

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الجراحة

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة
التجميلية والترميمية والحروق

إشراف : الأستاذ الدكتور معين إسبر

إعداد : طالب الدراسات العليا أسامة محمد أبو حمود

تدبير الندبات الجلدية الواسعة

دراسة مقارنة بين استخدام الموسعات الجلدية
والاستئصال المباشر (البسيط أو المتتالي)

Extensive cutaneous scars revision

A comparative study between using

Skin expanders and direct excision

(simple or serial)

تعهد

أنا أسامة محمد أبو حمود طالب الدراسات العليا في كلية الطب البشري بجامعة دمشق :

أقدم هذا البحث لنيل شهادة الدراسات العليا (الماجستير) في الجراحة التجميلية و الترميمية و الحروق .

و أصرح على مسؤوليتي الكاملة:

إن العمل المقدم فيما يلي من إنتاجي بالكامل ، و كل المعلومات المقتبسة عن مصادر أخرى مسندة إلى أصحابها بكل دقة

و أن الاقتباسات الحرفية من الأعمال الأخرى ، إن وجدت ، لا تتجاوز الحجم الأدنى الضروري للاقتباس ، و مبينة بوضوح بحصرها بين علامات تنصيص [...] و مسندة صراحة إلى مصادرها .



: Contents المحتويات

رقم الصفحة	
٤	abstract الملخص
١١	introduction المقدمة
١٢	أهمية البحث
١٥	خصائص الجلد الميكانيكية و الحيوية
٢٢	التمطط (الشد ، التوسيع.....)الميكانيكي
٣٢	التمطط (الشد ، التوسيع....) الحيوي
٤٤	معايير تقييم الندبات
٤٩	patients and methods الدراسة العملية
٦٩	results النتائج
٩٨	discussion المناقشة
١٠٧	conclusion الخاتمة
١١٠	references المراجع

الخلاصة

Abstract

Background :

Skin expansion or stretching methods are surgical procedures routinely used for reduction or resection extensive cutaneous scars.

Here , we discuss and compare the effectiveness of two methods for that purpose :

skin expansion with expanders (Two stages) vs direct excision with simple undermining only .

Until the date of establishing this study , we think this is the first ever research doing this comparison .

Objective :

Trying to demonstrate which of these arms is more favourable than the other one according to the body areas.

Methods :

In a prospective controlled study , A fifty eight patients were included and have been divided for the six studied areas of the body (scalp , face and neck ,chest and back , upper limb , belly and flanks , thigh) and have undergone one of the two procedures .

For each area separately : we compared the average values of extra healthy skin obtained by expansion procedures against its counterpart values obtained by excision with only skin undermining procedures .

and also we compared the final wound width and percentage scarring average values

Results :

Three variables were measured and compared : the amount of extra healthy skin , the final wound width and the percentage scarring

(CL= 95% , measures were taken with millimetre)

scalp :

in the expander procedures : the average width of extra healthy skin obtained was $(48,5 \pm 4,54)$ and the average final wound width was $(10,5 \pm 2,09)$, and the average of percentage scarring was $(17,68\% \pm 2,18)$.

in one direct excision _ with simple skin undermining only _ procedures these values were : $(11,0 \pm 6,27)$, $(13,5 \pm 4,18)$, $(56,87\% \pm 24,22)$ respectively .

in face and neck :

for the expanders they were :

$(26,5 \pm 7,42)$ $(9,5 \pm 2,09)$, $(26,78\% \pm 3,22)$

for one direct excision procedures the previous values were : $(18,0 \pm 3,26)$, $(14,5 \pm 7,79)$, $(42,59\% \pm 8,31)$ respectively .

in the back and chest :

the expanders values : $(37,0 \pm 10,37)$

$(13,0 \pm 2,09)$, $(26,63\% \pm 5,59)$.

the direct excision values :

$(20,5 \pm 5,21)$, $(19,5 \pm 5,07)$, $(48,50\% \pm 2,13)$ respectively .

in the upper limb:

expanders values : $(37,5 \pm 3,06)$, $(12 \pm 2,09)$, $(24,14\% \pm 2,37)$

the direct excision procedure values :

$(22,0 \pm 2,09)$, $(16 \pm 3,79)$, $(41,64\% \pm 5,23)$ respectively .

in belly and flanks :

expander : $(40,0 \pm 7,07)$, $(9,0 \pm 1,370)$, $(18,49\% \pm 2,09)$.

direct excision : (37,0+/- 5,70) , (14,0+/- 1,37), (27,60% +/- 2,10)
respectively .

and finally for thigh :

expander :(58,33+/- 7,64) ,(14,17+/- 1,44) (19,74% +/- 3,48) .

and direct excision :

(40,0+/- 6,61) , (21,50+/- 6,52) ,(34,44% +/- 4,13) respectively

discussion :

an expander was more effective than one direct excision in obtaining extra healthy skin in all body areas, except for the belly and flanks where they were comparable (P= 0,48).

At CL = 95% no significant difference was noted in final wound width average after at least six months in the scalp (P=0,189) or in the face and neck (P=0, 203) or in the upper limb (P=0,073) or thigh (P=0,112).

but it was wider in the chest and back , and in the belly and flanks when using direct excision procedure (P= 0,044), (P=0,0001) respectively .

The percentage scarring averages were higher in the direct excision procedures in all areas .

Conclusion :

When adding another direct excision with simple skin undermining after an appropriate period of time (six months at least) from the first direct excision , even if that second excision was less effective than the first one(***but still have more than half of that effectiveness***) , we could have an effectiveness comparable with that achieved by one expander in the:

face and neck , chest and back , and upper limb .

and better results could be achieved with two direct excision
procedures in the:

belly , flanks and thigh than one expander procedure could do.

but the expander was strictly the best in the scalp.



الخلاصة

أهمية البحث :

هنالك العديد من الطرق الجراحية لتمطيط الجلد و التي تستخدم لترميم الضياع الناتج عن استئصال ندبات الجلد الواسعة ، بهذه الدراسة ناقشنا و قارنا بين أسلوبين شائعين هما استخدام الموسعات النسيجية على المدى الطويل (يعني الاستخدام (المزمن) أو على مرحلتين)، و طريقة الاستئصال المباشر اعتمادا على التسليخ البسيط للجلد فقط و حسب المعطيات المتوافرة ، فإن هذه الدراسة هي الأولى على الإطلاق التي تتطرق لهذه المقارنة .

هدف البحث :

معرفة أي من الطريقتين هي الأفضل ، وذلك حسب كل منطقة من المناطق التشريحية المدروسة

الطرائق :

تم إجراء دراسة مستقبلية تضمنت 58 مريضا خضعوا لإحدى الطريقتين مقسمين على المناطق التشريحية الستة المدروسة (فروة الرأس ، الوجه و العنق ، الصدر و الظهر ، العضد والساعد ، البطن و الخاصرتان ، الفخذ .)

اعتمدت المقارنة على عناصر ثلاثة :

- النقص الفعلي بعرض الندبة (مقدار الكسب بالجلد السليم)
- عرض ندبة جرح الاستئصال
- نسبة التندب المؤوية

وذلك لكل منطقة تشريحية على حدة ، و بعد ستة أشهر كحد أدنى

النتائج و المناقشة :

تم حساب القيم السابقة و إجراء الاختبارات الإحصائية بمستوى الثقة ٩٥%

فكانت النتائج بالمجمل لصالح الموسع على حساب الاستئصال المباشر الوحيد بجميع عناصر المقارنة المدروسة الثلاثة و بالمناطق التشريحية المدروسة كافة ، (إنما بشكل متفاوت من منطقة لأخرى)

الخاتمة :

بحال تم إجراء استئصال مباشر ثان بعد فترة زمنية من الاستئصال الأول كافية ليحظى هذا الاستئصال بفعالية تزيد بشكل واضح عن نصف فعالية الاستئصال الأول (ستة أشهر كحد أدنى) ، و بحال تم إجراء مقارنة (نظرية) بين مجموع فعاليتي هذين الاستئصالين مع الموسع الوحيد (عمليين جراحيين بمقابل عمليين جراحيين) نجد :

بقاء الأفضلية المطلقة للموسع بمنطقة الفروة

نتائج متقاربة جدا بالوجه و العنق ، و بالصدر و الظهر ، و بالعضد و الساعد .

أفضلية للاستئصالين على حساب الموسع الوحيد بالبطن و الخاصرتين و الفخذ .

أي أن أفضلية استخدام الموسعات لتدبير الندبات الجلدية الواسعة اقتصرت فقط على الحاصات الندبية (الفروة).



المقدمة

Introduction

أهمية البحث background :

تعد الضياعات الكبيرة بالأنسجة و خصوصا الجلدية منها من المشاكل الأساسية التي يعكف أخصائيو الجراحة الترميمية و التجميلية باستمرار و دأب على إيجاد و تطوير مختلف الوسائل لحلها .

و من أسباب فقدان الأنسجة الجلدية :

الرضوض ، الاستئصالات الورمية ، الإنتانات ، التشعيع .

لكن أهم هذه الأسباب، و ربما أكثرها شيوعا هي الحروق الجلدية العميقة التي سينتج عنها أنسجة ندبية غير وظيفية بحال تركها للشفاء العفوي ، و حتى عند إجراء التطعيم الجلدي الذي هو الوسيلة التقليدية المتبعة حاليا لتغطية الضياعات الجلدية الناتجة عن تلك الحروق بالبداية ، فإن النتيجة النهائية لهذا الإجراء _ سواء بالمنطقة المحروقة التي تم تطعيمها وأحيانا بالمنطقة السليمة التي أخذ منها الطعم _ ستكون أيضا غير مقبولة لكثير من المرضى و تتطلب إعادة التخلص منها و محاولة تعويضها بالنسيج الجلدي السليم لأسباب وظيفية أو لأسباب تجميلية صرفة .

هنالك أكثر من طريقة لتعويض الضياع بالجلد الناتج عن استئصال تلك الندبات ذات المساحة الكبيرة نسبيا ، خصوصا عندما تكون الغاية هي فقط تحسين الشكل و استعادة المظهر الطبيعي للجلد السليم .

الطريقة الأبسط هي الاستئصال البسيط للندبة كاملة أو لجزء منها مع إغلاق الضياع الجلدي الناتج بشكل مباشر كما تستأصل أي آفة جلدية أخرى ، و يترافق ذلك غالبا مع الحاجة لإجراء تسليخ محدود للجلد السليم المجاور ، و ذلك بدءا من حواف جرح الاستئصال .

الطريقة الأخرى هي زرع لموسع نسيجي تحت الجلد السليم المجاور كمرحلة أولى ، و إجراء النفخ التدريجي للموسع على مدى أسابيع وصولا إلى المرحلة الأخرى و هي استئصال الندبة بالتزامن مع نزع الموسع ، و بالتالي الاستفادة من الجلد الزائد الناتج عن عملية التوسيع في تغطية جرح الاستئصال .

و هنالك طريقة ثالثة - يمكن اعتبارها كحالة وسط بين الطريقتين السابقتين - و هي استخدام الموسع و زرعه و نفخه ، ثم نزع مباشرة بالعمل الجراحي ذاته بما يعرف بتقنية التوسيع النسيجي الحاد .

أيضا هنالك أجهزة خاصة لتمطيط الجلد و تقنيات عديدة مشابهة يمكن استخدامها لتلعب الدور الأخير ذاته .

أيا كانت الطريقة المستخدمة من بين تلك الطرق (دون أن نغفل طبعاً إمكانية إجراء استئصال الندبة و التطعيم الجلدي للضياع الناتج) ، فإن المبدأ واحد و

يقوم على الاستفادة من الرخاوة و المرونة الموجودة بالجلد الطبيعي ، و استثمار هذه الميزة بتمطيط الجلد، و بالتالي زيادة مساحته لتغطية أكبر قدر ممكن من الضياع الجلدي الذي تخلفه الندبة المستأصلة.

لكن هنا يبرز سؤال بحاجة إلى إجابة علمية و قطعية :

ما هو المقدار الحقيقي من الجلد السليم الذي يمكن الحصول عليه عن طريق تمطيط أو توسيع الجلد بكل طريقة من الطرق آنفة الذكر ؟

إلى الآن ، لا توجد إجابة شافية على هذا السؤال ، و بالتالي فإن الفعالية الحقيقية لكل من الطرق السابقة بالحصول على كمية إضافية من الجلد السليم غير محددة على وجه الدقة .

هذا القصور بدراسة ذلك الموضوع أدى إلى غياب وجود قواعد ثابتة تبين الاستطباب الأفضل لكل طريقة ، و غلبة الآراء و الخبرات الشخصية للجراحين في اختيار الأنسب من بينها ، مما ترك مجالاً كبيراً للجدل و النقاش .

لقد جرت العادة لدينا – في شعبة الترميم و التجميل بمشفى المواساة الجامعي بدمشق _ أن نقوم باستئصال الندبات الواسعة أياً كان موقعها التشريحي بمساعدة الموسعات و على مرحلتين (أي عمليين جراحيين) في الغالبية الساحقة من الحالات ، و أن يقتصر الاستئصال المباشر للندبات على تلك ذات المساحة الأصغر نسبياً .

أي أن الاعتقاد السائد هو أن الموسعات ، و على مرحلتين منفصلتين ، هي المفضلة و الفعالة أكثر بالقدرة على خلق مساحة من الجلد السليم _ لاستثمار هذه المساحة بتغطية الجرح الناتج عن استئصال الندبات الواسعة (حددنا معايير الندبة الواسعة لاحقاً في سياق الدراسة) _ من مجرد الاكتفاء بالاستئصال المباشر ، وبشكل شبه مطلق (أياً كان مكان الندبة التشريحي) .

لكن هنالك بعض المآخذ على الموسعات :

1 – استخدامها على مرحلتين يعني إجراء عمليين جراحيين تحت التخدير العام (حالات نادرة لدينا استخدمت فيها بطريقة التوسيع النسيجي الحاد) ، و بفواصل زمني وسطي يزيد قليلاً عن ثلاثة أشهر .

2 - طول فترة العلاج بسبب الحاجة إلى زيارة العيادة بشكل دوري لإجراء نفخ الموسع بين الجراحتين في معظم الحالات .

3 - تكلفة الموسع التي تصل إلى 400 \$.

4- نسبة الاختلاطات المرتفعة (و الكارثية أحيانا من الناحية النفسية و التجميلية) التي قد ترافق هذا الإجراء .

5 - تعطيل فعالية المريض الاقتصادية و الاجتماعية خلال فترة وجود الموسع بالجسم في كثير من الحالات .

أساسا يرى البعض أن إدراج تلك الندبات الجلدية ، و التي لا تسبب مشاكل وظيفية أو أعراض مزعجة للمريض _ باستثناء مظهرها طبعا _ ضمن العمليات التجميلية البحتة *aesthetic category* هو أمر لا يخالف المنطق على الإطلاق ، فهي تماثل بهذا الإطار عملية تجميل الأنف التقليدية مثلا ، بل وهي أقرب حتى من بعض العمليات الأخرى التي يسلم البعض بانضوائها تحت هذا التصنيف (كالترهلات الشديدة بعد عمليات البدانة مثلا) ، إضافة إلى ذلك ، فإنه بمعظم دول العالم الغربي فإن كلفة تدبير تلك الندبات لا يغطيها نظام التأمين الصحي .

هذه الأمور تجعل من المثير للاهتمام إعادة تقييم دور الموسعات و فعاليتها الحقيقية بالقدرة على كسب الجلد السليم ، و وضعها بمواجهة الطريقة البدائية و البسيطة و هي الاستئصال المباشر اعتمادا على التسليخ البسيط ، و التي لا تتضمن تلك السليبات المرافقة للموسعات (طبعا دون نسيان العرف السائد بكونها ضعيفة الفعالية نسبيا).

و بما أن استخدامنا للموسعات يحتاج عمليين جراحيين كما ذكرنا ، فإنه من المنطقي جدا أن تجرى هذه الموازنة على شكل موسع في مقابل استئصالين مباشرين .

{حتى أننا قد لا نبالغ كثيرا بالذهاب أبعد من ذلك بإضافة استئصال مباشر ثالث إلى كفة الاستئصال المباشر بدلا من اثنين إذا ما قارنا سلبيات الموسعات مع سلبيات الاستئصال المباشر المفترضة (قلة الفعالية _ الندبة النهائية العريضة - زيادة تواتر حدوث الندبة الضخامية و الألم و الحكة بالجرح النهائي) } .

خصائص الجلد من الناحية الحيوية والميكانيكية [1,2,3]

:Biomechanical properties of skin

تمت مناقشة هذا الأمر لأول مرة من قبل جيبسون و كينيدي Gibson and Kenedi عام 1967 ، وتم تطويرها وتنقيحها منذ ذلك الوقت [1].

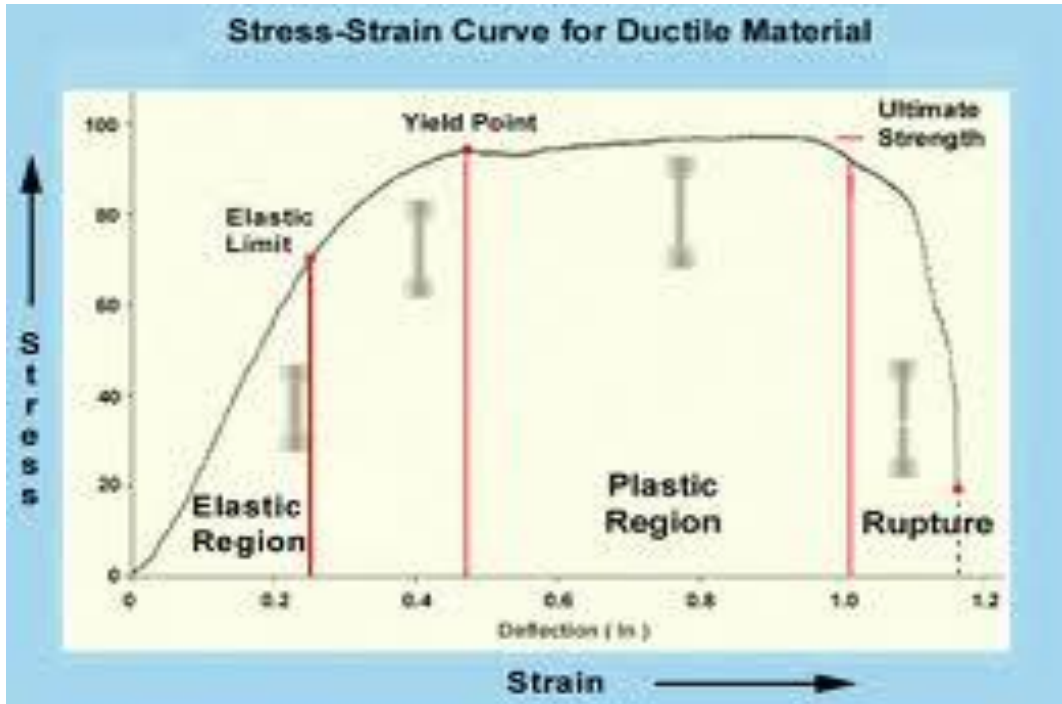
: [1] (creep , stress, strain , elasticity)

استخدمت هذه المصطلحات جميعها في توصيف استجابة الجلد للقوى الخارجية المؤثرة عليه .

Stress: يعبر عن مقدار القوة المطبقة على قطاع من الجلد .

Strain : يعبر عن معدل التغير بالطول (أو المساحة) نسبة إلى الطول (أو المساحة) الأصلي .

العلاقة بين ال (stress و strain) لمادة معينة يمكن تمثيلها على المخطط التالي:



رسم بياني رقم (1) يوضح منحنى التمدد و الشدة .

نلاحظ من الرسم أنه ببداية الشد stress (أو الحمل أو الجهد أو القوة أو الضغط) على المادة المطبقة (وهنا نتحدث عن الجلد) يكون التمدد strain (أو التغير) بالطول (أو بالمساحة أو بالحجم) متناسبا بشكل طردي مباشر مع ال stress المطبق [1] .

و يظهر ذلك على المخطط على شكل ارتفاع بدئي حاد يمثل ما يعرف بالمنطقة المرنة **elastic region**، حيث يكون التمدط عكوسا يزول بزوال الشد .

النقطة التي يبدأ فيها التمدط غير العكوس **inelastic lengthening** تمثل حد المرونة الأقصى الذي تمتلكه هذه المادة **elastic limit of the material** وبعدها تبدأ ما تسمى **plastic region** أو منطقة التصنيع [1].

أي أن الزيادة بالشد stress على أي مادة وصولاً إلى هذه المنطقة (منطقة التصنيع) ستسبب تمدطاً أو تغيراً بالشكل فيها لن يعود إلى حالته الأصلية حتى بعد زوال ذلك الشد [1] .

When the stress returns to Zero, a positive value for strain exists ,indicating permanent tissue lengthening[1].

إن سبب هذا التمدط أو الزيادة بالطول بالنسبة للجلد البشري (مثلاً) ، يعزى بأحد أسبابه إلى تغير الاتجاهات العشوائية الطبيعية لألياف الغراء (الكولاجين) لتتوازى فيما بينها وموازية لمحور الشد [1].

ثم يسير هذا المخطط **stress – strain curve** بشكل خطي تماماً معبراً عن الزيادة بالطول أو المساحة (غير العكوس طبعاً) المتناسبة بشكل حقيقي ومباشر أيضاً مع الحمل المطبق وصولاً إلى النقطة التي تعرف بعلم الميكانيك بنقطة الخضوع للمقاومة الخاصة بالمادة المدروسة (**yield point strength of the material**) حيث تصبح الزيادة بالطول strain غير متناسبة تماماً مع مقدار الزيادة بالحمل stress. النقطة التي لا تعود فيها المادة قادرة على تحمل الحمل (أو الجهد أو الضغط المطبق عليها) تسمى

tensile strength point، وعندما يتجاوز مقدار الحمل المطبق تلك النقطة يطرأ عليها مباشرة تطاول سريع ، و من ثم تتمزق فوراً [2].

rapid elongation and ultimate rupture.

يمكن التحدي عند إجراء التوسيع النسيجي لتعويض الضياعات الجلدية الناتجة عن استئصال الندبات الجلدية الواسعة (أو أي سبب آخر يؤدي لفقدان الأنسجة الجلدية كاستئصال الأورام أو الرضوض أو التمثوت و غيرها) أياً كانت الوسيلة المستخدمة باستثمار مزايا المنطقة من المخطط و الواقعة بين **tensile strength point** و **elastic limit point** أي ال **plastic region**[3].

ولكن ، و بما أن الجلد يتألف من العديد من المكونات ذات المنشأ الحيوي و تباين كمية و حتى نوعية هذه المكونات واختلاف توزعها بالجلد باختلاف متغيرات كثيرة (كالعمر و المناطق التشريحية والعوامل الشخصية والطبية المختلفة) فإن استجابة الجلد على الحمل

المطبق عليه هي استجابة معقدة جدا لا يمكن التنبؤ بها unpredictable response [1].

و بالتالي كان من الصعب جدا (حتى الوقت الراهن على الأقل) تحديد أو رسم المخطط الدقيق المعبر عن العلاقة بين stress و strain للجلد البشري [2].

(بكلمة أخرى للتوضيح : إنه من الصعب تحديد مقادير كمية معينة للشد الذي يجب أن يطبق على الجلد لتحقيق الاستفادة القصوى من مرونته دون تضرره).



