. ***Cellular Physiology and Biochemistry***, *47*(1), 316–329 .
- Lin, L., Liao, G., Chen, J., & Chen, X. e. (2022). A systematic review and meta-analysis on the effects of the ultra-pulse CO2 fractional laser in the treatment of depressed acne scars. ***Annals of Palliative Medicine***, *11*(2), 74355–74755 .
- Lipman, K., Wang, M., Berthiaume, E., Holloway, J., Da Lio, A., Ting, K., Soo, C., & Zheng, Z. (2020). Evaluating current scar assessment methods. ***Annals of Plastic Surgery***, *84*(2), 222–231 .
- Lo Furno, D., TAMBURINO, S., MANNINO, G., GILI, E., LOMBARDO, G., TARICO, M. S., VANCHERI, C., GIUFFRIDA, R., & PERROTTA, R. E. (2017). Nanofat 2.0: experimental evidence for a fat grafting rich in mesenchymal stem cells. ***Physiological research***, *66* .
- Lombardo, G. A., & Tamburino, S. (2019). The unfiltered nanofat: a great source of staminal cells. ***Annals of Plastic Surgery***, *83*(4), 488 .
- McShane, D. B., & Bellet, J. S. (2 .(012Treatment of hypergranulation tissue with high potency topical corticosteroids in children. ***Pediatric dermatology***, *29*(5), 675–678 .
- Menke, N. B., Ward, K. R., Witten, T. M., Bonchev, D. G., & Diegelmann, R. F. (2007). Impaired wound healing. ***Clinics in dermatology***, *25*(1), 19–25 .
- Mor, N., Tang, C., & Blitzer, A. (2015). Temporomandibular myofacial pain treated with botulinum toxin injection. ***Toxins***, *7*(8), 2791–2800 .
- Mustoe, T. A. (2020). International scar classification in 2019. ***Textbook on scar management: state of the art management and emerging technologies***, 79–84 .
- Nahmgoong, H., Jeon, Y. G., Park, E. S., Choi, Y. H., Han, S. M., Park, J., Ji, Y., Sohn, J. H., Han, J. S., & Kim, Y. Y. (2022). Distinct properties of adipose stem cell subpopulations determine fat depot-specific characteristics. ***Cell metabolism***, *34*(3), 458–472. e456 .
- Ogawa, R. (2019). *Total Scar Management:* ***From Lasers to Surgery for Scars, Keloids, and Scar Contractures***. Springer Nature .
- Ogawa, R. (2020). Mechanobiology of cutaneous scarring. ***Textbook on scar management: state of the art management and emerging technologies***, 11–18 .
- Padda, I., & Tadi, P. (2021). Botulinum Toxin. StatPearls. In: ***StatPearls Publishing***: Treasure Island, FL, USA.

- Padoin, A. V., Braga-Silva, J., Martins, P., Rezende, K., da Rosa Rezende, A. R., Grechi, B., Gehlen, D., & Machado, D. C. (2008). Sources of processed lipoaspirate

cells: influence of donor site on cell concentration. ***Plastic and reconstructive surgery***, *122*(2), 614–618 .

- Panayi, A. C., Reitblat, C., & Orgill, D. P. (2019). Wound healing and scarring. In ***Total Scar Management: From Lasers to Surgery for Scars, Keloids, and Scar Contractures*** (pp. 3–16). Springer .
- Pawlaczyk, M., Lelonkiewicz, M., & Wieczorowski, M. (2013). Age-dependent biomechanical properties of the skin. ***Advances in Dermatology and Allergology/Postepy Dermatologii i Alergologii***, *30*(5), 302–306 .
- Phillips, T. J., Fung, E., Rigby, M. H., Burke, E., Hart, R. D., Trites, J. R., Gassner, H. G., & Taylor, S. M. (2019). The use of botulinum toxin type A in the healing of thyroidectomy wounds: a randomized, prospective, placebo-controlled study. ***Plastic and reconstructive surgery***, *143*(2), 375e–381e .
- Pierpont, Y. N., Dinh, T. P., Salas, R. E., Johnson, E. L., Wright, T. G., Robson, M. C., & Payne, W. G. (2014). Obesity and surgical wound healing: a current review. ***International Scholarly Research Notices***, *2014*(1), 638936 .
- Pu, L. L., Coleman, S. R., Cui, X., Ferguson Jr, R. E., & Vasconez, H. C. (2008). Autologous fat grafts harvested and refined by the Coleman technique: a comparative study. ***Plastic and reconstructive surgery***, *122*(3), 932–937 .
- Qiu, H., Jiang, Y., Chen, C., Wu, K., & Wang, H. (2021). The effect of different diameters of fat converters on adipose tissue and its cellular components: selection for preparation of nanofat. ***Aesthetic surgery journal***, *41*(11), NP1734–NP1744 .
- Rageh, M. A., Fathi, M. K., & Ibrahim, S. M. A. (2022). Efficacy and Safety of Autologous Nanofat Injection in the Treatment of Postburn Scars Using Optical Skin Imaging Analysis. ***Dermatologic surgery***, 10.1097 .
- Rihani, J. (2019). Microfat and nanofat: when and where these treatments work. ***Facial plastic surgery clinics of North America***, *27*(3), 321–330 .
- Robinson, H., Norton, S., Jarrett, P., & Broadbent, E. (2017). The effects of psychological interventions on wound healing: A systematic review of randomized trials. ***British journal of health psychology***, *22*(4), 805–835 .
- Rohrich, R. J., Rios, J. L., Smith, P. D., & Gutowski, K. A. (2006). Neck rejuvenation revisited. ***Plastic and reconstructive surgery***, *118*(5), 1251–1263 .
- Shih, L., Davis, M. J., & Winocour, S. J. (2020). ***The science of fat grafting***. Seminars in plastic surgery ,
- Shirakami, E., Yamakawa, S., & Hayashida, K. (2020). Strategies to prevent hypertrophic scar formation: a review of therapeutic interventions based on molecular evidence. ***Burns & trauma***, *8* .
- Simonacci, F., Bertozzi, N., Grieco, M. P., Grignaffini, E., & Raposio, E. (2017). Procedure, applications, and outcomes of autologous fat grafting. ***Annals of medicine and surgery***, *20*, 49–60 .
- Sorg, H., Tilkorn, D. J., Hager, S., Hauser, J., & Mirastschijski, U. (2017). Skin wound healing: an update on the current knowledge and concepts. ***European surgical research***, *58*(1-2), 81–94 .
- Stachura, A., Paskal, W., Pawlik, W., Mazurek, M. J., & Jaworowski, J. (2021). The use of adipose-derived stem cells (ADSCs) and stromal vascular fraction (SVF) in skin scar treatment—a systematic review of clinical studies. ***Journal of clinical medicine***, *10* .3637 ,(16)
- Stewart, C. M., Cole, M. B., Legan, J. D., Slade, L., Vandeven, M. H., & Schaffner, D. W. (2002). Staphylococcus aureus growth boundaries: moving towards mechanistic

predictive models based on solute-specific effects. ***Applied and environmental microbiology,*** *68*(4), 1864–1871 .