مكونات الجلد الأساسية : Basic skin component

إن مراجعة لخصائص الجلد الفيزيولوجية وتركيبته البنيوية ستسهل فهم تأثير ودور مختلف الوسائل المستخدمة لإغلاق الجروح الناتجة عن الضياعات الجلدية الكبيرة (و التي أحد أسبابها الرئيسية استئصال الندبات الواسعة موضوع بحثنا).

نبين هنا لمحة سريعة تقتصر على العناصر التشريحية المتعلقة بموضوع البحث (الأدمة)

تتكون (الأدمة) بشكل أساسي من :

خلايا مختلفة

ألياف الغراء collagen fibers

الألياف المرنة elastic fibers

المادة الأساسية ground substance

توجد بعض العناصر الخلوية بالأدمة كالأرومات الليفية و أعداد صغيرة من البلعميات وحيدة النواة المقيمة و العابرة و اللمفاويات و خلايا لانغرهانس و الخلايا البدينة و كما يمكن رؤية الخلايا الدموية الأخرى كعديدات النوى في سياق الالتهاب

تعتبر ألياف الغراء المكون الأساسي للأدمة (ومعظم أنسجة الجسم البشري) وخصوصا النمطان الأول والثالث منه (من أصل ثلاثة عشر نمطا).

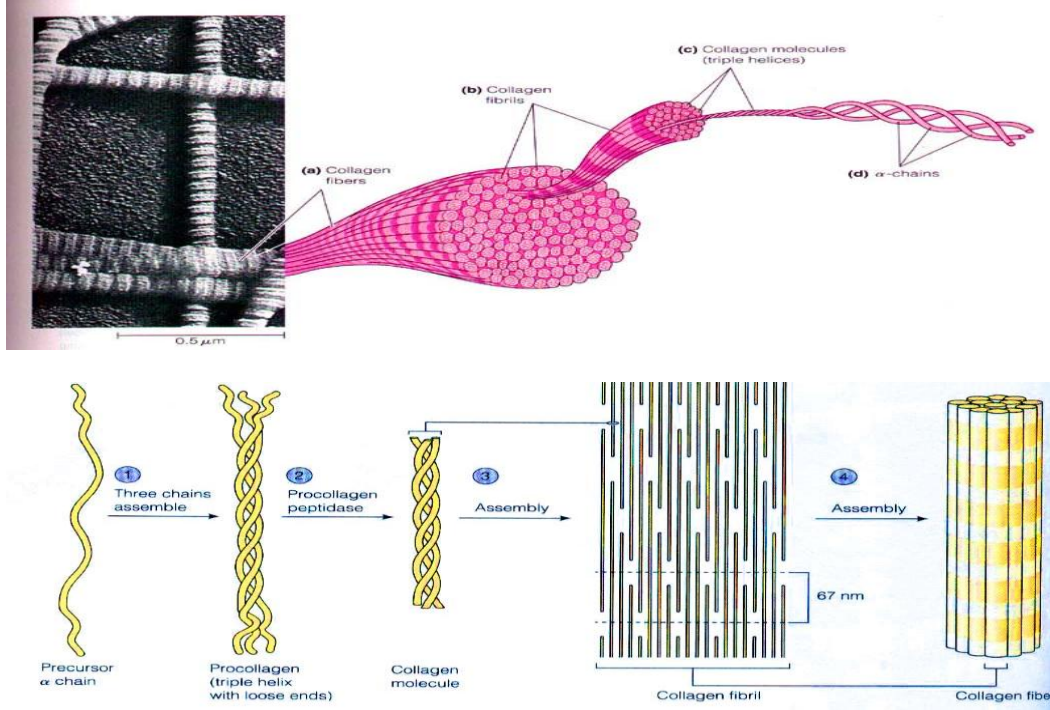
تشكل ألياف الغراء 70% إلى 80 % من الوزن الجاف لأدمة الجلد البشري [4] .

تتجمع ألياف الغراء بشكل حزم ، و عندما يتمطط الجلد تقوم ألياف الغراء بقوتها التوتيرية العالية بمنع التمزق .

و تتألف أليافه من لبيفات أدق تتألف الأخرى بدورها من لبيفات أخرى أدق تبني بدورها من جزيئات الغراء المفردة التي تتشكل كل منها من ثلاث سلاسل عديدة الببتيد تشكل مع بعضها حلزونا ثلاثيا مع نهاية غير حلزونية عند كل طرف .

ألياف الغراء هذه تكون مجدولة وملتفة convoluted على بعضها، و متوزعة بشكل عشوائي بالأدمة randomly organized وذلك في وضع الراحة و الاسترخاء relaxed state [4].

لكنها وبحال حدوث شد أو تمطيط على الجلد تتحول لتصبح شبه مستقيمة الشكل وتصطف بشكل شبه متوازي فيما بينها [4].



الصورة رقم (1) : توضح بنية ألياف الغراء (الكولاجين).

المكون البروتيني الثاني الهام من مكونات الأدمة هو الألياف المرنة elastic fibers :

تشكل هذه الألياف 2 % من الوزن الجاف للأدمة تقريبا عند الانسان البالغ [4] .

و تنبع أهمية هذه الألياف بسبب مرونتها العالية جدا بالمقارنة مع ألياف الغراء

(elastic modulus) أو عامل المرونة لدى الإيلاستين _ المرنين _ هو أعلى من

نظيره لدى ألياف الغراء _ الكولاجين _ بحوالي عشرة آلاف مرة [4].

تتوزع الألياف المرنة (المرنين) بشكل عشوائي أيضا بالأدمة ، كما أنها تتواجد بكثافة أكبر بالطبقة الأعمق منها reticular dermis بشكل متوافق (أو متناسب coincident) مع الغراء الموجود أيضا بشكل أكبر بالمكان ذاته.

(يعني أنه حيثما تزيد نسبة ألياف الغراء تزيد معها نسبة ألياف المرنين [4].)

وبالتالي ينتج عن هذا الترتيب مرونة شبيهة بتلك الموجودة بمادة المطاط **rubber-like** و**elastic properties** وتظهر هذه الخاصية بأشد حالاتها تحديدا عندما يكون الحمل المطبق قليل الشدة بسبب المرنين (الإيلاستين)، ولكن تتراجع هذه الخاصية بدرجات الشد الأكبر بسبب وجود الغراء (الكولاجين) [3,4].

الألياف المرنة تشريحيا هي أقل ثخانة بشكل واضح من ألياف الغراء ، تتألف من مادة المرنين (الإيلاستين ، أحد انماط البروتين)، وبعض الليفيات **micro-fibrillar** البروتينية الأخرى [4].

تقوم الألياف المرنة بالحفاظ على ألياف الغراء في حالة الراحة و التماوج **relaxed-wavy posture** و ذلك بحالات الشد البسيط المحدود الشدة على الجلد ، لكن عندما يتجاوز ذلك الشد مدى تحملها فإنها تتمزق وتتلف لاحقا وبالتالي تفقد تلك الوظيفة **loss of recoil** ويصبح ذلك التغير بألياف الغراء دائما [4].

المكون الهام الأخير من مكونات أدمة الجلد هو المادة الأساسية **ground substance** التي تتألف بشكل أساسي من مواد سكرية بروتينية **proteoglycans**.

البروتيوغليكان تتألف من اتحاد السكر مع البروتين معطيا عدة أشكال: (**chondroitin , keratin , dermatan , hyaluronic acid**) و خصوصا النمطين الأوليين .

تدعم هذه المادة الأساسية كتلة الأدمة و تزيد قدرتها على امتصاص الصدمات و الرضوض،

كما تقوم بربط الماء (**hydrophilic**) مما يسمح للمواد المغذية و الهرمونات و فضلات الاستقلاب بالعبور من و إلى الأدمة .

تشغل هذه المادة الأساسية الفراغات **interstice** بين الألياف المرنة وألياف الغراء ، كما أنها تشكل الوسط المزلق والمسهل لحركة تلك الألياف على بعضها ، كما يقول البعض أن لها دورا في تكوين ألياف الغراء [4].

إن مكونات الجلد المختلفة تتغير كمياتها مع تقدم العمر حيث ترق سماكة الأدمة بمكوناتها كافة (إنما بشكل غير متساوي) بمعدل تقريبي حوالي 6% كل عشرة سنوات بعد البلوغ [4].

و لعل وظيفة الاليف المرنة هي الأكثر تأثرا بالعمر و يظهر ذلك بزيادة سهولة و فعالية التمثيط مع التقدم بالعمر [4].

فيزيولوجيا الجلد Human skin physiology:

بامتلاكه لخصائص اللزوجة viscosity ، والتمطط أو المرونة elasticity ، فإن الجلد يكون viscoelastic [4].

من المهم مراجعة بعض الخصائص الفيزيائية كظاهرة التشكيل (أو التشويه أو الانسياب) (the study of flow or deformation phenomenon) لفهم ماذا يعني كون الجلد مرنا ولزجا

الألياف المرنة تقوم بإعادة الأبعاد الأصلية (الموجودة بحالة الراحة) بعد إزالة القوة المؤثرة ، و التي أدت إلى التشوه أو التغير بتلك الأبعاد [4].

(مثلا النابض المعروف spring يتطاول عند تطبيق قوة شادة عليه ، لكنه عند إزالة هذا الشد سيعود مباشرة إلى حالته الأصلية تماما دون أن يطرأ أي تغيير على طوله .)

لكن المواد ذات اللزوجة العالية purely viscous تتطاول أيضا بتأثير القوة الشادة ، إنما لا تعود تماما إلى حالتها الأصلية التي كانت موجودة قبل الشد.

(تمطيط العلكة bubble gum أوضح مثال على هذه الحالة حيث أنها لن تعود لحالتها الأصلية قبل شدها وتبقى متطاولة جزئيا أو كليا .)

الجلد (الأدمة تحديدا) تجتمع فيه الخاصتان كلتاهما : اللزوجة و المرونة وبالتالي فهو viscoelastic [4].

تعزى مرونة الجلد طبعا لوجود الألياف المرنة (المرنين أو الإيلاستين) و لزوجته إلى وجود ألياف الغراء (الكولاجين) [4].

النتائج الفيزيولوجية لتوسيع و تمطيط الجلد

:Physiological results of skin expansion and stretching

عند تطبيق قوة ثابتة constant mechanical stress على الجلد مع الوقت فإنه يتمطط ، و تحدث ما تعرف بظاهرة ال Creep (وهي التغير الناتج عن تمطط مادة معينة تحت تأثير شد ثابت) .

لا يوجد مقابل دقيق باللغة العربية لهذه الكلمة (الشد ، السحب ، التمدط ، الحمل ، الزحف !) وقد تم تقسيمها إلى :

الميكانيكي mechanical creep .

الحيوي biological creep .

Mechanical creep

تعتبر ظاهرة ال mechanical creep عن التباطؤ بالجلد elongation ، تحت تأثير قوة شادة ثابتة constant load ولفترة زمنية معينة ، متجاوزا حدود طاقته التوسعية الطبيعية الأصلية [4] .

(beyond inherent intrinsic extensibility[4])

ويعتمد تفسير نتائج هذه الظاهرة (الشدة الميكانيكية mechanical creep) على التغيرات الشكلية morphologic changes التي تحدث على المستوى الخلوي (على شكل تمطط أو تطاول) كاستجابة للضغط المطبق قصير الأمد short-term load [1,4] .

حيث يحدث تمطط بالخلايا ، مع تمزق بالوصلات الموجودة بينها disruption of gap junction مما ينتج عنه زيادة مباشرة بمساحة السطح الإجمالي الذي تشغله هذه الخلايا، دون حدوث أي زيادة (مبدئيا) بعدد هذه الخلايا [1,3,4].
و من تأثيرات هذا الضغط المطبق _ على المدى القصير زمنيا _ أنه يقوم بإخراج السوائل من النسيج الجلدي بشكل جزئي partially dehydration [2,4].

(خروج الماء water displacement خارج شبكة ألياف الغراء، و ذلك إلى المادة الخلالية، و كذلك بمرحلة لاحقة خروجه من النسيج الأدمي الجلدي كله [4]) .

وقد اقترحت إحدى الدراسات أن السبب الرئيسي لخروج الماء يعود ببساطة لآلية العصر squeezing المطبق على الأنسجة الجلدية نتيجة الضغط الحاد ، مما يخرج جزءا من السوائل خارجها [7]،

و كنتيجة لذلك تم إثبات أن هذا الغياب النسبي للسوائل partially dehydration stateمسؤول رئيسي عن قدرة الجلد على التتمطط [7].

يعني أنه كلما قل مقدار الماء بالجلد كلما زادت بالمقابل قدرته على التتمطط ، و العكس بالعكس [7].

(وهذه الظاهرة يمكن ملاحظتها ببساطة عند إجراء حقن للماء ضمن أدمة الجلد (كما يحدث عند حقن التخدير الموضعي مثلا) و مقارنة درجة المرونة و التمدط بالجلد بقرصه بالملقط أو الإصبع قبل و بعد الحقن مباشرة [7])

و يمكن للضغط الشديد إلى درجة معينة ألا يكتفي بإخراج الماء فقط من الخلايا و من الأدمة الجلدية ككل ، إنما يتعدى ذلك إلى إخراج المواد عديدةات السكريد المخاطية mucopolysaccharides والتي تشابه المادة الأساسية لنسيج الأدمة (matrix) من داخل خلايا الأنسجة إلى الحيز الخلالي interstitial space أي إلى خارج الخلية [7].

لقد لوحظ لدى جس الجلد مباشرة بعد خضوعه لعملية التوسيع الحاد أثناء الجراحة وجود الإحساس بالفرقة

[8] crepitant temporary quality

و افترض البعض أن سبب تلك الفرقة هو اندخال الهواء air containing feel بدلا من الماء الذي خرج (بشكل جزئي طبعا) [8]

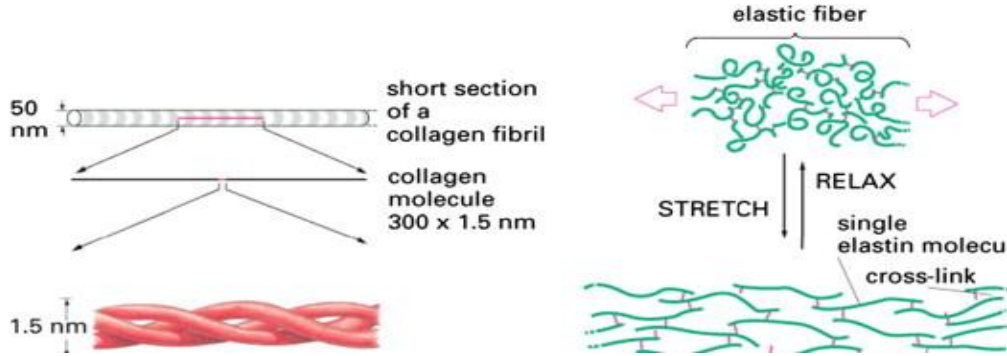
وهذا الإحساس مؤقت ، و يزول بعد حوالي الشهرين تقريبا من عملية التوسيع [8].

وهذا يعطي دليلا إضافيا على أن حالة التجفاف الجزئي partial dehydration state بالأنسجة الجلدية تحدث فعلا عند إجراء التوسيع الحاد _ يعني على المدى الزمني القصير نسبيا _ و هي المسؤولة الرئيسية عن تمطط الجلد [8].

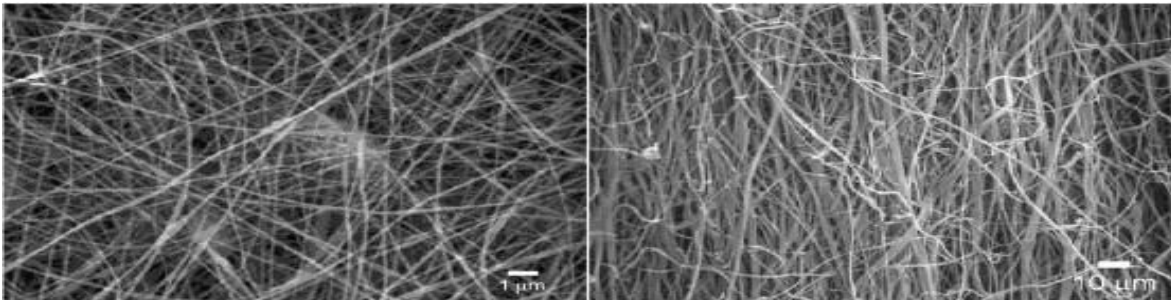
إضافة لما سبق ، يحدث أيضا بال mechanical creep ما يعرف بظاهرة التكسر أو التمزق أو التشظي المجهري microfragmentation بالألياف المرنة elastic fibers ، الأمر الذي يسبب تليفها بشكل جزئي أو كلي مما يفقدها قدرا كبيرا من وظيفتها ، مما يؤدي بالمحصلة لأن تغلب الخاصية اللزجة viscosity على نظيرتها المرنة elasticity [4] .

(إن الإفراط بهذا الضغط أحيانا قد يسبب تمزقا كاملا full rupture بالألياف المرنة ، مما يؤدي إلى تليفها الكامل وفقدانها التام لوظيفتها مما يسبب انعدام مرونة الجلد بمكان التمزق و بالتالي عدم انكفاء الياف الغراء نحو حالتها الأصلية (التماوج و العشوائية بالتوزع) بشكل كاف [1] ، ويتجلى ذلك على سطح الجلد على شكل خطوط أرجوانية أو بيضاء لاحقا (striae) كالخطوط المشاهدة بالبطن بعد الولادة أحيانا أو انخفاض الوزن [1].

و لعل آخر و أهم التغيرات الناتجة عن الشد الحاد ، ثابت القوة نسبيا قصير الأمد زمنيا (أي ال mechanical creep) ، على الجلد هي التغير من ارتصاف **alignment** وتوضع **deposition** ألياف الغراء لتأخذ الشكل المستقيم **straighten** بدلا من الشكل الملفت **convoluted statue** الذي كانت عليه بوضع الراحة و الاسترخاء ، ويجعلها متوازية فيما بينها (بعد أن كانت عشوائية الاتجاهات) و موازية لمحور الضغط (الشد) المطبق [2].



الصورة (2) : تبين استقامة الألياف نتيجة الشد المطبق عليها



الصورة (3) : تبين تغير اتجاه الألياف لتصبح باتجاهات أكثر توازيا ، بعد ان كانت عشوائية تماما كما توضح الصورة اليسرى

{رغم أن هنالك بعض الدراسات الأخرى التي لم تنجح في إثبات وجود أي تغيير باتجاه ألياف الغراء بعد التوسيع الحاد للجلد [7]. }

و المحصلة النهائية لكل تلك التغيرات على المستوى الجزيئي من الناحية الفيزيائية هي حدوث الهجرة والانزياح بالكتلة النسيجية الجلدية ككل باتجاه محور الشد المطبق ، مما يسمح كنتيجة لذلك بحدوث التمدط الأعظمي بالجلد بذلك الاتجاه [1].

التطبيق العملي لظاهرة (الشّد الحاد)

Mechanical creep practically

هذه الظاهرة تم توصيفها و اعتمادها على أنها الأساس و التفسير العلمي **vehicle** **harnessed** لدى إغلاق الجروح عند استخدام إحدى الطرق الخمس التالية [7]:

Presuturing : الخياطة الاستباقية قبل الاستئصال

Load cycling : الشد المتناوب

Intraoperative tissue expansion: التوسيع النسيجي أثناء الجراحة

Skin stretching devices: أجهزة تمطيط الجلد

Skin retraction with undermining : سحب الجلد بالتسليخ البسيط (موضوع البحث)

:Presuturing



الصورة (4) : الخياطة الاستباقية فوق الآفة قبل استئصالها

وهي القيام بالخياطة بغاية إغلاق الجرح قبل استئصال الآفة (أو الندبة) بفترة زمنية معينة غير متفق على مدتها[5].

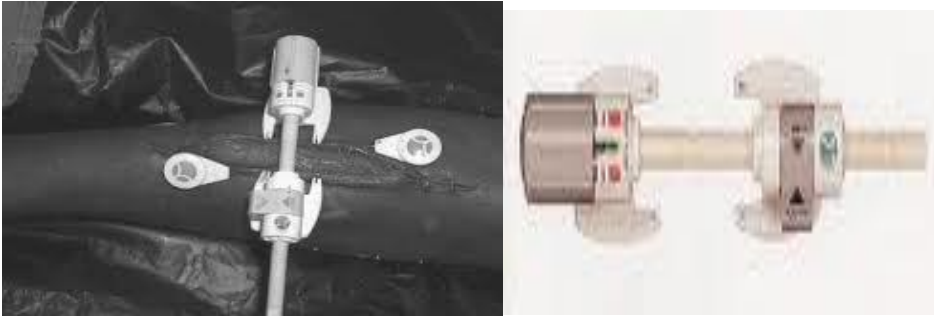
(يعني من فوقها و كأنه قد تم استئصالها بالفعل)

و لاحقا عند إجراء الاستئصال الفعلي للآفة (أو الندبة أو غيرها) فإن إغلاق الجرح الناتج سيكون أسهل ، و تحت تأثير شد أقل على الحواف نتيجة الحصول على زيادة حقيقية بكمية الجلد المتاح من حواف الاستئصال [5] .

: Skin stretching devices

سجلت براءة اختراع عام 1991 باسم Hirshowitz and Coworkers كانت عبارة عن أول جهاز مخصص لتمطيط الجلد أثناء العمل الجراحي ، و تم استخدامه لأول مرة وقتها بدول أمريكا الجنوبية [6].

لقد أظهرت العديد من الدراسات فعالية جيدة لهذا ، وأكثر هذه الأجهزة استخداما بالوقت الحاضر هو **sureclosure** [6]. (الشكل التالي)



الصورة (5) : جهاز تمطيط الجلد sure closure

تم بعدها وصف بعض الطرق المشابهة له ، و الأقل كلفة منها مثلا استخدام الإبرة المخصصة للحقن بالقناة الشوكية 18 gauge مع السلك المستخدم بتثبيت الأسنان 24 gauge [6].

لكن إلى الآن لم تجر دراسة قوية و موضوعية مقنعة من أجل دعم وتأكيـد فعالية هذه الأجهزة مقارنة مع غيرها من الوسائل ذات التأثير ذاته.

يبين هذا الشكل طريقة أخرى لاستثمار ظاهرة الشد الحاد على الجلد في إغلاق الجروح :



الصورة (6) : إحدى تقنيات تمطيط الجلد على المدى القصير

: intraoperative tissue expansion

وصف هذا الأسلوب لأول مرة من قبل Liang عام 1986 حيث أظهرت دراسته فعالية تلك الطريقة في تخفيف الشد لاحقاً عند استئصال الندبة أو الآفة .

لكن البعض نسب الفضل في إطلاق هذه الطريقة قبل ذلك التاريخ لـ Gibson في أوائل ستينيات القرن الماضي [8].

رسخ العالم Sasaki عام 1987 هذا المفهوم **intraoperative tissue expansion** عندما استخدم الموسعات النسيجية لتوسيع الجلد السليم المجاور للضياء الجلدي للتسهيل إغلاق الجرح ، وذلك عن طريق ملء هذه الموسعات و إفراغها بشكل متتال لمدة حوالي 30 دقيقة أثناء العمل الجراحي [8].

(و قد تم إجراء تلك الدراسة على الخنازير التي يعتبر جلدھا الأقرب من بين جميع الحيوانات إلى جلد الإنسان سواء بالتركيب أو بالخواص الفيزيائية.)

وساعدت هذه الطريقة بإغلاق جروح بالوجه بشكل مباشر مع وجود ضياعات مادية بالجلد وصلت حتى ٥ سم عرضاً [8].

لاحقاً قام البعض بإجراء ذلك التوسيع باستخدام بالون القثطرة البولية **ballon of foley catheter**:

فرغم أن الموسعات تمتاز بتعدد الأشكال و الأحجام والمتانة الممتازة ، وتحمل الضغط أكثر من بالونات القثاطر البولية ، إلا أن غلاء ثمنها مقارنة بالقثطرة (سعر القثطرة لا يتجاوز واحداً بالمائة من سعر الموسع) جعل من المفيد أحياناً الاستعاضة عن الموسع المصنوع من السيليكون ببالون القثطرة البولية المطاطي [4].



الصورة (7) بالون القثطرة البولية بعد نفخه بالمصل الفيزيولوجي

(يتم هذا الإجراء عن طريق قثطرة بولية كبيرة قياس 30 يتسع بالونها لـ 75 مل ، حيث يتم بالبداية إدخال للبالون عبر حواف جرح الضياء المراد ترميمه **بعد تسليخ هذه الحواف** بشكل كاف ، بحيث يمكن نفخ البالون بشكل كامل دون أن يؤدي ذلك إلى بروزه و خروجه من حواف الجرح ، و لضمان ذلك يتم إجراء قطبة أو اثنتان مؤقتة على الحافتين بعد الإدخال [7].

بعدها يتم نفخ بالون القثطرة بالمصل الفيزيولوجي - أو أي سائل آخر أو حتى بالهواء - حتى يبيض الجلد فوقه مع الحذر لئلا يتم تجاوز سعة البالون القصوى ، وبعد خمسة دقائق يتم إفراغ البالون بشكل كامل أو جزئي لتخفيف الضغط أيضا لمدة أقصر قليلا ، و تعاد هذه الدورة لمرتين أو ثلاث مع الزيادة التدريجية بكمية المصل المحقون بكل مرة ، ثم يسحب هذا البالون خارجا و يغلق الجرح بشكل عادي [7] .

بل وذهب البعض إلى أنه يمكن ببساطة إجراء نوع من التوسيع ، و تحقيق نتائج حتى بمجرد الحقن الحر لكميات من المصل الملحي تحت الجلد [7] (و ليس ضمنه طبعا و إلا انعكست النتيجة كما ذكرنا سابقا).

النقطة الهامة هي أنه بما أن زرع تلك الموسعات أو القثاطر يستلزم بالضرورة تحرير اتصالات الجلد عما تحته من أنسجة قبل إحداثه للتوسيع من أجل خلق الجيب الكافي لوضع القثطرة أو الموسع ، مما يستلزم بالضرورة القيام بتسليخ حقيقي للجلد بدءا من حواف جرح الاستئصال .

فإن هذا يعني أن هنالك قصورا واضحا بتلك الأبحاث ، لأنها لم تأخذ هذا الأثر بعين الاعتبار حيث أن مجموعات المقارنة المقابلة لحالات التوسيع الجلدي بتلك الوسائل المختلفة قد تم إغلاق الجروح الواسعة فيها دون إجراء أي تسليخ للجلد المجاور[9]

[9]control group wounds were not undermined

لم تجر وقتها أية دراسة تقارن فعالية التوسيع الحاد بفعالية التسليخ البسيط لحواف الجلد، إلى أن أتى Mackay [9] ، و قام بمقارنة درجة الشد على حواف الجرح لدى 32 خنزيرا وذلك عند استخدام الطرق الثلاث التالية (لا ننسى أن جميع هذه الطرق تستثمر ظاهرة ال Mechanical creep بشكل أساسي للحصول على الزيادة بكمية النسيج الجلدي):

- 1 - إغلاق مباشر دون تسليخ الحواف .
- 2 - إغلاق مباشر مع تسليخ الحواف فقط .
- 3 - إغلاق باستخدام التوسيع الحاد بالموسعات (طبعا بالضرورة مع تسليخ الحواف أيضا) .

أظهرت نتائج الدراسة أن تسليخ الجلد المجاور قد قلل كثيرا من الشد و التوتر على حواف الجرح النهائي مقارنة بالجروح التي لم يتم إجراء التسليخ فيها ، نتيجة للزيادة بكمية الجلد السليم الذي تم استثماره في ذلك الترميم [9].

لكن في هذه الدراسة كان من المفاجيء ربما أن الجروح التي تم فيها إجراء التوسيع الحاد بالموسعات لم يكن لها أي أفضلية على الإطلاق في تخفيف الشد على حواف الجرح مقارنة بالجروح التي تم فيها إجراء التسليخ البسيط لوحده (هذا يعني أنه لم يمنح الموسع أي مساحة إضافية من الجلد السليم عما منحه التسليخ البسيط لوحده) [9].

فكانت النتيجة حسب MaCkay:

Mechanical creep obtained with intraoperative expansion is comparable with that achieved with undermining and skin retraction alone[9] .

لكن ، و بالمقابل ، هنالك دراسات أخرى أظهرت بجلاء أن عملية التوسيع الجلدي أثناء العمل الجراحي بالوسائل سابقة الذكر لها أفضلية واضحة و حقيقية عن مجرد التسليخ البسيط للجلد فقط في تدبير الضياعات الجلدية الواسعة ، و بالتالي تخفيف الشد على حواف الجرح النهائي الناتج و الاختلاطات الناتجة عن ذلك [7].

حيث بينت إحدى الدراسات [7] (و على الجلد البشري هنا) وجود أفضلية للتوسيع الحاد باستخدام القططرة البولية تحديدا تتراوح بين 16 إلى 36 % زيادة بمساحة الجلد السليم الممكن استخدامها لترميم الضياع الجلدي مقارنة مع المساحة الناتجة فيما لو تم الاكتفاء بالتسليخ البسيط للجلد فقط .

حيث أنه لدى إجراء التسليخ البسيط للجلد السليم المجاور للضياع يحدث تمزق للوصلات النسيجية الواصلة بين الجلد و الأنسجة العميقة الموجودة تحته connective tissue bridges ، و التي كانت تعمل على تثبيته إليها مما يسهل إمكانية سحب الجلد باتجاه الجرح [7].

بينما بحالات الشد أثناء الجراحة ، و بإضافة إحدى الوسائل السابقة ، وبما أنه تم قبل التوسيع إجراء تسليخ الجلد فإن ذلك التأثير السابق موجود و يضاف إليه حالة التمثط الناتجة عن استخدام بالون القططرة البولية أو غيره من أدوات التمثيط أثناء الجراحة [7].



الشّد المتناوب : Load cycling

أيضا هذه الطريقة هي إحدى الطرق المعتمدة على ظاهرة الـ mechanical creep.

تقوم هذه الطريقة على تطبيق شد على حافتي الجرح بواسطة صنارة الجلد البسيطة (skin hook) أو أي وسيلة بسيطة أخرى مشابهة [7] .

يتم شد الحواف السليمة للجرح إلى بعضها بشكل ثابت و متواصل و لفترة زمنية معينة (خمس إلى عشر دقائق على الأغلب)، بعدها يتم إزالة هذا الشد و إراحة الجلد لفترة زمنية مساوية غالبا لفترة الشد ، وتكرر العملية لمرتين أو ثلاث أو أكثر أحيانا .

من أبسط و أسرع أساليب التوسيع الحاد للجلد أثناء الجراحة .

وثبتت فعاليتها في المساعدة بتخفيف الشد عند إغلاق بعض الجروح (بعد إجراء تسليخ الجلد طبعا) [7].

لقد أظهرت إحدى الدراسات أن فعالية هذه الطريقة تضاهي تماما فعالية استخدام بالون القثطرة البولية

أثناء الجراحة في الحصول على زيادة بالأنسجة (و قد أظهرت الدراسة ذاتها غلبة هذين الأسلوبين على مجرد التسليخ البسيط للجلد) [7] .

تم تفسير ذلك – حسب الدراسة ذاتها - بأن التمدط الموازي للمحور الذي سيتم سحب الجلد باتجاهه (المحور العمودي على محور الجرح النهائي و المتجه نحوه) هو الأساسي و المفيد فعليا في إغلاق الجرح ، وهذا ما يتحقق بهذه الطريقة ،

بينما لدى إجراء التوسيع بالبالون القثطرة البولية أو بالموسع الجلدي السيليكوني فإن التمدط الناتج بالجلد يحدث بمحاور مختلفة بشكل متساو تقريبا ، و بالتالي فإن قسما كبيرا من الجلد المتمدط من الصعب استثماره بشكل فعال بإغلاق الجرح [7]،

أي هنالك نوع من (الهدر) المرافق لإجراء التوسيع بالموسع أو بالبالون القثطرة .

لقد لاحظت إحدى الدراسات أنه لدى استخدام طرق التمدط الحاد بإغلاق الجروح الكبيرة يحدث تمدد متفاوت بعرض الندبة النهائية بالتزامن مع نضوجها شبه النهائي [8] .

وقد ظهر هذا بجميع الحالات المدروسة على الإطلاق (stretch- back or scar spreading) و ذلك لدى متابعة هذه الجروح على مدى عام كامل على الأقل بعد الجراحة [8].

وقد لوحظ أن مقدار هذا التمدد يتناسب بشكل (شبه) طردي مع درجة الشد المطبق على الجلد (أي مع مقدار الضياع المادي الأصلي بالجرح) ، و كذلك يختلف باختلاف المناطق التشريحية بالجسم [8].

ولكن ، وبالوقت ذاته بينت الدراسة عيناها أن هذا الأمر السلبي لم يكن بذي تأثير كبير على النتيجة النهائية **final outcome** ، حيث أن المرضى جميعا تقريبا كانوا راضين بالنهاية [8] .



Biological creep

تم توصيف ال biological creep من قبل العالم Johnson حيث يحدث تكاثر حقيقي للأنسجة بسبب عملية الشد (أو الحمل أو الضغط) الثابت و المتواصل لفترة زمنية معينة ، لكن هذه الفترة غير محددة بدقة إلى الآن [12,13].

(تم تجسيد هذه الظاهرة منذ القديم ببعض الثقافات لتضخيم الشفة السفلى وتطويل العنق كعناصر جمالية .)

إن ظاهرة ال biological creep هي التي تلعب الدور الأساسي بعمليات زرع الموسعات التقليدية conventional tissue expansion or chronic expansion (أي زرعها بمرحلة أولى ، ثم نزعها بمرحلة أخرى) [12,15]

حيث يحدث مع الاستمرار في الإبقاء على الضغط أو الشد (ليس زيادة شدته إنما زيادة مدة بقاء الشد ذاته) توالد generation وتكاثر بعدد هذه الخلايا ، أي حدوث زيادة حقيقية actual growth بكمية الأنسجة [1] .

و ظاهرة ال biological creep تفسر ما يحدث من زيادة بكمية الجلد على المدى الزمني الطويل نسبيا كما في حالات كالبدانة ، والحمل ، و الموسعات النسيجية ، ونمو الجلد بالتوازي مع نمو الأورام كبيرة الحجم الواقعة تحته ، أو الفتوق البطنية [2] .

إن الفترة الزمنية اللازمة للإبقاء على هذا الضغط أو الشد ثابتا و مستمر
لإحداث هذا التكاثر الخلوي (أي الزمن اللازم للانتقال من MECHANICAL CREEP إلى BIOLOGICAL CREEP) غير محددة على وجه الدقة إلى الآن .

لكن ظهر بأحد الأبحاث أنه لدى فحص الأنسجة الجلدية المزروعة بالمخبر يكفي 20 إلى 30 دقيقة من التمثيط المتواصل الثابت القوة لإحداث الزيادة بالفعالية الجزيئية mitotic rate و حدوث تضاعف بال DNA [1] .

إذن فالضغط المطبق على المدى الطويل Long term pressure ، ليس مجرد (تميط) stretching للأنسجة ، بل تحدث زيادة حقيقية actual growth بكمية الأنسجة [1,2,3].

إن الطريقتين المدروستان كلاتهما (الاستئصال المباشر أو الاستئصال بمساعدة الموسعات النسيجية) تستثمر من الظاهرتين المذكورتين معا ، إنما بنسب متفاوتة (مع أرجحية لل mechanical creep بالأولى وغلبة ال biological creep بالثانية) في تكوين زيادة بمساحة النسيج لتعويض الضياع الجلدي الناتج عن استئصال الندبات الواسعة [1] .

التغيرات النسيجية بالجلد الخاضع لعملية التوسيع على المدى الطويل

histological changes related to(chronic or long term) skin

: [1,10,12] expansion

:البشرة epidermis

تحدث زيادة بسماكة البشرة بسبب القفزة الهائلة بالفعالية الانقسامية الجزيئية mitotic rate بطبقة الخلايا القاعدية basal cell layer فيها [10].

هذه الزيادة بمعدل الانقسام الخلوي تبلغ ذروتها خلال 24 إلى 48 ساعة بعد البدء بعملية الشد أو التوسيع (كجلسة نفخ الموسع المزروع بالمصل الفيزيولوجي) ، ثم تخف تدريجيا لتعود هذه الفعالية إلى طبيعتها عند اليوم السادس بعد التوسيع [1,3] .

(لقد أظهر الفحص بالمجهر الضوئي light microscope وجود هذه السماكة بالبشرة تحديدا بالطبقة الشوكية منها stratum spinosum [10].)

:الأدمة dermis

هي الأساس ، ومسرح التغيرات الأكثر تأثيرا وفعالية .

على عكس البشرة ، فإنه تقل سماكة الأدمة دائما دون النظر إلى مكان أو شكل الموسع أو فترة التوسيع أو حتى عمر المريض ، وذلك على الرغم من الزيادة بالعناصر الخلوية و اللاخلوية على حد سواء.

(أظهرت الفحوص النسيجية أن الطبقة السطحية (الحليمية) papillary dermis من الأدمة لا يطرأ عليها تغيير كبير نسبيا ، إنما يحدث النقص الواضح بالسماكة على حساب الأدمة العميقة (الشبكية) reticular dermis).

هنالك زيادة بعدد خلايا الأرومة الليفية fibroblasts ، وبخلايا الأرومة الليفية العضلية myofibroblasts ، وزيادة بسماكة حزم ألياف الغراء التي ترتصف لتأخذ اتجاهات متوازية فيما بينها وموازية لمحور الشد tension vector (اتجاه التوسيع) .

كما تحدث زيادة حقيقية بعدد ألياف الغراء ، و بشكل أقل بعدد الألياف المرنة أيضا [12].

هذه التغيرات تأخذ مداها الأقصى خلال ستة إلى 12 اسبوعا بعد البدء بعملية التوسيع .

على المستوى الجزيئي molecular level :

لوحظت زيادة واضحة بمستوى عوامل النمو _ السيتوكينات ،عوامل النمو ، الهرمونات ، جزيئات الالتصاق _ ومختلف أنواع البروتينات الأخرى بالأدلة [10].

هذه الزيادة محرضة بعملية التمثيط ، و تؤدي إلى تفعيل عدة شلالات من هذه العوامل.

لقد ثبت أن الفعالية الجزيئية mitotic rate (القدرة على التضاعف) بالنسبة للجلد ،على الأقل، تزداد بالتطبيق المدروس للشد عليه [10].

كما أظهرت بعض الدراسات أنه مع انقراغ الموسع المزروع تحت الجلد فإن هذه الفعالية الجزيئية تنخفض إلى ما دون المستوى الطبيعي ولو بشكل مؤقت [10] subnormal level (كما هو ملاحظ بحالات انكماش الجلد مع انخفاض الوزن ، أو التسطح الجزئي لتشوه أذن الكلب dog ear بعد الجراحة).

فعملية التوسيع النسيجي على المدى الطويل (chronic or long term expansion) هي عملية حيوية ديناميكية بامتياز .

الأنسجة تحت الجلد subcutaneous tissue :

في البداية يحدث انضغاط compression ، و مع الوقت يحدث التليف و الضمور atrophy في العضلات والشحم تحت الجلد بشكل جزئي أو كلي ، و تحول قسم كبير من الشحم وحتى بعض العضلات الرقيقة إلى أنسجة ليفية [10,12].

ملحقات الجلد Skin appendages :

لا تتأثر كثيرا ، يحدث تباعد بين جريبات الأشعار hair follicles عن بعضها بموسعات الفروة الكبيرة ، مع حدوث قصر بطور الراحة telogen phase .

العظام underlying bones :

قد يسبب الضغط المتواصل حدوث ارتشاف بالطبقة القشرية الخارجية
resorption at the outer cortical surface، لكن ذلك الأثر مؤقت ، و
يزول لدى نزع الموسع .

الحس sensation :

بالنسبة للأعصاب المحيطية peripheral nerves ، فإنها لا تتحمل ضغطا
قيمته أكبر من 40 ملم زئبق (لفترة محدودة لكنها غير محددة تماما حاليا) [10]
ترتفع عتبة الإحساس بالمنبهات المختلفة (الحرارة ،الضغط ،اللمس ،والألم)
بالجلد الخاضع لعملية التوسيع بنسبة 50% تقريبا[10] (يعني أنه ينخفض الشعور
بالمنبهات إلى النصف) و ذلك رغم عدم تأثر التوزيع الطبيعي للجسيمات الحسية
sensory corpuscles والنهايات العصبية الحسية (نسبيا) .

المظهر النسيجي الأوضح لظاهرة التوسيع النسيجي على المدى الطويل هو
تشكل ما يسمى بالمحفظة الليفية fibrous connective tissue capsule :
تحيط نظريا بكامل الموسع النسيجي لكنها أكثر ما تكون ظاهرة بالجهة العليا (جهة
التوسيع الأعظمي) [11].

و تمثل هذه المحفظة رد الفعل الارتكاسي الأساسي والطبيعي للأنسجة الحية تجاه
أي جسم غريب موجود ضمنها tissues reaction to a foreign body [11]

هذه المحفظة مكونة من طبقات متناوبة من ألياف الغراء (المصنعة حديثا
والموازية لمحور التوسيع) ، مع طبقات من خلايا الأرومة الليفية fibroblast
و الأرومة الليفية العضلية myofibroblast [11].

تتناسب سماكة هذه المحفظة طردا مع ضغط الموسع ،وتبلغ سماكتها العظمى بعد
حوالي ثمانية أسابيع بعد البدء بالتوسيع [11].

عند نزع الموسع يمكن أن يتم خزع (قطع)هذه المحفظة أو استئصالها جزئيا أو
كليا capsule can be altered, incised, or removed من أجل تسهيل
المنورة على الجلد الموسع للاستفادة منه بأقصى درجة ممكنة [11].

لكن الإبقاء على هذه المحفظة يضمن تروية أفضل للأنسجة فوقها ، حيث
أظهرت الكثير من الدراسات أن الأنسجة الناتجة عن عملية التوسيع expanded
tissue هي ذات تروية عالية أفضل حتى من نظيرتها غير الخاضعة لهذه
العملية [11] .

حيث تطرأ زيادة حقيقية بعدد وحجم الأوعية الدموية angiogenesis و تحديدا
بالمنطقة الواقعة بين المحفظة الليفية والأنسجة الخاضعة للتوسيع ، مع زيادة

ببعض العناصر كعامل النمو البطاني الوعائي VEGF على سطح المنطقة الموسعة [10,11]

حيث أظهرت الدراسات المجراة بالدوبلر المدعم بأشعة الليزر و أجهزة مراقبة تركيز الأوكسجين عبر الجلد Laser Doppler flowmetry and transcutaneous oxygen monitoring حدوث نقص مؤقت بالدوران بالأنسجة الخاضعة للشد (أو الضغط أو التوسيع بالموسع) ، وذلك في بداية هذه العملية ، لكن مع الوقت ومع استمرار ذلك الضغط ، فإن هذا النقص المعتدل و المؤقت بالتروية mild ischemia يحرص provoke على الزيادة اللاحقة بالدوران، بشكل مشابه تماما لما يحدث بظاهرة التأخير التي تطبق على الشرائح [11]

.flaps delay phenomenon[11]

لكن هذه الأوعية سيطراً عليها لاحقاً عملية تراجع وتليف بشكل تدريجي بعد نزع الموسع

involute with time after expander removal ، أي بعد زوال الشد المطبق [11].

الموسعات الجلدية :

هذه التقنية استمدت فكرتها الأساسية من عملية تصنيع العظم بالافتراق osteogenesis المعتمدة على مفهوم أن إجهاد الأنسجة ميكانيكياً mechanical stress يسبب تطويلها، إضافة إلى ملاحظة التغيرات التي تطرأ على بطن المرأة الحامل. و كذلك تأقلم الجلد مع التغيرات في الوزن . وهي موجودة تاريخياً منذ أقدم العصور ، حيث كانت بعض القبائل الأفريقية لديها بعض الوسائل البدائية لتضخيم حجم بعض الأعضاء كالأذن والشفة معتبرين ذلك معياراً جمالياً للفتاة .

عام 1956 أصبح تشارلز نيومان (Neumann) أول جراح استخدم الموسعات الجلدية عندما زرع بالونا من المطاط latex لتمطيط الجلد خلف الأذن لتغطية ضياع مادي جلدي فوق طعم غضروفي بصيوان الأذن . و قد تم نشر ذلك في عام 1957 [12].

لكن الموضوع تم إهماله لحوالي عشرين عاماً ، حيث أعاد بعدها تشيدومير رادوفان (Radovan) إدخال مفهوم التوسيع باستخدامه لجهاز مع دسام داخلي من السيليكون بدلاً من المطاط [13].

بعدها بوقت قصير استخدم ايريك اوستاد (Austad) جهازا ذو نفخ ذاتي [14] ، لكن رغم تلك الجهود فإن الموضوع بقي مهملا حتى عام 1982 حيث تمت رعايته وتبنيه من قبل المؤسسة التعليمية للجراحة التجميلية (PSEF) وذلك في جامعة ميتشيغان بالولايات المتحدة الأمريكية .

ومنذ ذلك الوقت بدأ الاستخدام الواسع لهذه التقنية للمساهمة في حل العديد من مشكلات الجراحة الترميمية والتجميلية ، وخصوصا مشكلة الضياعات النسيجية الجلدية الناتجة عن استئصال الندبات الواسعة.

الموسع الجلدي أو النسيجي هو عبارة عن بالون مصنوع من مادة السيليكون يتم وضعه تحت الجلد وملؤه بشكل بطيء بالمصل الفيزيولوجي ، مما يؤدي إلى تمطط للأنسجة فوقه، وبالتالي الى زيادة في مساحتها .

الموسعات الموجودة حاليا current available expanders :

تتوافر مختلف الأشكال (بيضوي ، مدور ، هلال ، مربع ، مستطيل) ، و الأحجام من المكعب الصغير ذو العدة ميليمترات حتى ذي الحجم الذي يتسع لأكثر من لتر ، ويمكن تصنيع أشكال أخرى خاصة حسب الطلب .

يتبوأ الموسع ذو الشكل المستطيل rectangular الصدارة من حيث كمية الأنسجة القادر على تكوينها ، و بالتالي يعتبر ذلك ميزة لأنه يمنح مجالا أكبر للمناورة على الأنسجة وتصميم الشرائح .