- Sunil Dutt, C., Ramnani, P., Thakur, D., & Pandit, M. (2015). Botulinum toxin in the treatment of muscle specific Oro-facial pain: a literature review. ***Journal of maxillofacial and oral surgery,*** *14*, 171–175 .
- Svensjö, T ,.Pomahac, B., Yao, F., Slama, J., & Eriksson, E. (2000). Accelerated healing of full-thickness skin wounds in a wet environment. ***Plastic and reconstructive surgery,*** *106*(3), 602–612 .
- Tonnard, P., Verpaele, A., & Carvas, M. (2020). Fat grafting for facial rejuvenation with nanofat grafts. ***Clinics in plastic surgery***, *47*(1), 53–62 .
- Tonnard, P., Verpaele, A., Peeters, G., Hamdi, M., Cornelissen, M., & Declercq, H. (2013). Nanofat grafting: basic research and clinical applications. ***Plastic and reconstructive surgery,*** *132*(4), 1017–1026 .
- van Dongen, J. A., Langeveld, M., van de Lande, L. S., Harmsen, M. C., Stevens, H. P., & van der Lei, B. (2019). The effects of facial lipografting on skin quality: a systematic review. ***Plastic and reconstructive surgery,*** *144*784 ,(5)e–797e .
- Varghese, J., Griffin, M., Mosahebi, A., & Butler, P. (2017). Systematic review of patient factors affecting adipose stem cell viability and function: implications for regenerative therapy. ***Stem cell research & therapy***, *8*, 1–15 .
- Vasavada ,A., & Raggio, B. S. (2023). Autologous fat grafting for facial rejuvenation. In ***StatPearls [Internet]***. StatPearls Publishing .
- Vasilyev, V. S., & Shismentsev, N. B. (2022). with Fat Grafting and Adipose-Derived Stromal. ***Plastic and Aesthetic Regenerative Surgery and Fat Grafting: Clinical Application and Operative Techniques***, 417 .
- Wang, Y., Wang, J., Zhang, J., Hu, C., & Zhu, F. (2019). Effectiveness and safety of botulinum toxin type A injection for scar prevention: a systematic review and meta-analysis. ***Aesthetic plastic surgery***, *43*, 1241–1249 .
- Wong, R., Geyer, S., Weninger, W., Guimberteau, J. C., & Wong, J. K. (2016). The dynamic anatomy and patterning of skin. ***Experimental dermatology***, *25*(2), 92–98 .
- XIONG, S., Qirui, W., Lihong, Q., Jizhong, Y & ,.Chenggang, Y. (2020). Regenerative Therapeutic Applications of Mechanized Lipoaspirate Derivatives. ***Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery***, *2*(2), 120–127 .
- Yun, I. S., Jeon, Y. R., Lee, W. J., Lee, J. W., Rah, D. K., Tark, K. C., & Lew ,D. H. (2012). Effect of human adipose derived stem cells on scar formation and remodeling in a pig model: a pilot study. ***Dermatologic surgery***, *38*(10), 1678–1688 .
- Zelken, J., Yang, S.-Y., Chang, C.-S., Chang, C.-J., Yang, J.-Y., Chuang, S.-S., Chen, H.-C & ,.Hsiao, Y.-C. (2016). Donor site aesthetic enhancement with preoperative botulinum toxin in forehead flap nasal reconstruction. ***Annals of Plastic Surgery***, *77*(5), 535–538 .
- Zhang, Q., Liu, L.-N., Yong, Q., Deng, J.-C., & Cao, W.-G. (2015). Intralesional injection of adipose-derived stem cells reduces hypertrophic scarring in a rabbit ear model. ***Stem cell research & therapy***, *6*, 1–11 .
- Zhang, Z.-b., Zhou, Z.-l., Xing, F.-x., Li, Y., Sun, X.-c., Zhao, Y.-t., Zhang, X.-z., & Liu, J.-s. (2022). Analysis of energy and density in treating hypertrophic scar after burn in children with CO2 dot matrix laser. ***The International Journal of Lower Extremity Wounds***, 15347346221144152 .
- Ziade, M., Domergue, S., Batifol, D., Jreige, R., Sebbane, M., Goudot, P., & Yachouh , J. (2013). Use of botulinum toxin type A to improve treatment of facial wounds: a

prospective randomised study. ***Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery***, *66*(2), 209–214 .

- Zivec, K., Veber, M., Pizem, J., Jez, M., Bozikov, K., & Svajger, U .(2022) . Intraoperative intradermal application of stromal vascular fraction into the abdominal suture line: Histological analysis of abdominal scar tissue. ***Aesthetic plastic surgery,*** *46*(6), 2853–2862 .