لكن يعتبر البعض الموسعات هلالية الشكل (croissant, crescent) هي الأنسب لترميم الضياعات المادية الجلدية في المناطق التشريحية المسطحة flat أو الأسطوانية الشكل cylindrical [12].

لكل جهاز صمام او دسام valve or port إما أن يكون جزءا متصلا مباشرة بالموسع integrated أو موصولا به عبر أنبوب من السيليكون أيضا ، لكل موسع قاعدة غالبا ما تكون أسمك من باقي جدرانه .

يمكن للجدران أن تكون ذات سطوح خارجية ناعمة smooth أو خشنة textured، و فوائد وجود هذا السطح الخشن هي موضع نقاش ، ومختلف عليها حاليا .

نظريا ، يجب أن تكون قاعدة الموسع ذات عرض لا يقل عن ضعفي عرض الضياع المادي المراد ترميمه .

يمكن إعادة استخدام الموسع عدة مرات (لكن هذا الأمر ممنوع حتى الآن بالولايات المتحدة الأمريكية و بعض الدول الأخرى)

اختلاطات الموسعات : complication of expanders

الاختلاطات العامة _ دون النظر إلى الموضع التشريحي _ المرافقة لاستخدام الموسعات (باقتضاب):

الإنتان ، انكشاف الموسع ، تنخر الشريحة الناتجة عن التوسيع ، إضافة لبعض الأمور الأخرى كالآلم الذي قد يصاحب أحيانا عملية التوسيع ، تشوه أذن الكلب بالمكان المعطي ، الورم المصلي .
يجب أن يفهم المريض أنه لا بد من عمليتين جراحيين ، وأنه خلال عملية التوسيع فإن التشوه المؤقت الناتج عن وجود الموسع قد يكون من الصعب أحيانا تقبله من بعض المرضى .
و من الصعب أحيانا أيضا تحديد الموعد الزمني الدقيق لتوقيت نزع الموسع .

مكان الشق : location of the incision

البعض يقول أنه من الأفضل أن يكون الشق عموديا على حافة الموسع الطويلة perpendicular on the long edge ، لكن آخرين يفضلون أن يكون الشق على حافة الندبة الجلدية المراد استئصالها the border of the scar بحيث يمكن استئصال ندبة هذا الشق عند الجراحة اللاحقة .

أكثر خطأ تقني the most common technical failure يسبب فشل الموسع هو أن يكون الجيب the pocket الذي تم صنعه بمساحة غير كافية [13,14] ، حيث يجب أن تتوضع قاعدة الموسع دون انثناءات pleating أو انطواءات folding (أو أن يكون الجيب كبيرا جدا مما يزيد الاختلاطات) .

البدء بالتوسيع يمكن أن يكون بعد أسبوع من الجراحة إذا كان شفاء الجرح جيدا) او حتى بمجرد زرع الموسع أثناء الجراحة) ، و الاستمرارية تكون غالبا بشكل أسبوعي weekly ، دون التقيد بحقن الكمية ذاتها كل أسبوع.

(في البدء يمكن حقن كميات أكبر ، لكنها سوف تقل تدريجيا مع توالي الجلسات) .

لدى تحديد توقيت نزع الموسع ، يجب قياس القوس المتشكل فوقه ، و من ثم يتم طرح عرض الموسع من تلك القيمة ، ويشكل هذا الفرق المقدار التقريبي لما يمكن الاستفادة منه عند نزع الموسع [13].

بالظروف المثالية يجب أن يكون هنالك فاصل زمني interval بين آخر جلسة توسيع و توقيت جراحة نزع الموسع لا يقل عن ستة اسابيع وذلك لإراحة الأنسجة قبل الجراحة [13] ، (البعض يكتفي بعشرة أيام فقط)

من المقبول حاليا إجراء جلسات التوسيع من قبل الأهل في المنزل .

الرتوش الجراحية بعد نزع الموسع : follow up surgery

الندبة بالظهر دائما ما تكون أكبر من الندبة بالفروة [12].

تشوه أذن الكلب dog ear deformity قد يحتاج لإصلاح لاحقا .

التقعر الناتج concavity سيعود طبيعيا بشكل تلقائي (قد يبقى التحسن جزئيا ببعض الحالات كما بالفخذ الوحشي عند الإناث).

الحاصات الناتجة عن الشق النهائي incisional Alopecia قد تتصح تلقائيا بشكل عفوي spontaneously بسبب أنها بالأساس نتيجة تغير بأطوار نمو الشعرة و التي ستعود لطبيعتها لاحقا [14].

الفروة scalp :

أفضل نتائج استخدام الموسعات يمكن مشاهدتها هنا [10,14].

قد يحدث انضغاط مؤقت بعظام القحف temporary compression of cranial bones و ذلك عند الأطفال ، سرعان ما يزول تلقائيا بعد نزع الموسع خلال ثلاثة إلى أربعة أشهر [10,14] ، و لا تحرض عملية توسيع الفروة أي زيادة حقيقية بعدد الجريبات الشعرية hair follicles .

يفضل زرع الموسع بالمستوى النسيجي بين الخوذة الصفاقية و سمحاق العظم plane between galea and periosteum ، كما يفضل عند تصميم الشرائح مراعاة توزيع الشرايين الكبيرة الأساسية بالفروة .

الوجه و العنق face and neck :

إن وضع الموسع بمنطقة العنق هو إجراء جراحي مخيب للأمال في كثير من الأحيان disappointed [15].

(الشرائح التقدمية العابرة لخط الفك السفلي نحو الأعلى لا تكون ذات نتائج مرضية في كثير من الحالات) .

كما أن التقعر التشريحي الطبيعي الموجود تحت خط الفك السفلي concavity under the jaw line يؤدي كثيرا إلى سوء تقدير الكمية التي يجب الوصول إليها لترميم تلك المنطقة [15].

يجب مراعاة أن تقع الندبة النهائية الناتجة ضمن الطيات الطبيعية بالوجه . natural creases

يمكن لزيادة بسيطة بالشد على الندبة النهائية أن تؤثر سلبا على بعض البنى بالوجه (كالجفن السفلي أو الحواجب أو الشفة السفلى أو خط الشعر).

يمكن بحال الحاجة لترميم ضياع كبير نتيجة استئصال ندبة واسعة بالوجه أو العنق وضع الموسع بالمنطقة فوق الترقوة [15]supraclavicular area • (من أجل الحصول على طعم جلدي كامل السماكة ذو مساحة واسعة)، حيث يكون التطابق ممتازا بين الجلد بهذه المنطقة و جلد العنق أو الوجه من جهة اللون والسماكة [15] color and texture match.

الجدع trunk :

كما هو متوقع فإن البطن السفلي هو الأسهل من ناحية التوسيع

الأطراف extremities :

من المتفق عليه أن الأطراف سواء العلوية أو السفلية ليست من الأماكن المفضلة لزراع الموسعات .

أثبتت معظم الدراسات الحديثة أن نسبة الاختلاطات تتضاعف لدى زرع الموسعات بالأطراف [17]

(سواء العلوية أو السفلية ، وسواء الأقسام الدانية أو الأقسام القاصية منها [17]).

القدم واليد hand and foot :

من النادر وضع الموسع بالقدم أو اليد .

(حاليا يقوم البعض بدراسة إمكانية زرع الموسعات للمساعدة بإصلاح التصاق الأصابع).



ظاهرة ارتخاء الشد : Stress relaxation phenomenon

تعرف بأنها النقص اللاحق بشدة القوة الانكماشية **decrease in retractive force** ، و التي تعاكس اتجاه الشد الأساسي، و الناتجة عن الخاصية المرنة و التي يظهرها الجلد أو أي مادة أخرى عندما يتم تمطيطها إلى حد معين من حيث الشدة و المدة [4] .

و هي نتيجة لحدوث (البعض يقول تحول) ال **biological creep** بشكل تال أو مرافق لحدوث ال **mechanical creep** [4].

المثال الشائع الذي يبسط و يعبر تماما عن ذلك التعريف هو الملاحظة البسيطة لجرح تم إغلاقه تحت درجة من الشد أثناء الجراحة ، لكنه يرتخي قليلا بعد فترة قليلة بعدها [4].

من الممكن اعتبار إمكانية الاستئصال المتتالي serial excision لآفة جلدية وخصوصا منها الندبات الواسعة المعبر الأفضل عن استثمار هذه الظاهرة [4].

(تم وصف الاستئصال المباشر لأول مرة عام 1915 من قبل Morestin)[4] .

لقد لوحظ خلال المتابعة حدوث ارتخاء بالجلد السليم المجاور للجرح (حواف الجرح) بعد عمليات التوسيع الحاد بأي طريقة كانت من الطرق المذكورة سابقا والمعتمدة على ال **mechanical creep**.

ومعظم هذا الارتخاء يحدث خلال شهرين من الزمن بعد الجراحة [8] ، و قد تم ملاحظة ذلك لدى إجراء الترميم بالوجه و تصوير البنى الموجودة بالوجه – كالعين و الفم - و المتأثرة بالشد بعد الجراحة مباشرة ، و مقارنتها بصورة أخرى بعد الجراحة بشهرين ، حيث زالت (بشكل كلي أو جزئي) معظم التشوهات المؤقتة الناتجة عن الشد (كالشتر بالجفن السفلي أو بصوار الفم) [8].

التفسير الأرجح لهذه الظاهرة هو حدوث ال **biological creep** أي حدوث الزيادة الكمية الصريحة بالأنسجة و الناتجة عن الانقسام الخلوي الحقيقي

([8] a real chronic tissue expansion occurs)

وذلك بالتزامن مع أطوار الشفاء بالنسبة للجرح الناتج بالأساس عن استخدام ال **mechanical creep** مما يؤدي إلى تخفيف الشد على حواف الجرح [7,8] .

ويتوقف حدوث و مقدار هذه الزيادة (أي فعالية وجود التوسيع (المزمن) بعد نظيره (الحاد)) ربما على بقاء وقوة فترة الشد ، و عوامل أخرى لكن غير مدروسة تماما إلى الآن [8].

إن هذه الزيادة بكمية الأنسجة الجلدية ستسبب إعادة خفض مستوى الشد **tension** المطبق على الأنسجة (على جرح الاستئصال) إلى المستوى الذي كان عليه - جزئياً أو كلياً - قبل عملية التمثيط الناتجة عن التطبيق القصير الأمد للضغط ، أو ما يعرف بظاهرة الشد (أو التوسيع) الحاد للجلد **acute skin expansion** [2]، لكن الفترة الزمنية اللازمة لهذه العودة غير معروفة حتى الآن [2].

هل يعني ذلك أن كل **mechanical creep** (تمطط) حتماً سيليه **biological creep** (توسع) ؟

رغم المناقشة السابقة ، فإنه حالياً لا يوجد جواب شافٍ على هذا السؤال ، فالأمر بحاجة لدراسات معمقة _ لم يتم إجراؤها حتى الآن _ خصوصاً من الناحية النسيجية لتأكيد وجود التكاثر النسيجي المميز للـ **biological creep** وتحديد فيما إذا كان هذا هو فعلاً السبب في الارتخاء اللاحق على حواف الجرح ، وكذلك تحديد مقدار (الشد) الحاد (أو التمثيط) الذي سينتج عنه (الشد) المزمن (أو التوسيع) [4].

و على هذا ، لا بد من الإقرار بأن العلاقة بين الـ **mechanical creep** و الـ **biological creep** و التداخل و التشابك بين الظاهرتين هو أمر غير واضح أو مفهوم كفاية حتى الوقت الراهن ، مما يترك العديد من نقاط الخلاف و الجدل و الأسئلة المعلقة ، و التي تحتاج لدراسات أوسع بالمستقبل للإجابة عليها .



ظاهرة عود التندب :

Scar Stretch back phenomenon (scar spreading) [18]:

تعبر عن الزيادة بعرض الندبة النهائية لجرح الاستئصال ، وذلك بالتزامن مع مراحل اندماله النهائية ، وهي مرتبطة بشكل مباشر مع درجة الشد على حوافه [18] .
فالندبة التي لا يتجاوز عرضها الـ 2 ملم بعد أسبوعين قد تتضاعف ربما عدة مرات بعد مرور ستة أشهر مثلا ،

و كثيرا ما ينقلب رضا المريض بالبداية إلى خيبة أمل لاحقا [18].

حيث أن الزيادة بالأنسجة الناتجة عن الـ biological creep و المسؤولية عن ارتخاء الشد على حافتي الجرح لم تكن بالقدر الكافي لمعاكسة القوة الانكماشية الناتجة عن مرونة الجلد بشكل كامل ، و بالتالي سيبقى تأثير هذه القوة الباقية على شكل زيادة بعرض ندبة الجرح

إذن ترتبط هذه الظاهرة بالعلاقة بين الـ mechanical creep و الـ biological creep و ما سبق طرحه بالفقرة السابقة من أفكار ينطبق كثيرا هنا من حيث إمكانية حدوثها و مقدار شدتها .

تشكل دراسة هذه الظاهرة و مقارنتها عند استخدام كل من الطريقتين (الموسع و الاستئصال المباشر) ، عنصرا أساسيا بهذا البحث .

(طبعا بالإضافة لدرجة الشد لا يمكن إغفال دور بعض العوامل الأخرى المؤثرة على تشكل الندبة كدرجة تروية الأنسجة و توضع الندبة بالنسبة لخطوط الشد الأعظمي و غيرها من العوامل الموضعية أو الجسدية العامة .)



معايير تقييم الندبات scars assessment criteria:

تتميز الأنسجة الندبية الجلدية cutaneous scar tissue عما يحيط بها من الجلد السليم المجاور باللون و السماكة و بسطحها غير المنتظم غالبا و قلة المرونة و المطاوعة ، إضافة إلى وجود بعض الأعراض المزعجة كالألم و الحكّة .

رغم أهمية موضوع إيجاد معايير لتقييم مختلف أنواع الندبات و ذلك لخدمة أي بحث علمي يدرس أساليب معالجتها أو معرفة نجاعة أي طريقة جديدة سواء جراحية أو غير جراحية في التعامل معها ، إلا أنه _ إلى الآن _ لا يوجد ذلك المعيار الموضوعي **objective criteria** المعترف به عالميا [19].

لكن هناك بعض المحاولات لإيجاد معايير شاملة و موضوعية **objective criteria** متفق عليها ، لعل آخرها هو ما يعرف ب **POSAS (patient and observer scar assessment scale)** الذي اعتمد على تقييم التروية الدموية **vascularization** ، و مقدار التصبغ و التلون **pigmentation** بالندبة بالإضافة إلى السماكة **thickness** و المطاوعة **pliability** و القساوة [19].

و كذلك تم إدخال مقياس المساحة **scar surface area** إلى هذا السلم بالنسبة للندبات الواسعة غير الخطية من قبل الباحث [19] Draaijers .

حسب **POSAS** فإن تقييم تلك المعايير يتم من قبل الطبيب الباحث ، و كذلك من قبل المريض نفسه **subjective criteria** (بالنسبة للمريض تم دمج معياري درجة التوعية و درجة التصبغ بمعيار واحد هو اللون) و كذلك من قبل طرف محايد ثالث (طبيب آخر مثلا لا علاقة له بالبحث) ، و كذلك يمكن الاستعانة بأجهزة خاصة تتيح إجراء هذه القياسات بشكل متجرد و موضوعي بحث [20].

و بما أن الندبات الجلدية لا تقتصر على إحداث التشوه الشكلي التجميلي ، إنما تتعدى هذا الأمر بإحداثها لمشاكل وظيفية حقيقية بسبب الانكماش و الألم و الحكّة ، فقد تم إضافة الألم و الحكّة (معايير شخصية بحتة **purely subjective**) وتقييمها من حيث المدة و الشدة والتأثير على الوظيفة من قبل المريض (لوحده طبعا) [19].

هل التقييم الموضوعي مفضل دائما على التقييم الشخصي ؟

:Objective assessment vs subjective assessment

توجد أجهزة خاصة يمكن استخدامها لتقييم اللون color (سواء الاحمرار redness أو التصبغ pigmentation) و السماكة thickness و المساحة surface area (كل على حدة) [19_ 20] .

و رغم الأهمية الواضحة لهذه الأجهزة في التقييم الموضوعي المجرّد للندبات إلا أنها غالية الثمن و مكلفة من الناحية الاقتصادية وبالتالي لا تزال محدودة الاستخدام حاليا .
كما أن البعض يقول أن المعايير الموضوعية ليس لها بالضرورة تلك الأفضلية المطلقة على التقييم الذاتي [20] من قبل المريض نظرا لعدم تساوي تلك المعايير الموضوعية بالأهمية (بالنسبة للمريض)

(رأي المريض هو أمر أساسي بالجراحة التجميلية ، سواء بقرار إجراء الجراحة أو بنتيجتها) ، إضافة إلى إمكانية إجراء قسم كبير من التقييم الذاتي دون ضرورة حضور المريض إلى المستشفى (التكلفة الاقتصادية و الأعباء تكون أقل إذن بالنسبة للمعايير الذاتية) [20]

ونظرا لأن جميع الحالات المتضمنة بهذا البحث هي لمرضى راجعوا المستشفى لغرض تجميلي بحت تقريبا (حيث تم استبعاد الندبات العابرة للمفاصل المؤدية إلى إنكماشات وظيفية محددة للحركة و كما سنرى بمعايير الاستبعاد) ، فإن لرأي المريض فعلا الأهمية الأكبر عند الحكم على النتيجة النهائية .

إضافة إلى أن الندبة النهائية التي قد يراها مريض ما مزعجة له و يراجع لمعالجتها قد لا تكون كذلك لمريض آخر .

فيما يلي عرض لسلمي تقييم الندبات السلم الموضوعي المعتمد على المراقب الحيادي ، و نظيره الذاتي المعتمد على المريض :

POSAS Observer scale

The Patient and Observer Scar Assessment Scale v2.0 / EN

Date of examination:

Observer:

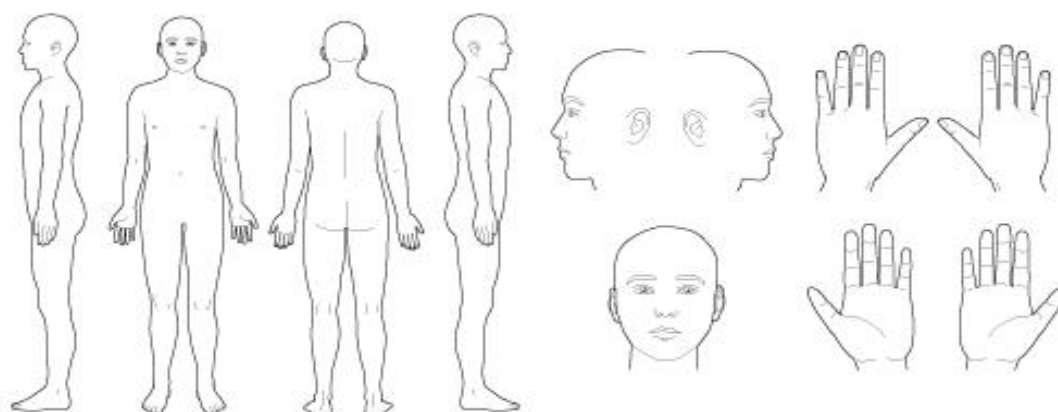
Location:

Research / study:

Name of patient:

Date of birth:

Identification number:



PARAMETER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	CATEGORY
VASCULARITY	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	PALE PINK RED PURPLE MIX
PIGMENTATION	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	HYPO HYPER MIX
THICKNESS	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	THICKER THINNER
RELIEF	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	MORE LESS MIX
PLIABILITY	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	SUPPLE STIFF MIX
SURFACE AREA	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	EXPANSION CONTRACTION MIX
OVERALL OPINION	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Explanation

The observer scale of the POSAS consists of six items (vascularity, pigmentation, thickness, relief, pliability and surface area). All items are scored on a scale ranging from 1 ('like normal skin') to 10 ('worst scar imaginable'). The sum of the six items results in a total score of the POSAS observer scale. Categories boxes are added for each item. Furthermore, an overall opinion is scored on a scale ranging from 1 to 10. All parameters should preferably be compared to normal skin on a comparable anatomic location.

Explanatory notes on the items:

- **VASCULARITY** Presence of vessels in scar tissue assessed by the amount of redness, tested by the amount of blood return after blanching with a piece of Plexiglas
- **PIGMENTATION** Brownish coloration of the scar by pigment (melanin); apply Plexiglas to the skin with moderate pressure to eliminate the effect of vascularity
- **THICKNESS** Average distance between the subcuticular-dermal border and the epidermal surface of the scar
- **RELIEF** The extent to which surface irregularities are present (preferably compared with adjacent normal skin)
- **PLIABILITY** Suppleness of the scar tested by wrinkling the scar between the thumb and index finger
- **SURFACE AREA** Surface area of the scar in relation to the original wound area

COPYRIGHT © PSM, KIM ZULKEN, BEVERWIJDE NL

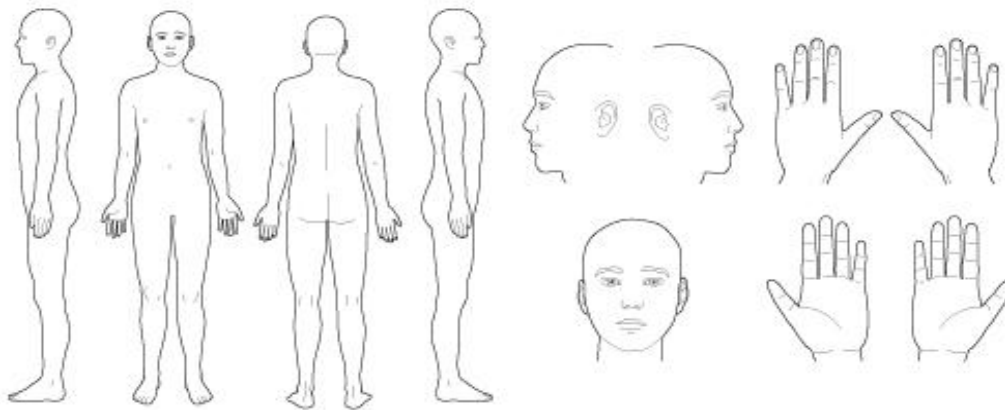
السلم الموضوعي لتقييم الندبات (تقييم الباحث) [19].

POSAS Patient scale

The Patient and Observer Scar Assessment Scale- v2.0 / EN

Date of examination: _____
 Observer: _____
 Location: _____
 Research / study: _____

Name of patient: _____
 Date of birth: _____
 Identification number: _____



1 = no, not at all yes, very much = 10
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

HAS THE SCAR BEEN PAINFUL THE PAST FEW WEEKS?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

HAS THE SCAR BEEN ITCHING THE PAST FEW WEEKS?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 = no, as normal skin yes, very different = 10

IS THE SCAR COLOR DIFFERENT FROM THE COLOR OF YOUR NORMAL SKIN AT PRESENT?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

IS THE STIFFNESS OF THE SCAR DIFFERENT FROM YOUR NORMAL SKIN AT PRESENT?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

IS THE THICKNESS OF THE SCAR DIFFERENT FROM YOUR NORMAL SKIN AT PRESENT?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

IS THE SCAR MORE IRREGULAR THAN YOUR NORMAL SKIN AT PRESENT?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

1 = as normal skin very different = 10
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

WHAT IS YOUR OVERALL OPINION OF THE SCAR COMPARED TO NORMAL SKIN?

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

COPYRIGHT © PDM, VAN ZUIJLEN, BEVERHOF ML

السلم الذاتي لتقييم الندبات (تقييم المريض) [19].

متى يمكن إجراء المرحلة اللاحقة من الاستئصال المباشر البسيط أو زرع الموسع لمرة ثانية ؟

When skin tissue can be reexpanded or restretched ?

تتطلب الإجابة على هذا السؤال معرفة الوقت الذي تحتاجه الأنسجة الجلدية لتعود أقرب ما يمكن لحالتها الطبيعية التي كانت عليها قبل البدء بالتوسيع (أو التمديط أو الشد).
لكن إلى الآن لم تجر أي دراسة نسيجية موثوقة تفيد بهذا الأمر .

لكننا بشعبة الترميم و التجميل بمشفى المواساة نقوم بإجراء الاستئصالات البسيطة و زرع الموسعات بفاصل زمني وسطي هو ستة أشهر على الأقل و ذلك اعتمادا على الخبرات و الملاحظات السريرية السابقة ، و كذلك اعتمادا على فكرة أن هذه الفترة هي الزمن الكافي لتجاوز معظم مراحل الاندمال و القولية النسيجية remodeling - المرحلة النهائية من مراحل اندمال الجروح - و التعافي من الآثار الناجمة عن الجراحة السابقة بنسبة كبيرة كافية لتحقيق الأنسجة استقرارا وتستعيد جزءا كبيرا من الرخاوة و الخواص الفيزيائية التي تمكنها من القدرة على التمدط أو التوسع من جديد(استرجاع القدرة على تحريك الجلد و ثنيه أو قرصه) .

هل المرحلة الثانية من الاستئصال المباشر أو زرع الموسع لمرة أخرى لديها فعالية المرحلة الأولى ذاتها بالقدرة على كسب الجلد السليم ؟

First stretching (or expansion) vs second stretching (or expansion)

الإجابة على هذا السؤال متعلقة تماما بالإجابة على السؤال السابق ، فالنقص بالدراسات الشافية يفتح المجال أمام الدرجات الأدنى من سلم الموثوقية العلمية كالخبرة الشخصية لكي تحاول تقديم إجابة مقنعة.



الدراسة العملية

**Patients and
methods**

معايير الإدخال و الاستبعاد بالدراسة

:Inclusion and exclusion criteria

معايير الإدخال : inclusion criteria

_ مبدئيا جميع مرضى الندبات الجلدية الواسعة (لاحقا تم تعريف الندبة الواسعة) من الجنسين و الأعراق كافة ، والذين تم قبولهم بشعبة الجراحة التجميلية والترميمية والحروق بمشفى المواساة الجامعي من تاريخ الشهر السادس لعام 2011 ولغاية الشهر الخامس من عام 2013 ، وذلك لمعالجة هذه الندبات بإحدى الطريقتين إما بطريقة الاستئصال بالاستعانة بالموسعات النسيجية ، على مرحلتين ، أو بطريقة الاستئصال المباشر(البسيط (الوحيد) أو المتتالي (المتعدد)) دون أي إجراء مساعد آخر (باستثناء التسليخ البسيط للجلد).

سواء كانت الحالات جديدة أو متابعة سابقا بالمشفى ، وهي بمعظمها ندبات ناتجة عن الحروق العميقة ، أو الندبات الناتجة عن استخدام الطعوم الجلدية جزئية السماكة (بالمكان الآخذ ، و نادرا جدا بالمكان المعطي) .

_ مضي فترة زمنية كافية على تشكل الندبة بحيث أنه من غير المتوقع حدوث أي تحسن عفوي لاحق كبير أو مؤثر (عمر الندبة ستة أشهر كحد أدنى).

_ أن تكون الندبة غير شاملة لكل أو معظم منطقة تشريحية محددة

(لا بد من وجود ما يكفي من الجلد السليم بجوار حافة واحدة على الأقل من حواف الندبة لإتاحة إمكانية لزرع الموسع أو إجراء الاستئصال المباشر أو المتتالي).

معايير الاستبعاد : exclusion criteria

_ تم استبعاد المرضى ذوي الأعمار الأقل من خمسة سنوات أو الأكبر من خمسة وثلاثين عاما (لتخفيف هامش الخطأ الناتج عن زيادة الرخاوة بالأعمار الأكبر ، و زيادة المرونة بالأعمار الأصغر).

-المريض غير المتعاون (كوجود اضطراب نفسي لدى المريض أو لدى الأشخاص المسؤولين عنه يعيق إمكانية المتابعة أو تنفيذ التعليمات)

_ وجود بعض الأمراض الجسدية العامة التي قد تؤثر على النتائج (كالسكري أو التثبيط المناعي أو الاضطرابات الوعائية أو القصور الكلوي وغيرها).

_ بعض الأمراض الجلدية المؤثرة على تصنيع الغراء أو الألياف المرنة

- الجلد الخاضع سابقا للتشعيع.

_ وجود قصة شخصية لتشكل الجدة keloid (وليس الندبات الضخامية hypertrophic scars).

_ وجود قصة لتطبيق الستيروئيدات بالطريق العام خلال السنة الأخيرة قبل إجراء الجراحة .

_ تم استبعاد الندبات العابرة للمفاصل وكذلك الندبات الانكماشية بشدة :

يتميز الضياع الجلدي الناتج عن استئصال الندبات بأنه غالبا _ ربما نستطيع أن نقول دائما _ ما يكون أكبر من مساحة سطح الندبة الخارجي لكون **جميع الندبات الجلدية تقريبا تكون على درجة من الانكماش contracture** إنما بشكل متفاوت يختلف من ندبة لأخرى ، و يزداد هذا التباين بين مساحة سطح الندبة الخارجي و مساحة الجرح الناتج عن الاستئصال كلما زادت درجة ذلك الانكماش .

و من أجل الدقة و الموضوعية بالنتائج أكثر تم استبعاد تلك الندبات التي تحتوي على أي محور شد صريح و خصوصا العابرة للمفاصل .

_ عند استخدام الموسعات :

تم استبعاد الحالات المختلطة قبل نزع الموسع (كما بحال تم نزع قبل أو أنه بسبب انتقاب أو إنتان أو أي سبب آخر).

بحالات الاستئصال المباشر :

تم استبعاد الندبات التي سينتج عن استئصالها ندبات نهائية يقل طولها عن الحد الأدنى لطول الموسعات المزروعة بهذه المنطقة ، أو التي سيزيد طولها عن أكبر طول لموسع تم زرعها بالمنطقة .

لاحقا:

_ تم استبعاد بعض المناطق التشريحية أثناء الدراسة تباعا (أي تم ذلك بعد البدء بها لأنها لم تحظ بالعدد الكافي من الحالات لإجراء المقارنة) .

ملاحظات :

- العلاجات المحافظة السابقة لم تؤخذ بعين الاعتبار .
 - وكذلك المعالجات الجراحية السابقة لم تؤخذ أيضا بعين الاعتبار (طبعاً شرط مرور فترة زمنية لا تقل عن ستة أشهر عن آخر إجراء جراحي) .
 - بحال تم إضافة بعض الإجراءات الجراحية الترميمية المكملة كتصنيع z أو الشرائح التقدمية البسيطة أو غيرها من الشرائح الموضعية :
- تم قبول معظم هذه الحالات مع ترك هامش من التقدير الشخصي لاستبعاد بعض الحالات التي طغى فيها الإجراء الترميمي المكمل بشكل واضح على حالة الاستئصال البسيط للندبة

(سواء بالاستئصال المباشر أو بالموسع)

بالنسبة لمساحة الندبة (تعريف الندبة الجلدية الواسعة)

What is the extensive cutaneous scar ?

لا يوجد معايير موضوعية **objective criteria** حتى الآن يمكن على أساسها تصنيف الندبات الجلدية حسب مساحتها .

كما أنه لا يمكن اعتماد قياسات محددة على مختلف نواحي الجسم التشريحية بشكل مطلق (الندبة ذات الأبعاد التي قد تعتبر كبيرة بالوجه لن تكون كذلك لو كانت بالبطن مثلاً)

لذا تم اعتبار الندبة واسعة بناء على :

الخبرات الشخصية السابقة **previous subjective experience** ، و ملاحظة العرض التقريبي الذي كان يتم استئصاله من الندبات سواء لدى استخدام الموسعات أو بحالات الاستئصال المباشر للحالات السابقة قبل البدء بهذه الدراسة .

وبالتالي :

لقد تم اعتبار أي ندبة جلدية تم استخدام تقنية زرع الموسع لاستئصالها (جزئيا أو كليا) كندبة واسعة .

وبالتالي فإن أي ندبة جلدية توازيها بالمساحة وتقع بالمكان التشريحي ذاته هي ندبة جلدية واسعة .

إضافة إلى ذلك :

بالنسبة لحالات الاستئصال المباشر (بشكله البسيط أو المتتالي) :

يجب أن يزيد الحد الأدنى للعرض الوسطي للندبة المخطط لاستئصالها و بشكل واضح minimum width عن نصف العرض الوسطي التقريبي الذي كان يتم استئصاله (قبل تاريخ البدء بالدراسة) لندبة مشابهة بالمكان التشريحي ذاته عند استخدام الموسع .

لأنه عند مناقشة النتائج ستم إضافة استئصال ثان إلى الاستئصال الأول في كفة طريقة الاستئصال المباشر مقابل كفة الموسع (عملين جراحين في مقابل عملين جراحين آخرين) .

هذه المقادير مبنية إذن على التجارب و الخبرات الشخصية السابقة للحالات المشابهة قبل البدء بهذه الدراسة .

بالنسبة لأعمار المرضى الذين تم إدخالهم بالدراسة :

لم يتم اعتبار العمر كعامل مؤثر بالدراسة ، رغم أنه من المعروف زيادة الرخاوة بالجلد مع تقدم العمر بعد البلوغ، وبالتالي إمكانية استئصال مساحة أكبر من الجلد مع إغلاقها مباشرة بالأعمار الأكبر مع وجود شد أقل على الجرح .

أساسا جميع مرضانا تقريبا هم من الفئات العمرية الصغيرة أو المتوسطة (فوق الخمس سنوات و دون الخامسة و الثلاثين عاما بمعظمهم)، أي أنهم حصرا من الأطفال أو المراهقين أو الشباب ذوي الرخاوة المحدودة بالجلد ، مما يخفف إلى حد كبير من هامش الخطأ نتيجة إهمال العامل العمري .

وعلى أية حال ، فقد تم استبعاد الحالات ذات الأعمار الأكبر من 35 عاما من أجل تأكيد ذلك .

طريقة حساب المقدار المستأصل من الندبة

How much scar tissue have we honestly excised ?

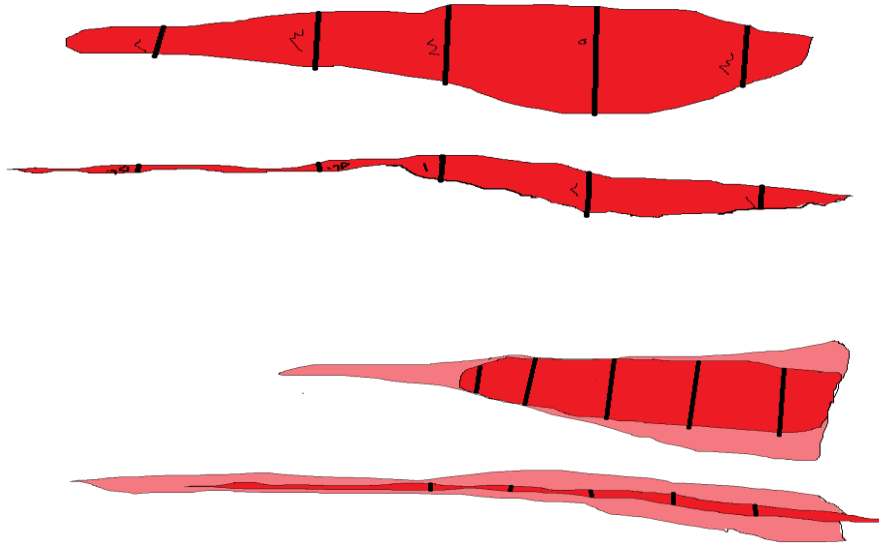
قبل الجراحة تم تحديد أبعاد الندبة المراد استئصالها أو استئصال جزء منها **original boundaries** .

وبما أن هذه الندبات بالمجمل كانت بأشكال غير منتظمة هندسيا **irregular shapes** فإنه كان من غير المنطقي الاكتفاء بالأبعاد التقليدية البسيطة للأشكال الهندسية المنتظمة والمعروفة والاعتماد عليها (كالطول والعرض والقطر ...) .

و بالتالي لتجاوز ذلك ، تم وضع أبعاد ونقط وخطوط خاصة بكل ندبة على حدة وذلك اعتمادا على شكل وزوايا هذه الندبة وخصوصيتها ومكان وشكل الاستئصال المخطط له .

وقد تم مراعاة أن هذه الأبعاد والخطوط هي ذاتها التي سيتم إعادة قياسها لاحقا بعد الاستئصال من أجل المقارنة .

تم ذلك بواسطة الرسم والتخطيط على الندبة مباشرة قبل الجراحة بقلم تلوين كما توضح الصورة التالية :



الصورة (8) : نماذج نظرية توضح طريقة حساب المقدار المستأصل

ونظرا للصعوبة النسبية بحساب المساحة لشكل هندسي غير منتظم بوسائلنا الحالية ، فقد تم اعتماد مقدار العرض الوسطي المستأصل كبديل عن المساحة المستأصلة كمعيار للمقارنة .

حيث تم اختيار الندبات بأطوال متناسبة مع أطوال الموسعات المستخدمة بكل منطقة تشريحية .

كما ذكرنا ، فقد تم استبعاد الندبات الطويلة نسبيا من أجل إلغاء الطول كعامل مؤثر كبير على النتيجة (قوة الشد على حواف الجرح تزيد بزيادة طوله) .

تم أخذ القياسات بالمليمتر

تم توثيق ذلك بالتصوير الفوتوغرافي مباشرة قبل الجراحة .

ثم بعد الجراحة بفاصل زمني لا يقل عن ستة اشهر ، حيث اعتمد هذا الفاصل الزمني كحد أدنى من أجل المقارنة والدراسة.

مراحل العمل الجراحي : surgical procedure :

سواء عند نزع الموسع (المرحلة الثانية من استخدام الموسعات) أو لدى إجراء الاستئصال المباشر :

جميع حالات نزع الموسعات تمت تحت التخدير العام .

غالبا ما كنا نحقق مكان الشق والمساحة المتوقع استئصالها من الندبة (وكذلك المساحة المتوقع تسليخها من الجلد السليم المجاور بحال الاستئصال المباشر) بالأدرينالين و المصل الفيزيولوجي .

تم إجراء الشق الجراحي في الجلد السليم قرب الندبة المراد استئصالها و قريبا جدا من الحافة الأقرب للجلد السليم المراد الاستفادة منه (وطبعا من جهة الموسع بحال وجوده) .

يتم إجراء تسليخ الجلد السليم بمستوى كافي من العمق تحت الجلد (أحيانا قد نصل لمستوى الصفاق العضلي العميق) للحفاظ على تروية جيدة لحواف الجرح

(وطبعا بحالة الموسع فإن مستوى وامتداد التسليخ محدد سلفا) .

امتداد التسليخ :

لدى استئصال الندبة بحال وجود الموسع :

لقد تم بالمرحلة الأولى تسليخ الجلد من أجل زرع الموسع ،و بالتالي و بمجرد نزع الموسع سيظهر الجلد مسلخا إنما مع وجود المحفظة الليفية .

لكن يمكن لامتداد التسليخ أن يتجاوز حدود هذه المحفظة عند خزع هذه المحفظة في نهايتها وإجراء تسليخ محدود للجلد المجاور غير الخاضع لتأثير الموسع .

بكلمة أخرى يمكن إجراء نوع من الدمج وبالتالي الاستفادة من الطريقتين كلتيهما بالوقت نفسه لاستئصال الندبة ذاتها .

لكن نظرا لقلّة هذه الحالات ، ومحدودية امتداد التسليخ خارج حدود المحفظة الليفية فقد تم إهمال هذا التسليخ خارج حدود المحفظة ، والإبقاء على هذه الحالات الخاصة ضمن مجموعة الندبات المستأصلة بطريقة الموسعات .

بحال الاستئصال البسيط أو المتتالي :

لقد تم تحديد الحد الأقصى لامتداد تسليخ الجلد السليم المجاور للندبة بما لا يتجاوز العرض الكافي لخلق الجيب اللازم لوضع الموسع فيما لو تم استخدام الموسع لاستئصال تلك الندبة .

تم إجراء التسليخ بالمشروط الجراحي أو المقص (أو الإصبع).

يتم استئصال الجزء المراد من الندبة الجلدية السطحية (أو استئصالها كاملة) ،و في بعض الحالات و خصوصا بحالات الاستئصال المباشر تم استئصال الأنسجة الشحمية الموجودة تحت الندبة (أو حتى جزء من الخوذة الصفاقية galea بحال استئصال الحاصات النديبة) لئلا تلعب دورا معيقا في إغلاق الجرح .

يجرى الإرقاء بشكل جيد .

إغلاق الجرح wound closure :

تم إجراء الاستئصال الجزئي بطريقة تضمن بقاء آثار القطب أو الندبة الخطية الناتجة ضمن حدود الندبة الأصلية بشكل كامل من أجل عدم إضافة اي ندبة أو ضرر إضافي على الجلد السليم المجاور (بحال بقاء جزء من الندبة دون استئصال) .

يتم إغلاق الجرح بجميع الحالات تقريبا على طبقتين (الخياطة بالفروة تمت بطبقة واحدة فقط)طبقة ما تحت الجلد أو الأدمة العميقة بخيط ممتص مجدول أو وحيد الجديلة وبقطب متفرقة ، وبأكبر قياس متناسب مع المنطقة التشريحية .

وطبقة الجلد بخيط ممتص أو غير ممتص وبقياس متناسب مع المنطقة التشريحية وبخياطة متواصلة ضمن الأدمة أو فوق الجلد أو بقطب بسيطة أو أحيانا الخزرات المعدنية .

بالنسبة لاستخدام المفجرات فهي شبه روتينية بحال استئصال الندبة بالموسعات ، وتم وضع المفجرات بحالات قليلة بالنسبة للاستئصال المباشر .

تحديد المقدار الذي تم استئصاله أثناء الجراحة (و بالتالي تحديد مقدار الشد على حافتي الجرح النهائي)

:How much scar tissue have we determined to excise?

كما ذكرنا سابقا فإنه حتى تاريخ إعداد هذا البحث لا يوجد معايير موضوعية دقيقة objective criteria لتحديد المقدار الأقصى للضياع المادي الجلدي الذي يمكن إغلاقه بشكل مباشر دون مشاكل.

لكن من المعروف اختلاف هذا المقدار باختلاف الأشخاص و المكان التشريحي و العمر و غيرها من العوامل .

لكن تم توقع ذلك المقدار أيضا اعتمادا على التجارب والخبرات الشخصية السابقة (للجراحين الأقدم طبعا) للحالات المشابهة التي تمت لدينا بالمشفى قبل تاريخ البدء بهذه الدراسة .

وبالتالي كان لا بد من الاعتماد على العامل الشخصي للجراح بشكل كبير هنا .

لكن و بما أن الفريق الجراحي هو ذاته ، و طريقة المحاكمة لتقدير الكمية التي سيتم استئصالها من الندبة هي ذاتها بغض النظر عن الطريقة المستخدمة فإن ذلك لن يؤثر ذلك على مصداقية المقارنة نسبيا .

المتابعة بعد الجراحة post operative care :

فك القطب بحال الاستئصال الكامل للندبة تم وفق الأصول (أي عدم تجاوز الحد الأقصى لفترة بقاء القطب .

لكن أحيانا و في بعض حالات الاستئصال المتتالي تم تأخير فك القطب أو الخزرات لفترات تجاوزت الشهر في بعض الحالات لتقديم دعم إضافي للجرح (شرط تواجد القطب ضمن الندبة الأساسية) .

بالنسبة للعلاجات المحافظة للندبة بعد الجراحة :

تم الاكتفاء غالبا بوصف المراهم المرممة والمطرية لعدة أشهر للمرضى بعد الجراحة .

لم يتم وصف شرائط السيليكون أو الكورتيزون حقنا أو على شكل مرهم .

وعلى أية حال ، فقد تم إهمال هذه الأمور وعدم الأخذ بها بالدراسة .

الحكم النهائي على النتائج سواء على المقدار المستأصل من الندبة أو على الندبة الخطية النهائية تم بعد فاصل زمني لا يقل عن ستة أشهر من تاريخ الجراحة .

طريقة المقارنة :

A long term careful study of scars closed under tension was lacking in the literature [18]

إلى الآن لا يوجد أي بحث منشور يدرس نتائج إغلاق الجروح تحت درجة من الشد ، وذلك على المدى البعيد (و ليس القريب) [18].

(الجملة السابقة مقتبسة من بحث هولندي أجري من حوالى العامين يؤكد فيه الباحثون أنهم أول من طرق هذا الموضوع)

اعتمدت المقارنة بين نتائج الطريقتين على ثلاثة عناصر أساسية :

المقدار المستأصل فعليا من الندبة (مقدار الكسب بالجلد السليم) ، و الندبة النهائية الناتجة و نسبة التندب المئوية .

المقدار المستأصل من الندبة :

كما ذكرنا سابقا ، لقد تم تحديد أبعاد معينة مميزة لكل ندبة متناسبة مع شكل الاستئصال المتوقع ليصار إلى قياس هذه الخطوط لاحقا لتحديد العرض الذي تم استئصاله .

كما تم إهمال تأثير طول الندبة المستأصلة (المحور الأطول للشكل المستأصل) ، والاكتفاء بالعرض المستأصل كمعيار للمقارنة بديلا عن المساحة ، وذلك لتسهيل المقارنة وصعوبة القياس الدقيق للمساحة ، إضافة لكون الموسعات المستخدمة لدينا بمعظمها متقاربة بالطول والعرض .

تم حساب العرض الوسطي للمقدار المستأصل بطرح العرض الوسطي للندبة الباقية من العرض الوسطي للندبة الأصلية .

لا بد من مرور ستة أشهر على الأقل لتحديد المقدار الباقي من الندبة .، حيث أظهرت معظم الدراسات أن تشكل الندبة يكون بشكل شبه نهائي (80%) خلال الستة أشهر الأولى [18 , 20].

most of scarring occurs in the first 6 months [18 , 20] .

حساب العرض الوسطي للمقدار المستأصل :

كما ذكرنا سابقا ، تم تحديد هذا العرض الوسطي اعتمادا على الخطوط و الأبعاد المحددة للندبة الأصلية و المميزه لكل ندبة حسب مكانها و زواياها وشكلها ونموذج الاستئصال المتوقع .

بحال كانت قيمة هذا العرض هي ذاتها على امتداد يزيد بشكل واضح عن نصف طول الجرح فقد تم اعتماد هذه القيمة كمقدار معبر عن الاستئصال دون النظر لعرض الاستئصال بالجزء الباقي من طول الجرح .

أما بحال التفاوت الواضح بمقدار العرض المستأصل فلا بد من حساب الوسط الحسابي للقيم الموجودة على طول الندبة على ألا تقل عن ثلاث قيم .