الملحق (1):

موافقة المريض:

رقم الاستمارة:

اسم المريض: العمر:

الجنس: الهاتف:

هل لديك مشكلة صحّيّة حاليّة:

ـــ نعم ـــ ـــ لا ـــ

إذا كانت الإجابة نعم، فما هي؟

هل تعاني من تحسّس دوائي؟

ـــ نعم ـــ ـــ لا ـــ

إذا كانت الإجابة نعم، فما هي المادّة الدوائيّة التي تتحسّس منها؟

هل تأخذ أيّ دواء بوصفة أو بدون وصفة؟

ـــ نعم ـــ ـــ لا ـــ

إذا كانت الإجابة نعم، فما هو؟

تصريح:

أنا المريض .....

قمت بالإجابة على الأسئلة المكتوبة أعلاه بشكل كامل وصريح وعلى مسؤوليّتي، وأوافق على الدخول في البحث الذي يجريه الدكتور مضر البني بإجراء حقن الشحوم النانوية في منطقة الجرح الوجهي، علماً أنه أعلمني بإمكانية حدوث ألم وتكدم وكل الاختلاطات الممكنة أثناء العمل وبعده، وأخذ صورٍ شمسيّةٍ قبل المعالجة وبعدها وحتى انتهاء فترة المتابعة.

وأتعهّد بتطبيق التعليمات، وحضور جلسات المتابعة لكوني أحد أفراد عيّنة بحثٍ علميٍّ في كلّيّة طبّ الأسنان في جامعة دمشق.

الاسم والتوقيع: .....

التاريخ: / / .

الملحق (2):

مقياس تقييم الندبات POSAS

أولاً :تقييم الملاحظ (Observer Scale)

البند	التقييم من 1 الى 10		ملاحظات
	أمام	خلف	
التروية			
التصبغ			
الثخانة			
المرونة			
مساحة السطح			
التجانس			
المجموع الكلي			

ثانيًا :تقييم المريض (Patient Scale)

البند	التقييم من 1 الى 10		ملاحظات
	أمام	خلف	
الألم في منطقة الندبة			
الحكة في منطقة الندبة			
اللون مقارنة بالبشرة			
السماكة أو البروز			
المظهر العام			
الصلابة			
المجموع الكلي			

ملاحظات:

كلما قلّ الرقم، كانت الندبة أفضل من الناحية التجميلية والوظيفية

الملحق (3):

مقياس التحسن الجمالي العالمي GIAS

The Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS)				
تحسن بشكل استثنائي	تحسن ملحوظ	تحسن بسيط	لا يوجد فرق	الحالة أسوأ
3	2	1	0	1-

Abstract

Background and aim : Scarring is an essential part of the wound healing process. Autologous nanofat injections are considered an optimal treatment option for regenerative therapies due to their content of stem cells derived from adipose tissue. This study aims to evaluate the wound healing porcess after unfiltered nanofat injection.

Materials and methods : fresh wound enrolled in this study unfiltered nanofat was injected randomly into one-half of each wound after suture evaluated the results according to the POSAS index before the treatment and after 3 months and after 6 months

Results : unfiltered nanofat treated side showed a noticeable improvement and statistically significant difference in most periods, especially at the six-month follow-up appointment

Conclusions : This study showed that unfiltered nanofat injection leads to better, looking facial surgical scars, narrower width, and lower height.

Keywords : Nanofat injections, wound healing, adipose-derived stem cells (ADSCs), regenerative medicine, scar formation, aesthetic surgery

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

Evaluation the efficacy of unfiltered nanofat graft injection on wound healing for facial scar mangement. (Randomized controlled trial–Split scar).

A Dissertation Submitted in Fulfilment of the Requirements for the Degree of (MSC) in Oral and Maxillofacial surgery Department

Researcher
Modar AL-Benni

Supervisor
Prof. Mohamad Hassan Jaafo
Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Faculty of Dentistry -Damascus University

2025