اختيار توزيع هذه القيم الثلاثة على طول الندبة ليس عشوائيا ، حيث تم أخذ هذه القيم بشكل مدروس حسب شكل كل ندبة و نموذج الاستئصال المتوقع للاستفادة القصوى منها لكي تكون معبرة فعلا عما تم استئصاله من الندبة .

اشتملت هذه الأبعاد المختارة :

الحد الأقصى للعرض المتوقع استئصاله ، أو العرض الغالب المتوزع على طول الندبة ، أو زوايا معينة بالندبة حسب شكلها الهندسي .

ببعض الحالات التي تأخذ الندبة فيها شكلا غير منتظم على الإطلاق تم تقسيم هذه الندبة إلى ندبتين و معاملتها على هذا الأساس لسهولة الحساب ،

كما تم تصميم شكل الاستئصال ليسهل تلك الحسابات .

طبعاً مهما تم الاهتمام بهذا الأمر فإنه من الصعب جدا إيجاد طريقة دقيقة تماما لتحديد تلك الأبعاد بوسائلنا المتوافرة .

كما انه لا يهم من الناحية العملية المبالغة بمحاولة التحديد الدقيق للقيم المطلقة لتلك المقادير بقدر ما تهتم المقارنة النسبية بين الطريقتين

وبما أن الأسلوب المتبع بأخذ القياسات هو ذاته أي كانت الطريقة المستخدمة سواء الاستئصال مباشرة بالتسليخ البسيط أو باستخدام الموسعات ، و بالتالي فإن هامش الخطأ و الارتياح هو ايضا ذاته بالحالتين

و بناء على هذا فقد افترضنا أن هذا الهامش (من الخطأ) غير مؤثر بشكل كبير على المقارنة النسبية بالنهاية .

لقد تم اعتبار الندبة الخطية الناتجة عن الاستئصال الجزئي جزءا من الندبة الأصلية المتبقية .

معايير الندبة الخطية النهائية : final linear scar criteria

العرض الوسطي للندبة النهائية الخطية

:the average width of the final linear scar

مأخوذا بالمليمتر ، وقد تم حسابه كما يلي :

بحال وجود تفاوت واضح بالعرض على طول الندبة يتم أخذ الوسط الحسابي لعدة قياسات (على ألا يقل عددها عن ثلاثة نقاط على طول الندبة) .

أما بحال وجود العرض ذاته للندبة بما يزيد بشكل واضح عن نصف طولها فقد تم اعتماد هذا البعد ، دون النظر إلى الزيادة أو النقص بالقسم الباقي من طول الجرح .

حتى بحال الاستئصال الجزئي فقد أمكن دراسة الندبة الخطية الناجمة عنه طالما هي متميزة نسبيا عما يجاورها من الأنسجة سواء الندبة الاساسية أو الجلد السليم

أما بالنسبة لبقية معايير الندبة النهائية :

اللون (سواء الاحمرار أو التصبغ) - القساوة - الحكة - الألم _ الندبة الضخامية : لم تدرس نهائيا

انفتاح الجرح - تنخر حوافه:

نتيجة هذين الاختلاطين ستؤدي إلى حدوث زيادة بعرض الندبة النهائية و بالتالي فإن دراسة العرض النهائي بالمحصلة ستتضمن الآثار الناجمة عنهما .

مبدأ نسبة التندب :Percentage scarring principle

هنالك ما هو أصح من مجرد اعتماد القيمة المطلقة الوسطية لعرض جرح الاستئصال ، حيث أنه من المسلم به تقريبا أن هنالك نوعا من التناسب - شبه الطردي [1] - بين عرض الندبة التي تم استئصالها و العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال .

(كلما زاد المقدار المستأصل و زاد الشد على حواف الاستئصال سيزيد عرض ندبة الجرح) [1]

و هذا ما يبين قيمة هذا المصطلح الجديد ، و هو نسبة التندب المئوية percentage scarring } و هي بالتعريف نسبة (عرض ندبة جرح الاستئصال النهائي إلى مجموع عرض الندبة ذاتها و مقدار الكسب الناتج بالجلد السليم) $100 \times$ { و ذلك في محاولة توقع قيمة العرض النهائي لجرح الاستئصال بشكل أدق و أقرب للموضوعية من مجرد اعتماد القيمة الوسطية المطلقة.

$$\text{PERCENTAGE SCARRING} = 100 \times (\text{FINAL WOUND WIDTH} / \text{FINAL WOUND WIDTH} + \text{WIDTH OF RESULTANT XTRA HEALTHY SKIN})$$

إن أهمية استثمار هذه النسبة في الدراسة هي أنها تساهم في تخفيف هامش الخطأ بحساب عرض جرح الاستئصال ، و الذي سببه غالبا سوء تقدير الكمية الممكن استئصالها من الندبة من قبل الجراح (سواء عن قصد أو عن غير قصد)،

فالجراح يستطيع أن يستأصل المقدار الذي يريد من الندبة بناء على خبراته الشخصية ، لكنه لن يؤثر كثيرا على مقدار الكسب الحقيقي بالجلد السليم ،

فالآراء الشخصية قد تكون مؤثرة بتحديد المساحة التي يمكن استئصالها من الندبة ، لكن هذا التأثير معدوم الأثر نسبيا لدى الحديث عما يمكن استئصاله من جلد سليم فعلا .

{ *Man proposes and god disposes* }

(بكلمة أخرى للتوضيح : فإن مقدار الكسب بالجلد السليم له مدى ضيق و محدود مهما كان حجم الاستئصال ، لكن عرض جرح الاستئصال مرتبط بشكل واضح و مباشر بحجم الاستئصال فهو - نسبيا - غير محدود بالقيمة) .

المناطق التشريحية المدروسة :

تم تقسيم الجسم إلى ستة مجموعات تشريحية حسب مكان وجود الندبة (و ليس مكان الموسع المزروع) ، وتمت الدراسة والمقارنة لكل مجموعة بشكل منفصل عن الباقي ، وهذه المناطق هي :

الفروة

الوجه والعنق

الصدر و الظهر

البطن والخاصرتان

العضد و الساعد

الفخذ

لم تدرس بقية المناطق التشريحية (الكتف، الإلية، اليد، الساق، القدم،) بسبب العدد غير الكافي من الحالات .

اختيرت تلك المجموعات لأنها حققت حدا مقبولا من ناحية العدد بشكل كاف لإجراء المقارنة .

وعندما زاد العدد عن خمسة حالات بمجموعة تشريحية معينة أثناء فترة الدراسة :

تم اختيار الحالات الخمسة الأفضل (سواء بالنسبة للموسعات أو بالنسبة للاستئصال المباشر).



نورد هنا بعض الصور التوضيحية



الصورة (9) : ندبة بالعنق قبل استئصالها بشكل مباشر.



الصورة (10) : الندبة السابقة بعد ستة أشهر من الاستئصال .



الصورة (11) : الندبة ذاتها بعد ثمانية أشهر من الاستئصال .

تحت التخدير العام ، تم إجراء تسليخ واسع للعنق (دون تجاوز الترقوة) ، و قد تم مبدئياً استئصال ندبة بعرض 3,25 سم من أصل 3,5 سم (القيمة الغالبة على معظم الندبة) ، لكن ندبة جرح الاستئصال بعد ثمانية أشهر أضافت للندبة الباقية 1,5 سم عرضاً ، و بالتالي اقتصر مقدار الكسب بالجلد السليم : $3,25 - 1,5 = 1,75$ سم .



الصورة (12): حاصة ندبية واسعة قبل نزع الموسع .



الصورة (13) : الحاصة السابقة بعد سبعة أشهر من الاستئصال (لاحظ عرض الجرح).

من الحالات التي كان فيها نفخ البالون يتم بواسطة الأهل بالمنزل ، المحصلة النهائية المقدرة للجلد السليم المكتسب كانت جيدة جدا (رغم عدم الاستغلال التام للموسع بتوسيع الجلد السليم ، وتمدّد جزء بسيط من الندبة ، بسبب صغر مساحة الجلد المشعر الممكن توسيعها) 5,5 سم مع عرض وسطي لندبة جرح الاستئصال حوالي 1,25 سم .



الصورة (14) : ندبة بالوجه قبل إجراء الاستئصال المباشر.



الصورة (15) : الندبة السابقة بعد ثمانية أشهر من الاستئصال.

تحت التخدير الموضعي ، تم مبدئياً استئصال 2 من أصل 2,5 سم ، و بعد ثمانية أشهر أضاف تمدد الجرح 0,5 سم إلى القسم الباقي منها ليصبح العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال حوالي 1 سم ، فكان المكسب بالجلد السليم حوالي 1,5 سم

(تم هنا إجراء تثبيت لحافة الجرح السفلى إلى سمحاق العظم الوجني بقطبتي نايلون 2/0 ، مما قلل من نسبة تمدد الجرح بالعرض ، و من نسبة التضخم بالندبة قياساً للقسم السفلي منها ، كما منع هذا الإجراء من حدوث أي شتر مؤثر بالجفن السفلي).



الصورة (16): ندبة فخذ
قبل الاستئصال المباشر
الندبة ذاتها مباشرة بعد الاستئصال
الندبة ذاتها ايضا بعد سبعة أشهر من الاستئصال

اعتبر عرض الندبة اليسرى (على شكل الجرة) 5,5 سم ، (حيث تم أخذ عدة قيم للعرض : طرفا الندبة ، عنق الجرة ، أعرض قيمة و أخذ الوسط الحسابي لها) ، تم استئصالها بشكل شبه كامل (5,25 سم) لكن جرح الاستئصال تمدد - بشكل غير متوقع ربما - ليضيف 1,5 سم إلى العرض الباقي ليقتصر المكسب على 3,75 سم من الجلد السليم .



الصورة (17): ندبة بالظهر

الندبة ذاتها

قبل الاستئصال المباشر (الأول)

مباشرة بعد الاستئصال الأول



الصورة (18): الندبة السابقة ذاتها

الندبة المتبقية

مباشرة بعد الاستئصال الثاني

بعد ستة أشهر من الاستئصال الثاني

العرض الغالب لمعظم الندبة هو 10 سم ، رغم وجود بعض النقاط التي تجاوز العرض فيها تلك القيمة أو كان أقل منها ، لكن أمكن إهمال ذلك لأنها لا تعبر عن جزء كاف من الطول ، (نظرا لوجود قيمة غالبية تعبر عن العرض على معظم طول الندبة لم نأخذ قيمة متعددة و نحسب الوسطي لها كما في الحالة السابقة التي لاحظنا عدم وجود قيمة غالبية للعرض تشمل معظم الندبة .

بالاستئصال الأول مبدئيا تم التخلص من نصف الندبة (5 سم) لكن بعد ستة أشهر أعاد التمدد بجرح الاستئصال نصف ما تم استئصاله (2,5 سم) - لا يوجد صورة - ليكون المكسب بالجلد السليم مساويا لعرض ندبة جرح الاستئصال أي (2,5 سم) ، تم إجراء الاستئصال الثاني بعد ستة أشهر و كان مقدار الكسب (2,25 سم) أي أقل بقليل من الاستئصال الأول ، لكن عرض جرح الاستئصال أيضا كان أقل (2 سم)

(من المعروف أن الندبات بهذه المنطقة عريضة).



الصورة (19) : ندبة بالوجه مباشرة قبل نزع الموسع .



حالة الندبة

الصورة (20): الندبة السابقة ذاتها

بعد سبعة أشهر

بعد الجراحة مباشرة

تم زرع الموسع عدة مرات عند هذه المريضة ، شكل العمود النازل من المآق الحد الوحشي للندبة الباقية ، و قد تم استئصالها حتى الصوار

(لاحظ عرض الجرح و الشتر بالصوار بعد سبعة أشهر من نزع الموسع)



الندبة ذاتها

الصورة (21) : ندبة بالساعد

بعد أسبوعين من الاستئصال

قبل الاستئصال المباشر



الصورة (22): الندبة السابقة ذاتها بعد ستة أشهر من الاستئصال .

ندبة بالساعد عرضها 4,5 سم (قيمة وسطية لعدة قيم اخذت بشكل مدروس بعد ان تم استبعاد طرفي الندبة قليلي العرض نسبيا) ،

تم مبدئيا استئصال الندبة كاملة ، حدث تفرز سطحي جزئي بالجرح ، و قد ساهم ذلك بزيادة عرض ندبة جرح الاستئصال (أسلوب القياس ذاته المستخدم بقياس الندبة الأصلية) ليبلغ بعد ستة أشهر 2,25 سم و هي ذاتها قيمة الزيادة بالجلد السليم .



النتائج

Results

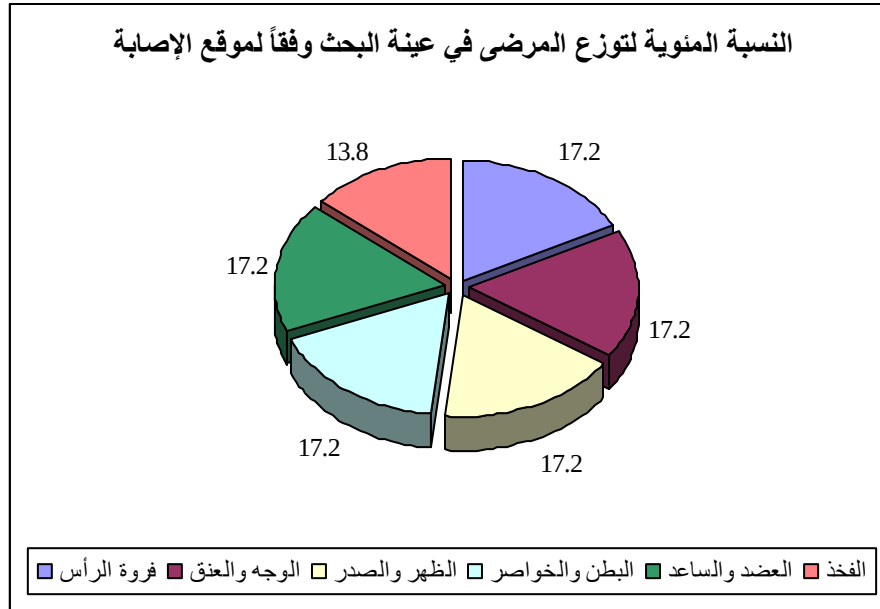
وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 58 مريضاً ومريضةً كانوا جميعاً يعانون من ندبات جلدية واسعة في مواقع إصابة مختلفة ، وتراوحت أعمارهم بين خمسة و خمسة وثلاثين عاماً، وكانوا مقسمين إلى ست مجموعات رئيسية وفقاً لموقع الإصابة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخواصر، العضد والساعد، الفخذ)، وكانت كل من المجموعات الرئيسية مقسمةً إلى مجموعتين فرعيتين اثنتين وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة (مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية، مجموعة طريقة الاستئصال المباشر)، وكان توزع المرضى في عينة البحث كما يلي:

توزع مرضى عينة البحث وفقاً لموقع الندبة المدروسة:

جدول (1) يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لموقع الندبة المدروسة.

موقع الإصابة المدروس	عدد المرضى	النسبة المئوية
فروة الرأس	10	17.2
الوجه والعنق	10	17.2
الظهر والصدر	10	17.2
البطن والخواصر	10	17.2
العضد والساعد	10	17.2
الفخذ	8	13.8
المجموع	58	100



المخطط (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لموقع الندبة المدروسة.

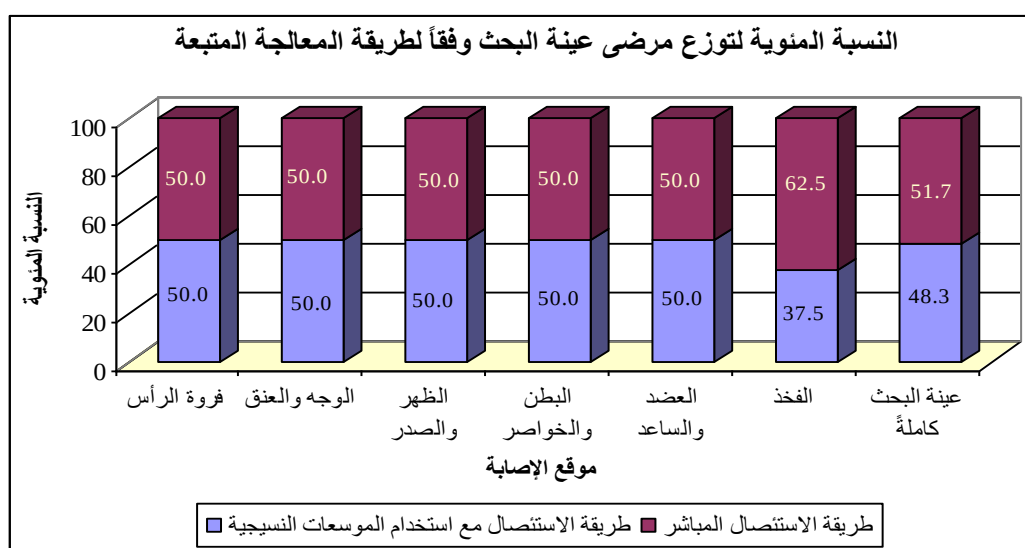
توزع مرضى عينة البحث وفقاً لموقع الندبة التفصيلي:

جدول (2) يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لموقع الندبة التفصيلي.

موقع الإصابة التفصيلي	عدد المرضى	النسبة المئوية
فروة الرأس	10	17.2
الوجه	4	6.9
العنق	6	10.3
الظهر	7	12.1
الصدر	3	5.2
البطن والخاصرتان	10	17.2
العضد	3	5.2
الساعد	7	12.1
الفخذ	8	13.8
المجموع	58	100

جدول (3) يبين توزع المرضى في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة وموقع الندبة المدروسة.

النسبة المئوية			عدد المرضى			موقع الإصابة المدروس
المجموع	طريقة الاستئصال المباشر	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	المجموع	طريقة الاستئصال المباشر	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	
100	50.0	50.0	10	5	5	فروة الرأس
100	50.0	50.0	10	5	5	الوجه والعنق
100	50.0	50.0	10	5	5	الظهر والصدر
100	50.0	50.0	10	5	5	البطن والخاصرتان
100	50.0	50.0	10	5	5	العضد والساعد
100	62.5	37.5	8	5	3	الفخذ
100	51.7	48.3	58	30	28	عينة البحث كاملة



المخطط (2): النسبة المئوية لتوزع المرضى وفقاً لطريقة المعالجة

الفروة scalp :

الاستئصال المباشر :

تراوح مقدار الكسب بالجلد السليم بالحالات الخمس الأفضل بين 0 إلى 1,5 سم بمعدل وسطي 1,2 سم ، و كان وسطي عرض الجرح النهائي للاستئصال 1,35 سم (أكبر من مقدار الكسب بالجلد السليم) بمعدل تندب وسطي percentage scarring هو 57%

الجدول (4) الحالات الخمس الأفضل بالفروة (الاستئصال المباشر):

الفروة	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	4,25	2,75	1,5	1,5	50%
٢	4	2,75	1,25	1	45%
٣	3,5	2	1,5	1,25	45%
٤	3	1,75	1,25	1	45%
٥	3	3	0	2	100%

الموسعات :

تراوح مقدار الكسب بالجلد السليم بين الحالات الخمس الأفضل من 5,5 إلى 4,25 سم بمعدل وسطي 4,85 سم ، و كان وسطي عرض ندبة الجرح النهائي 1,05 سم و معدل التندب الوسطي 18%

الجدول (5) الحالات الخمس الأفضل بالفروة (الموسعات):

الفروة	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال باستخدام الموسع	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	16	11,25	4,75	1,25	20%
٢	18	12,5	5,5	1,25	18%
٣	12	7	5	1	17%
٤	13	8,25	4,75	1	18%
٥	9	4,75	4,25	0,75	15%

الوجه و العنق face and neck:

تم دراسة الوجه و العنق معا و ليس بشكل منفصل كما كان مخططا بسبب قلة عدد الندبات الواسعة التي تم استئصالها من الوجه بشكل مباشر .

الاستئصال المباشر :

متوسط الكسب بالجلد السليم بالاستئصال المباشر كان 1,8 سم ، وسطي عرض ندبة جرح الاستئصال بلغ 1,45 سم مع وسطي نسبة تندب بلغت 43%

الجدول (6) الحالات الخمس الأفضل بالوجه و العنق (الاستئصال المباشر):

الوجه و العنق	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	3	1,5	1,5	1	40%
٢	2,5	1	1,5	0,75	33%
٣	4	2	2	1,25	38%
٤	3,5	1,75	1,75	1,5	46%
٥	7,25	5	2,25	2,75	55%

الموسعات :

متوسط الكسب بالجلد السليم بلغ 2,7 سم ، و وسطي عرض ندبة الجرح النهائي بلغ 0,75 سم مع وسطي نسبة تندب حوالي 26%

(خلال فترة الدراسة تم استئصال 4,5 سم من وحة ولادية بالخد عن طريق موسع مزروع بالعنق إلا أن استئصال الوحات خارج نطاق هذا البحث)

الجدول (7) الحالات الخمس الأفضل بالوجه و العنق (الموسعات):

الوجه و العنق	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال بالموسعات	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	4	2,25	1,75	0,75	30%
٢	3,5	1,5	2	0,75	27%
٣	5	2	3	1	25%
٤	3,5	0,5	3	1,25	29%
٥	4	0,5	3,5	1	22%

الظهر و الصدر chest and back :

الاستئصال المباشر :

متوسط الكسب بالجلد السليم 2,05 سم، و متوسط عرض ندبة جرح الاستئصال هو 1,95 سم مع نسبة تندب وسطية 49%.

الجدول (8) الحالات الخمس الأفضل بالصدر و الظهر (الاستئصال المباشر):

الصدر و الظهر	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	10	7,5	2,5	2,5	50%
٢	7,5	5,25	2,25	2	45%
٣	16	13,5	2,5	2,5	50%
٤	3,25	1,75	1,5	1,25	46%
٥	3	1,5	1,5	1,5	50%

الموسعات :

متوسط الكسب بالجلد السليم كان 3,7 سم ، و متوسط عرض ندبة جرح الاستئصال 1,3 سم مع نسبة تندب وسطية بلغت 27% .

الجدول (9) الحالات الخمس الأفضل بالصدر و الظهر (الموسعات):

الصدر و الظهر	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال بالموسعات	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	12	9	3	1	25%
٢	7,25	4,25	3	1,5	33%
٣	10	6,5	3,5	1,25	27%
٤	16	10,5	5,5	1,25	19%
٥	11	7,5	3,5	1,5	30%

البطن و الخاصرتان belly and flanks :

الاستئصال المباشر:

وسطي الكسب بالجلد السليم كان 3,6 سم ، و وسطي عرض ندبة جرح الاستئصال بلغ 1,4 سم مع نسبة تندب وسطية 28%

الجدول (10) الحالات الخمس الأفضل بالبطن و الخاصرتين (الاستئصال المباشر):

البطن و الخاصرتان	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	10	5,5	4,5	1,5	25%
٢	5,5	2	3	1,25	28%
٣	18	14	4	1,5	30%
٤	14	10,5	3,5	1,5	28%
٥	4	1	3	1,25	25%

الموسعات :

وسطي الكسب كان 4 سم ، و وسطي عرض ندبة الجرح كان 0,8 سم مع نسبة تندب حوالي 19% .

الجدول (11) الحالات الخمس الأفضل بالبطن و الخاصرتين (الموسعات):

البطن و الخاصرتان	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال بالموسعات	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	11	6	5	1	20%
٢	11	7	4	1	20%
٣	7	3	4	1	23%
٤	6	3	3	0,75	25%
٥	9	5	4	0,75	17%

العضد و الساعد upper limb :

الاستئصال المباشر :

وسطي الكسب بالجلد السليم 2,2 سم ، مع وسطي عرض ندبة جرح الاستئصال حوالي 1,6 سم و نسبة تندب حوالي 42%

الجدول (12) الحالات الخمس الأفضل بالعضد و الساعد (الاستئصال المباشر) :

العضد و الساعد	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	4,5	2,25	2,25	1,75	40%
٢	5	3	2	1,75	45%
٣	3	1	2	1	33%
٤	6	3,5	2,5	2	45%
٥	3,5	1,25	2,25	1,5	40%

الموسعات :

وسطي الكسب بالجلد السليم بلغ 3,75 سم ، مع عرض وسطي لندبة جرح الاستئصال حوالي 1,2 سم و نسبة تندب وسطي 24%

الجدول (13) الحالات الخمس الأفضل بالعضد و الساعد (الموسعات) :

العضد و الساعد	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال بالموسعات	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	10	5,75	4,25	1,5	26%
٢	7	3,5	3,5	1,25	24%
٣	7,75	4	3,75	1	26%
٤	6,25	2,5	3,75	1,25	25%
٥	5	1,5	3,5	1	22%

الفخذ thigh:

الاستئصال المباشر:

وسطي الكسب بالجلد السليم بلغ 4 سم، مع عرض وسطي لندبة الجرح بلغ 2,2 سم مع نسبة تندب وسطية بلغت 35%

الجدول (14) الحالات الخمس الأفضل بالفخذ (الاستئصال المباشر):

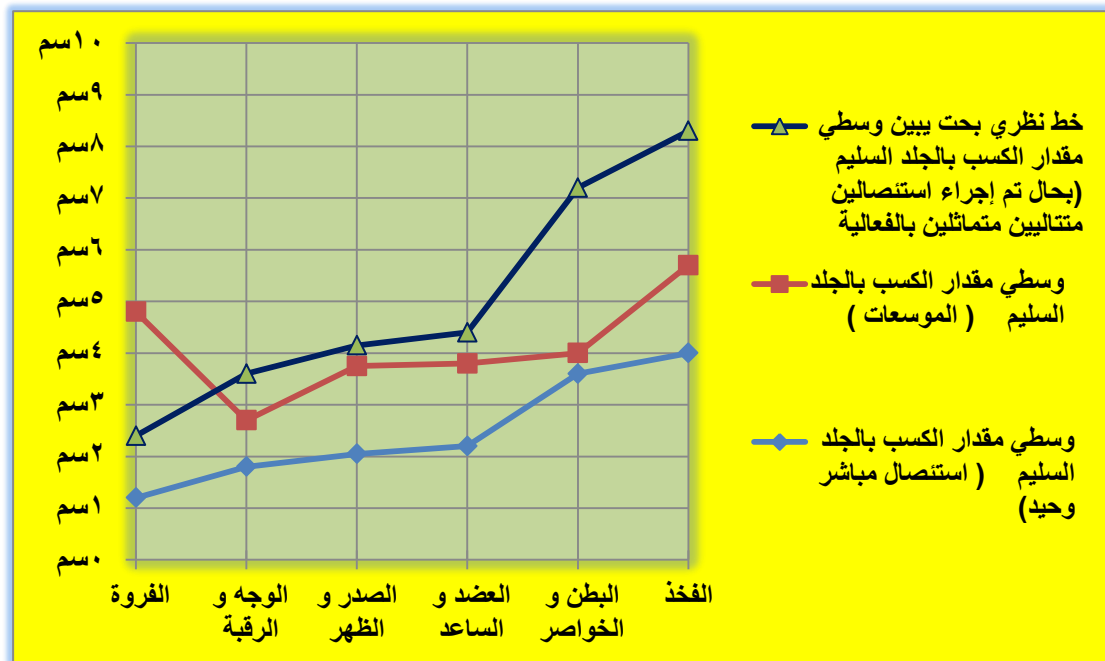
الفخذ	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	6,75	2,5	4,25	2,5	37%
٢	5,5	1,75	3,75	1,5	29%
٣	5	1,75	3,25	1,5	32%
٤	11	7.25	3,75	2,25	38%
٥	24	19	5	3	38%

الموسعات :

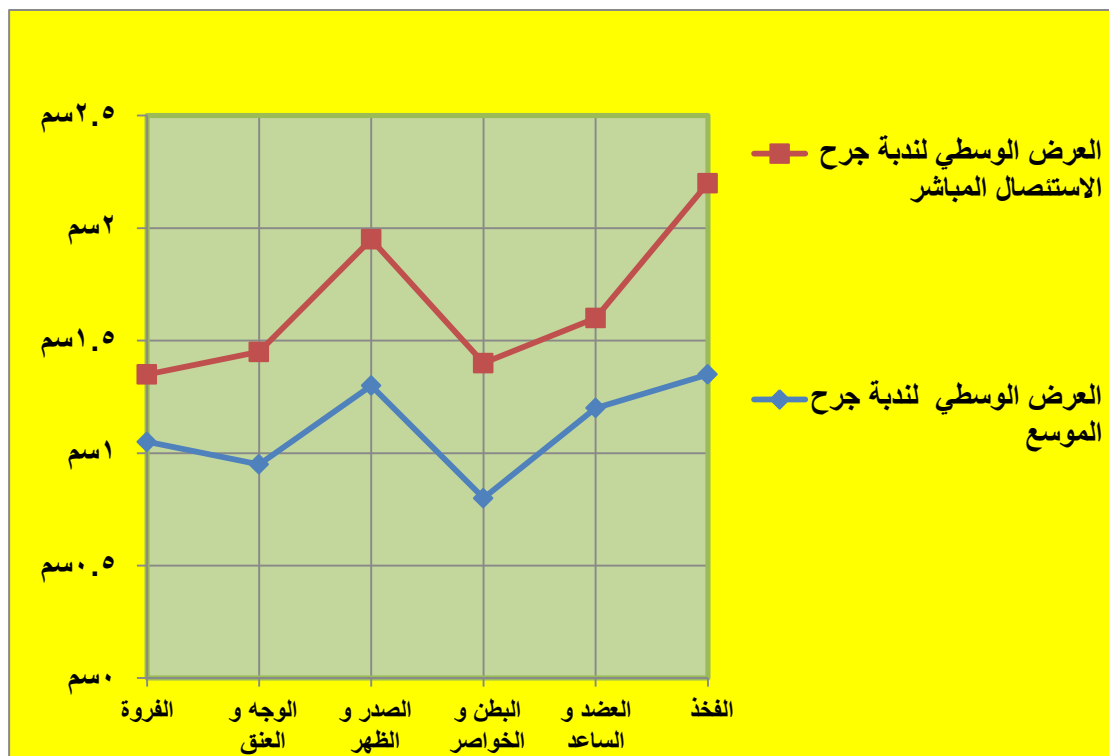
وسطي الكسب بالجلد السليم بلغ 5,9 سم مع عرض وسطي لندبة الجرح حوالي 1,35 سم مع نسبة تندب وسطية 20% .

الجدول (15) الحالات الثلاث بمنطقة الفخذ (الموسعات):

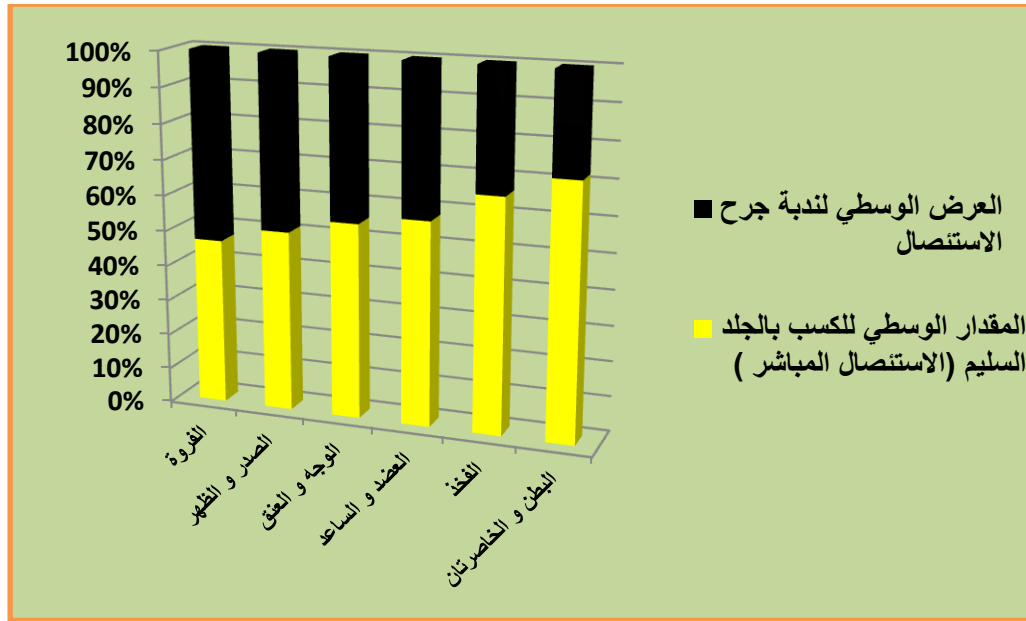
الفخذ	العرض الأصلي قبل الاستئصال	العرض بعد الاستئصال المباشر	مقدار الكسب بالجلد السليم	العرض الوسطي لجرح الاستئصال	نسبة التندب
١	22	15,5	6,5	1,25	17%
٢	14,5	8,5	6	1,5	20%
٣	11	6	5	1,5	23%



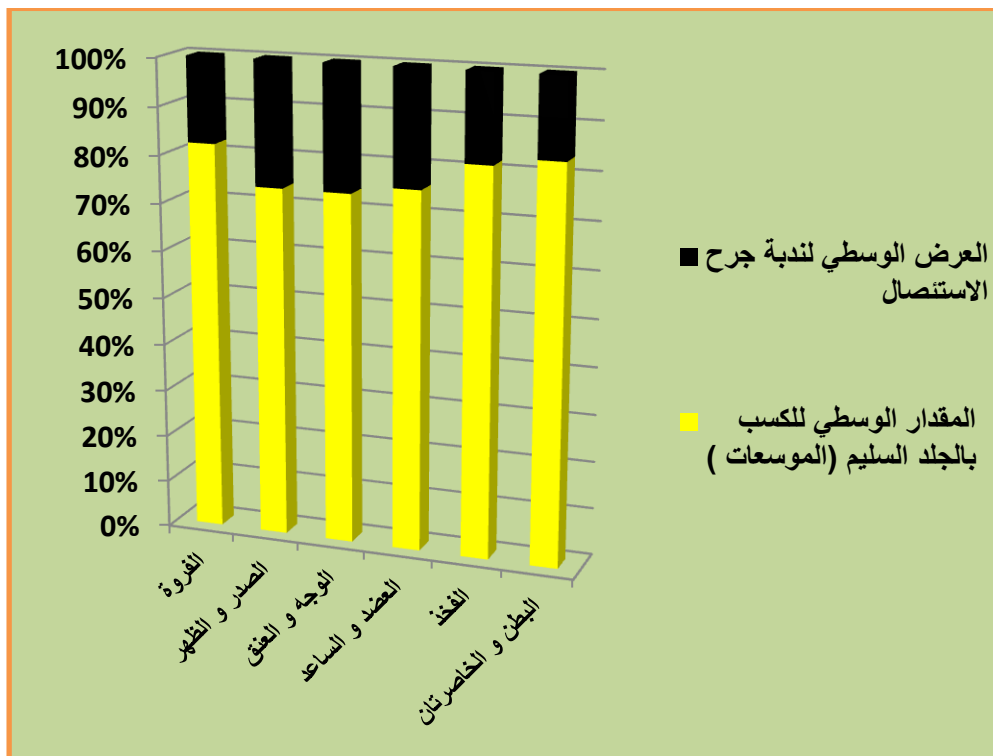
الرسم البياني (2) : يلخص التباين بمقدار الكسب بالجلد السليم (النقص الفعلي بعرض الندبة) باختلاف الطريقة و اختلاف المكان التشريحي



الرسم البياني (3) : يوضح التباين بمقدار عرض ندبة جرح الاستئصال باختلاف الطريقة و اختلاف المكان التشريحي



المخطط (3): يوضح التباينات بنسبة التندب (عرض ندبة جرح الاستئصال / عرض ندبة جرح الاستئصال + الكسب بالجلد السليم) بطريقة الاستئصال المباشر باختلاف الأماكن التشريحية المدروسة :



المخطط (4): يوضح التباينات بنسبة التندب (عرض ندبة جرح الاستئصال / عرض ندبة جرح الاستئصال + الكسب بالجلد السليم) بطريقة الموسعات باختلاف الأماكن التشريحية المدروسة :

دراسة مقدار الكسب في الجلد السليم (النقص بعرض الندبة):

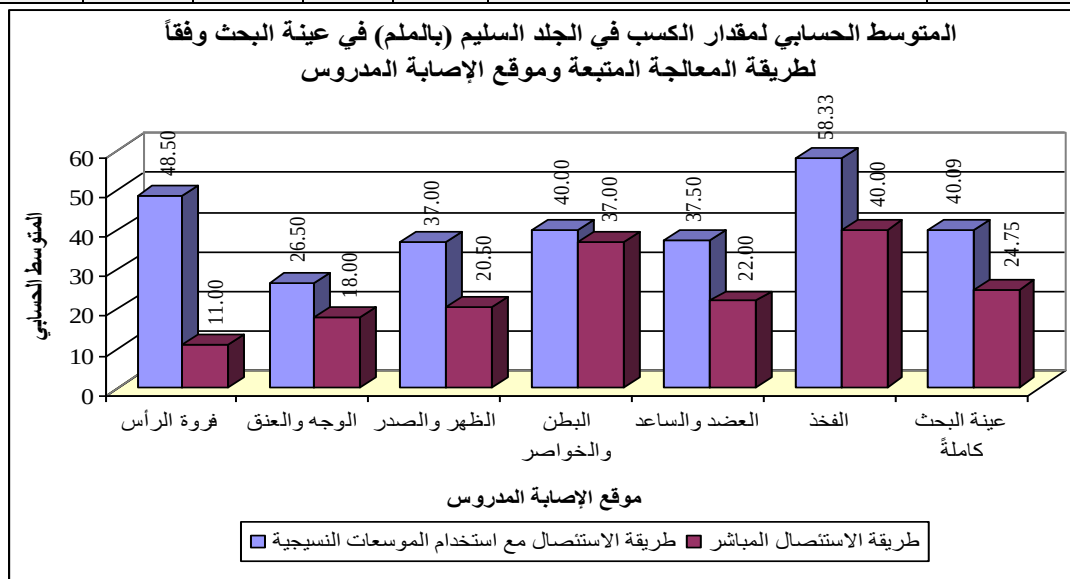
➤ دراسة تأثير طريقة المعالجة المتبعة على مقدار الكسب في الجلد السليم

وفقاً لموقع الندبة المدروس:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر (الوحيد أو البسيط مبدئياً) في عينة البحث، وذلك وفقاً لموقع الندبة المدروس كما يلي:

الجدول (16) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة وموقع الندبة المدروس.

المتغير المدروس = مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم)						
موقع الإصابة المدروس	طريقة المعالجة المتبعة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى / الحد الأعلى
فروة الرأس	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	48.50	4.54	2.03	42.5
	طريقة الاستئصال المباشر	5	11.00	6.27	2.81	0
الوجه والعنق	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	26.50	7.42	3.32	17.5
	طريقة الاستئصال المباشر	5	18.00	3.26	1.46	15
الظهر والصدر	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	37.00	10.37	4.64	30
	طريقة الاستئصال المباشر	5	20.50	5.12	2.29	15
البطن والخصرتان	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	40.00	7.07	3.16	30
	طريقة الاستئصال المباشر	5	37.00	5.70	2.55	30
العضد والساعد	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	37.50	3.06	1.37	35
	طريقة الاستئصال المباشر	5	22.00	2.09	0.94	20
الفخذ	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	3	58.33	7.64	4.41	50
	طريقة الاستئصال المباشر	5	40.00	6.61	2.96	32.5
عينة البحث كاملة	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	28	40.09	11.29	2.13	17.5
	طريقة الاستئصال المباشر	30	24.75	11.51	2.10	0



المخطط (5): متوسط الكسب بالجلد السليم حسب الطريقة، ومكان الندبة التشرحي

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

الجدول (17) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في عينة البحث، وذلك وفقاً لموقع الندبة المدروسة:

المتغير المدروس = مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم)						
موقع الإصابة المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
فروة الرأس	10.825	8	37.50	3.46	0.000	توجد فروق دالة
الوجه والعنق	2.346	8	8.50	3.62	0.047	توجد فروق دالة
الظهر والصدر	3.190	8	16.50	5.17	0.013	توجد فروق دالة
البطن والخاصرتان	0.739	8	3.00	4.06	0.481	لا توجد فروق دالة
الععضد والساعد	9.347	8	15.50	1.66	0.000	توجد فروق دالة
الفخذ	3.601	6	18.33	5.09	0.011	توجد فروق دالة
عينة البحث كاملة	5.118	56	15.34	3.00	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ بالنسبة لمجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر (استئصال وحيد) في مجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين من عينة البحث.

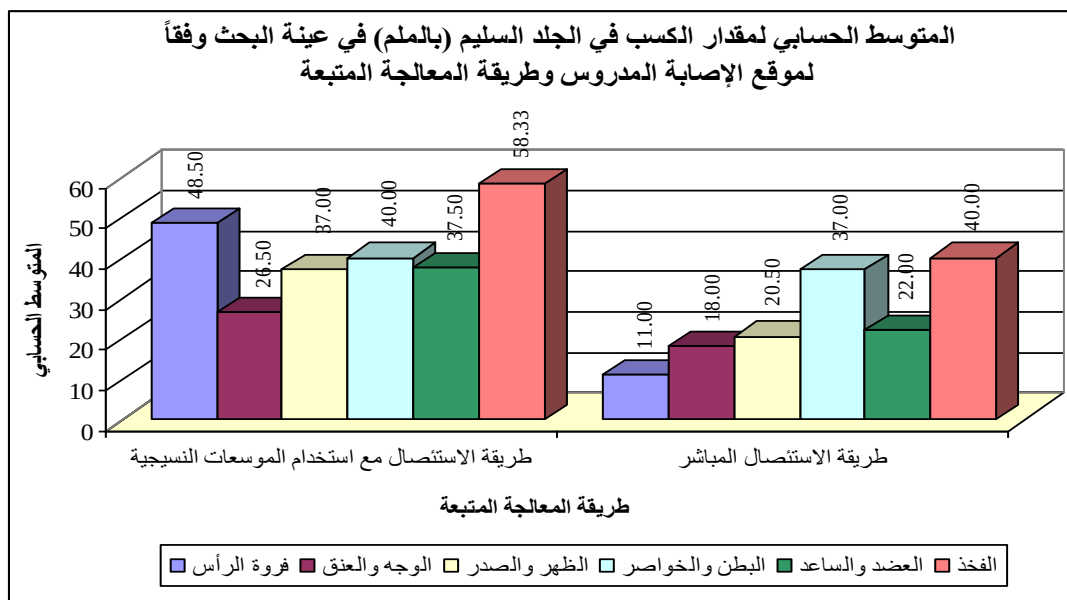
أما بالنسبة لكل من المجموعات الفرعية لموقع الإصابة المدروس الباقية على حدة وبالنسبة لعينة البحث كاملة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٥، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في كل من المجموعات الفرعية لموقع الندبة المدروس على حدة وفي عينة البحث كاملة، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أن قيم مقدار الكسب في الجلد السليم في مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية كانت أكبر منها في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر، وذلك في كل من المجموعات الفرعية لموقع الندبة المدروس على حدة وفي عينة البحث كاملة.

دراسة تأثير موقع الإصابة المدروس على مقدار الكسب في الجلد السليم وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة:

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعات موقع الإصابة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة كما يلي:

الجدول (18) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) في عينة البحث وفقاً لموقع الندبة المدروس وطريقة المعالجة المتبعة:

المتغير المدروس = مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم)							طريقة المعالجة المتبعة
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد المرضى	موقع الإصابة المدروس	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية
55	42.5	2.03	4.54	48.50	5	فروة الرأس	
35	17.5	3.32	7.42	26.50	5	الوجه والعنق	
55	30	4.64	10.37	37.00	5	الظهر والصدر	
50	30	3.16	7.07	40.00	5	البطن والخصرتان	
42.5	35	1.37	3.06	37.50	5	العضد والساعد	
65	50	4.41	7.64	58.33	3	الفخذ	طريقة الاستئصال المباشر
15	0	2.81	6.27	11.00	5	فروة الرأس	
22.5	15	1.46	3.26	18.00	5	الوجه والعنق	
25	15	2.29	5.12	20.50	5	الظهر والصدر	
45	30	2.55	5.70	37.00	5	البطن والخصرتان	
25	20	0.94	2.09	22.00	5	العضد والساعد	
50	32.5	2.96	6.61	40.00	5	الفخذ	



المخطط (6): متوسط الكسب بالجلد السليم حسب موقع الندبة ، و طريقة المعالجة .

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

الجدول (19) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة:

المتغير المدروس = مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم)			
طريقة المعالجة المتبعة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	9.543	0.000	توجد فروق دالة
طريقة الاستئصال المباشر	24.588	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠.٠٥ مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين اثنتين على الأقل من مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة في عينة البحث،

ولمعرفة أي مجموعات موقع الإصابة تختلف جوهرياً في قيم الكسب في الجلد السليم في عينة البحث تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni بين كل زوج من مجموعات موقع الندبة المدروسة وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni:

الجدول (20) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المدروسة:

المتغير المدروس = مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم)					
طريقة المعالجة المتبعة	موقع الإصابة المدروس (I)	موقع الإصابة المدروس (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	فروة الرأس	الوجه والعنق	22.00	4.44	0.001
		الظهر والصدر	11.50	4.44	0.252
		البطن والخواصر	8.50	4.44	1.000
		العضد والساعد	11.00	4.44	0.323
		الفخذ	-9.83	5.13	1.000
	الوجه والعنق	الظهر والصدر	-10.50	4.44	0.411
		البطن والخواصر	-13.50	4.44	0.091
		العضد والساعد	-11.00	4.44	0.323
		الفخذ	-31.83	5.13	0.000
		البطن والخواصر	-3.00	4.44	1.000
	الظهر والصدر	العضد والساعد	-0.50	4.44	1.000
		الفخذ	-21.33	5.13	0.006
		البطن والخواصر	2.50	4.44	1.000
	البطن والخاصرتان	الفخذ	-18.33	5.13	0.026
		العضد والساعد	-20.83	5.13	0.008
طريقة الاستئصال المباشر	فروة الرأس	الوجه والعنق	-7.00	3.23	0.609
		الظهر والصدر	-9.50	3.23	0.108
		البطن والخواصر	-26.00	3.23	0.000
		العضد والساعد	-11.00	3.23	0.035
		الفخذ	-29.00	3.23	0.000
	الوجه والعنق	الظهر والصدر	-2.50	3.23	1.000
		البطن والخواصر	-19.00	3.23	0.000
		العضد والساعد	-4.00	3.23	1.000
		الفخذ	-22.00	3.23	0.000
		البطن والخواصر	-16.50	3.23	0.000
	الظهر والصدر	العضد والساعد	-1.50	3.23	1.000
		الفخذ	-19.50	3.23	0.000
		البطن والخواصر	15.00	3.23	0.002
	البطن والخاصرتان	الفخذ	-3.00	3.23	1.000
		العضد والساعد	-18.00	3.23	0.000

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٥ عند المقارنة في قيم الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس ومجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق، وعند المقارنة بين مجموعة المرضى المصابين في الفخذ وكل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية، وعند المقارنة في قيم الكسب في الجلد السليم بين كل من مجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين ومجموعة

المرضى المصابين في الفخذ وكل من مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس ومجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر على حدة في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر من عينة البحث، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم (بالملم) بين مجموعات موقع الإصابة المذكورة في عينة البحث، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم الكسب في الجلد السليم (بالملم) في مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس كانت أكبر منها في مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق، وأن قيم الكسب في الجلد السليم (بالملم) في مجموعة المرضى المصابين في الفخذ كانت أكبر منها في كل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية، وكذلك نستنتج أن قيم الكسب في الجلد السليم (بالملم) في كل من مجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين ومجموعة المرضى المصابين في الفخذ كانت أكبر منها في كل من مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس ومجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر على حدة في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر من عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥

أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الكسب في الجلد السليم بين مجموعات موقع الندبة المعنية في عينة البحث.



دراسة مقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال:

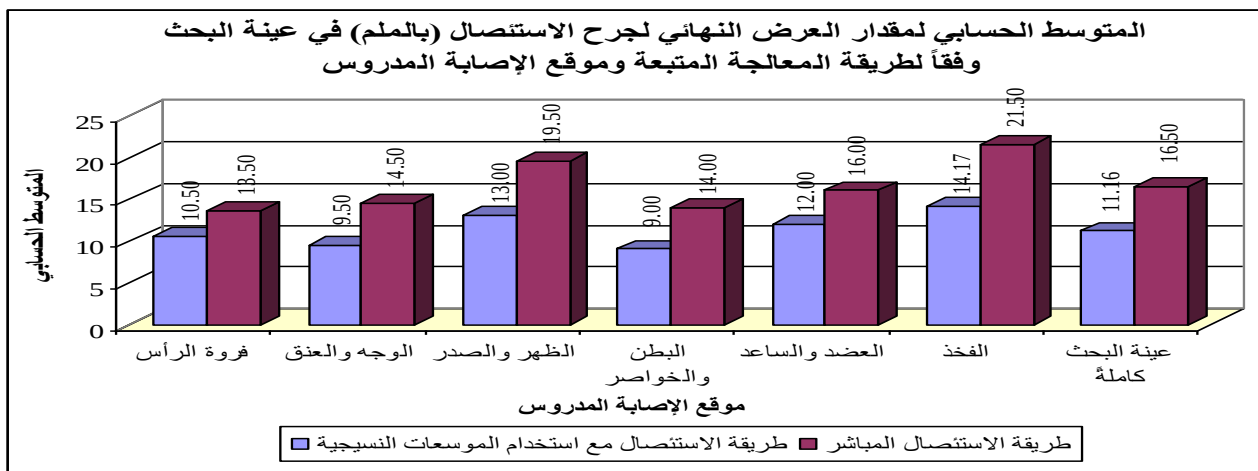
◀ دراسة تأثير طريقة المعالجة المتبعة على مقدار العرض النهائي لنذبة جرح

الاستئصال وفقاً لموقع النذبة المدروس:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في عينة البحث، وذلك وفقاً لموقع النذبة المدروس كما يلي:

الجدول (21) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال (بالملم) في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة وموقع النذبة المدروسة:

المتغير المدروس = مقدار العرض النهائي لجرح الاستئصال (بالملم)						
موقع الإصابة المدروس	طريقة المعالجة المتبعة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى / الحد الأعلى
فروة الرأس	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	10.50	2.09	0.94	7.5
	طريقة الاستئصال المباشر	5	13.50	4.18	1.87	10
الوجه والعنق	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	9.50	2.09	0.94	7.5
	طريقة الاستئصال المباشر	5	14.50	7.79	3.48	7.5
الظهر والصدر	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	13.00	2.09	0.94	10
	طريقة الاستئصال المباشر	5	19.50	5.70	2.55	12.5
البطن والخصرتان	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	9.00	1.37	0.61	7.5
	طريقة الاستئصال المباشر	5	14.00	1.37	0.61	12.5
العضد والساعد	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	5	12.00	2.09	0.94	10
	طريقة الاستئصال المباشر	5	16.00	3.79	1.70	10
الفخذ	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	3	14.17	1.44	0.83	12.5
	طريقة الاستئصال المباشر	5	21.50	6.52	2.92	15
عينة البحث كاملة	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	28	11.16	2.50	0.47	7.5
	طريقة الاستئصال المباشر	30	16.50	5.71	1.04	7.5



المخطط (7) : مقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال حسب الطريقة و المكان.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

الجدول (22) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في عينة البحث، وذلك وفقاً لموقع الندبة المدروسة:

المتغير المدروس = مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم)						
موقع الإصابة المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
فروة الرأس	-1.434	8	-3.00	2.09	0.189	لا توجد فروق دالة
الوجه والعنق	-1.387	8	-5.00	3.61	0.203	لا توجد فروق دالة
الظهر والصدر	-2.393	8	-6.50	2.72	0.044	توجد فروق دالة
البطن والخاصرتان	-5.774	8	-5.00	0.87	0.000	توجد فروق دالة
العضد والساعد	-2.066	8	-4.00	1.94	0.073	لا توجد فروق دالة
الفخذ	-1.864	6	-7.33	3.93	0.112	لا توجد فروق دالة
عينة البحث كاملة	-4.557	56	-5.34	1.17	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في كل من مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس ومجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في العضد والساعد ومجموعة المرضى المصابين في الفخذ على حدة في عينة البحث.

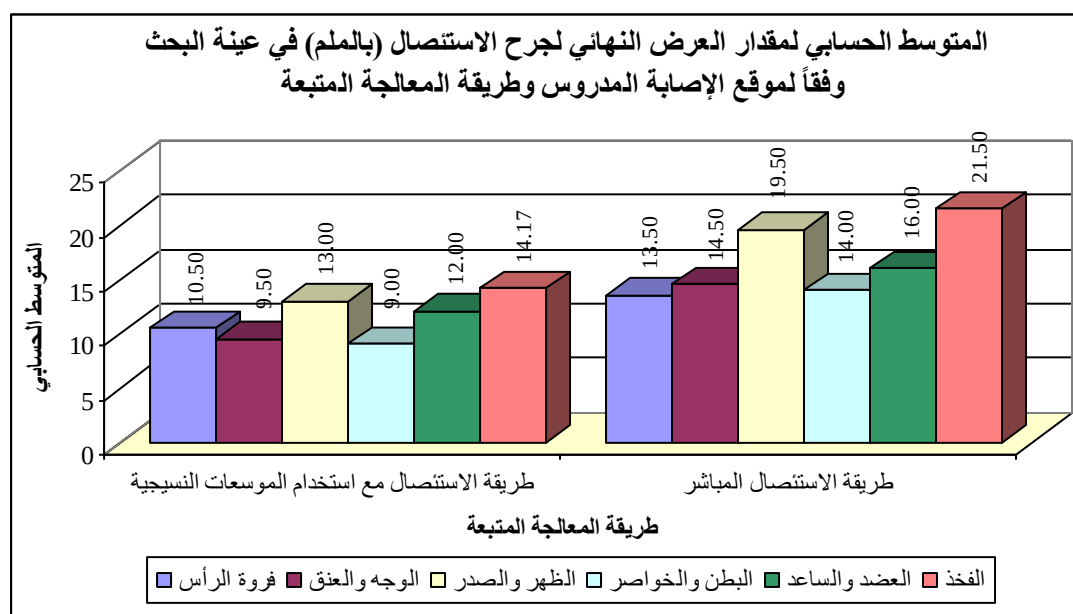
أما بالنسبة لكل من مجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة وبالنسبة لعينة البحث كاملة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٠٥، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في كل من مجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة وفي عينة البحث كاملة، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال في مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية كانت أصغر منها في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر، وذلك في كل من مجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة وفي عينة البحث كاملة.

دراسة تأثير موقع الإصابة المدروس على مقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة:

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعات موقع الإصابة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة كما يلي:

الجدول (23) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال (بالملم) في عينة البحث وفقاً لموقع النذبة المدروس وطريقة المعالجة المتبعة:

المتغير المدروس = مقدار العرض النهائي لنذبة جرح الاستئصال (بالملم)						
طريقة المعالجة المتبعة	موقع الإصابة المدروس	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى / الحد الأعلى
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	فروة الرأس	5	10.50	2.09	0.94	7.5 / 12.5
	الوجه والعنق	5	9.50	2.09	0.94	7.5 / 12.5
	الظهر والصدر	5	13.00	2.09	0.94	10 / 15
	البطن والخاصرتان	5	9.00	1.37	0.61	7.5 / 10
	العضد والساعد	5	12.00	2.09	0.94	10 / 15
	الفخذ	3	14.17	1.44	0.83	12.5 / 15
طريقة الاستئصال المباشر	فروة الرأس	5	13.50	4.18	1.87	10 / 20
	الوجه والعنق	5	14.50	7.79	3.48	7.5 / 27.5
	الظهر والصدر	5	19.50	5.70	2.55	12.5 / 25
	البطن والخاصرتان	5	14.00	1.37	0.61	12.5 / 15
	العضد والساعد	5	16.00	3.79	1.70	10 / 20
	الفخذ	5	21.50	6.52	2.92	15 / 30



المخطط (8) مقدار عرض نذبة جرح الاستئصال حسب المكان و الطريقة .

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

الجدول (24) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة:

المتغير المدروس = مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم)			
طريقة المعالجة المتبعة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	4.680	0.005	توجد فروق دالة
طريقة الاستئصال المباشر	1.895	0.133	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة ٠.٠٥ في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر من عينة البحث. أما بالنسبة لمجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠.٠٥، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط العرض النهائي لجرح الاستئصال (بالملم) بين اثنتين على الأقل من مجموعات موقع الإصابة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخواصر، العضد والساعد، الفخذ) في مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث.

ولمعرفة أي مجموعات موقع الإصابة تختلف جوهرياً في قيم العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni بين كل زوج من مجموعات موقع الندبة المدروسة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni:

الجدول (25) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعات موقع الإصابة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث:

المتغير المدروس = مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم)						
طريقة المعالجة المتبعة	موقع الإصابة المدروس (I)	موقع الإصابة المدروس (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	فروة الرأس	الوجه والعنق	1.00	1.22	1.000	لا توجد فروق دالة
		الظهر والصدر	-2.50	1.22	0.784	لا توجد فروق دالة
		البطن والخاصرتان	1.50	1.22	1.000	لا توجد فروق دالة
		العضد والساعد	-1.50	1.22	1.000	لا توجد فروق دالة
		الفخذ	-3.67	1.41	0.242	لا توجد فروق دالة
	الوجه والعنق	الظهر والصدر	-3.50	1.22	0.133	لا توجد فروق دالة
		البطن والخاصرتان	0.50	1.22	1.000	لا توجد فروق دالة
		العضد والساعد	-2.50	1.22	0.784	لا توجد فروق دالة
		الفخذ	-4.67	1.41	0.047	توجد فروق دالة
	الظهر والصدر	البطن والخاصرتان	4.00	1.22	0.051	لا توجد فروق دالة
		العضد والساعد	1.00	1.22	1.000	لا توجد فروق دالة
		الفخذ	-1.17	1.41	1.000	لا توجد فروق دالة
	البطن والخاصرتان	العضد والساعد	-3.00	1.22	0.332	لا توجد فروق دالة
		الفخذ	-5.17	1.41	0.020	توجد فروق دالة
	العضد والساعد	الفخذ	-2.17	1.41	1.000	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٥ عند المقارنة في قيم العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعة المرضى المصابين في الفخذ وكل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعة المرضى المصابين في الفخذ وكل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين على حدة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) في مجموعة المرضى المصابين في الفخذ كانت أكبر منها في كل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتان على حدة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار العرض النهائي لندبة جرح الاستئصال (بالملم) بين مجموعات موقع الندبة المعنية في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث.



دراسة نسبة التندب:

◀ دراسة تأثير طريقة المعالجة المتبعة على نسبة التندب وفقاً لموقع

الإصابة المدروس:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التندب

بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة

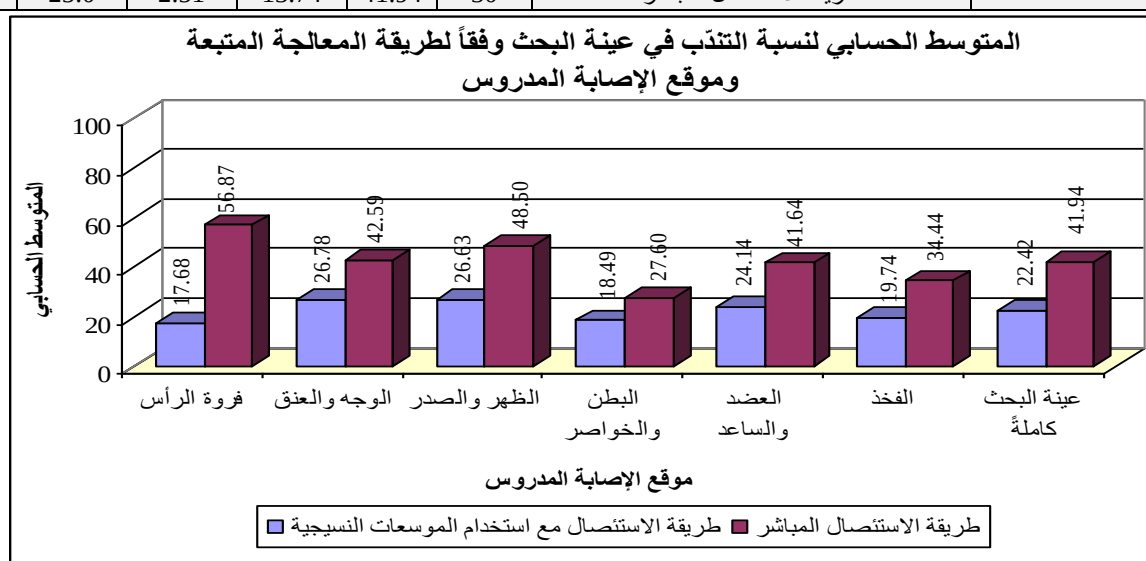
الاستئصال المباشر في عينة البحث، وذلك وفقاً لموقع الندبة المدروسة كما يلي:

الجدول (26) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى

والحد الأعلى لنسبة التندب في عينة البحث وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة وموقع الندبة

المدروسة:

المتغير المدروس = نسبة التندب							موقع الإصابة المدروس
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد المرضى	طريقة المعالجة المتبعة	
20.8	15.0	0.97	2.18	17.68	5	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	فروة الرأس
100	44.4	10.83	24.22	56.87	5	طريقة الاستئصال المباشر	
30.0	22.2	1.44	3.22	26.78	5	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	الوجه والعنق
55.0	33.3	3.72	8.31	42.59	5	طريقة الاستئصال المباشر	
33.3	18.5	2.50	5.59	26.63	5	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	الظهر والصدر
50.0	45.5	0.95	2.13	48.50	5	طريقة الاستئصال المباشر	
20.0	15.8	0.93	2.09	18.49	5	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	البطن والخاصرتان
30.0	25.0	0.94	2.10	27.60	5	طريقة الاستئصال المباشر	
26.3	21.1	1.06	2.37	24.14	5	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	العضد والساعد
46.7	33.3	2.34	5.23	41.64	5	طريقة الاستئصال المباشر	
23.1	16.1	2.01	3.48	19.74	3	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	الفخذ
37.5	28.6	1.85	4.13	34.44	5	طريقة الاستئصال المباشر	
33.3	15.0	0.93	4.94	22.42	28	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	عينة البحث كاملة
100	25.0	2.51	13.74	41.94	30	طريقة الاستئصال المباشر	



المخطط (9) وسطي نسبة التندب حسب الطريقة و المكان التشريحي.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

الجدول (27) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التندب بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في عينة البحث، وذلك وفقاً لموقع الندبة المدروس:

المتغير المدروس = نسبة التندب						
موقع الإصابة المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
فروة الرأس	-3.603	8	-39.19	10.88	0.007	توجد فروق دالة
الوجه والعنق	-3.967	8	-15.81	3.99	0.004	توجد فروق دالة
الظهر والصدر	-8.180	8	-21.87	2.67	0.000	توجد فروق دالة
البطن والخصرتان	-6.884	8	-9.11	1.32	0.000	توجد فروق دالة
العضد والساعد	-6.820	8	-17.50	2.57	0.000	توجد فروق دالة
الفخذ	-5.132	6	-14.70	2.86	0.002	توجد فروق دالة
عينة البحث كاملة	-7.095	56	-19.52	2.75	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠.٠٥ مهما كان موقع القياس المدروس وفي عينة البحث كاملة، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التندب بين مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية ومجموعة طريقة الاستئصال المباشر في كل من المجموعات الفرعية لموقع الإصابة المدروس على حدة وفي عينة البحث كاملة،

وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم نسبة التندب في مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية كانت أصغر منها في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر، وذلك في كل من المجموعات الفرعية لموقع الإصابة المدروس على حدة وفي عينة البحث كاملة.

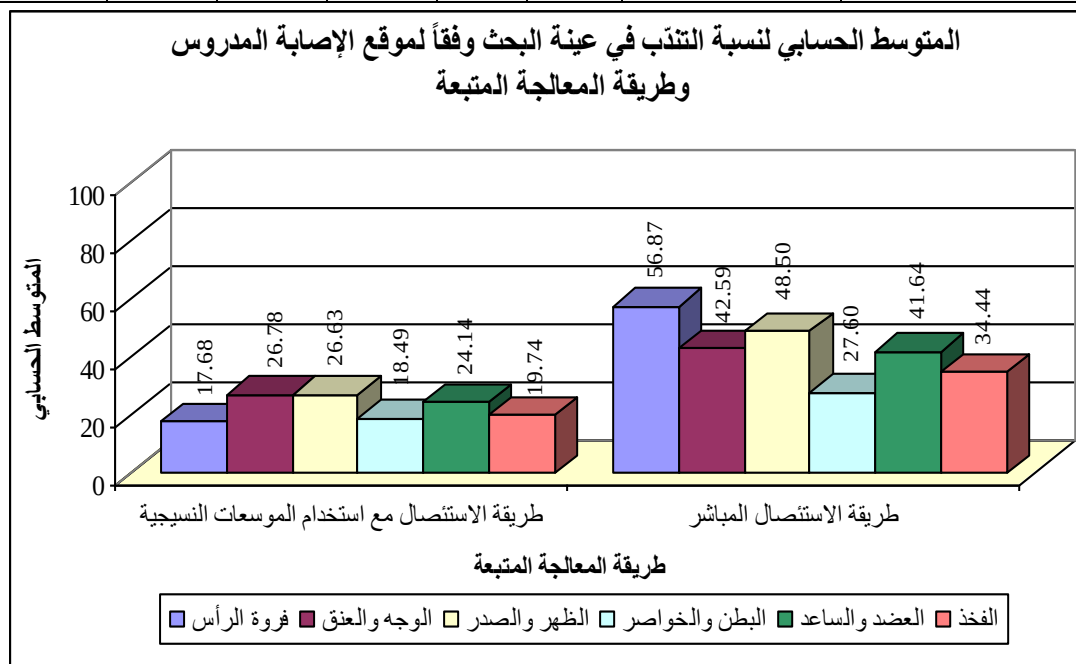
دراسة تأثير المكان التشريحي للندبة على نسبة التندب وفقاً لطريقة

المعالجة المتبعة:

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التندب بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة كما يلي:

الجدول (28) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة التندب في عينة البحث وفقاً للمكان التشريحي للندبة وطريقة المعالجة المتبعة:

المتغير المدروس = نسبة التندب							طريقة المعالجة المتبعة
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد المرضى	موقع الإصابة المدروس	
20.8	15.0	0.97	2.18	17.68	5	فروة الرأس	طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية
30.0	22.2	1.44	3.22	26.78	5	الوجه والعنق	
33.3	18.5	2.50	5.59	26.63	5	الظهر والصدر	
20.0	15.8	0.93	2.09	18.49	5	البطن والخاصرتان	
26.3	21.1	1.06	2.37	24.14	5	العضد والساعد	
23.1	16.1	2.01	3.48	19.74	3	الفخذ	
100	44.4	10.83	24.22	56.87	5	فروة الرأس	طريقة الاستئصال المباشر
55.0	33.3	3.72	8.31	42.59	5	الوجه والعنق	
50.0	45.5	0.95	2.13	48.50	5	الظهر والصدر	
30.0	25.0	0.94	2.10	27.60	5	البطن والخاصرتان	
46.7	33.3	2.34	5.23	41.64	5	العضد والساعد	
37.5	28.6	1.85	4.13	34.44	5	الفخذ	



المخطط (10) متوسط نسبة التندب حسب الطريقة و المكان التشريحي .

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

الجدول (29) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التندب بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة:

المتغير المدروس = نسبة التندب			
طريقة المعالجة المتبعة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	7.226	0.000	توجد فروق دالة
طريقة الاستئصال المباشر	4.472	0.005	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة ٠.٠٥ مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التندب بين اثنتين على الأقل من مجموعات موقع الإصابة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) مهما كانت طريقة المعالجة المتبعة في عينة البحث،

ولمعرفة أي مجموعات مكان الندبة تختلف جوهرياً في قيم نسبة التندب في عينة البحث تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni بين كل زوج من مجموعات موقع الإصابة المدروسة وفقاً لطريقة المعالجة المتبعة كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni:

الجدول (30) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bnoferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط نسبة التندب بين مجموعات موقع الندبة المدروسة (فروة الرأس، الوجه والعنق، الظهر والصدر، البطن والخاصرتان، العضد والساعد، الفخذ) في مجموعة طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية من عينة البحث، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة:

المتغير المدروس = نسبة التندب					
طريقة المعالجة المتبعة	موقع الإصابة المدروس (I)	موقع الإصابة المدروس (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة
طريقة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية	فروة الرأس	الوجه والعنق	-9.10	2.13	0.005
		الظهر والصدر	-8.95	2.13	0.006
		البطن والخاصرتان	-0.81	2.13	1.000
		العضد والساعد	-6.45	2.13	0.092
		الفخذ	-2.05	2.46	1.000
	الوجه والعنق	الظهر والصدر	0.15	2.13	1.000
		البطن والخاصرتان	8.29	2.13	0.012
		العضد والساعد	2.65	2.13	1.000
		الفخذ	7.05	2.46	0.135
	الظهر والصدر	البطن والخاصرتان	8.14	2.13	0.014
		العضد والساعد	2.50	2.13	1.000
		الفخذ	6.90	2.46	0.155
	البطن والخاصرتان	العضد والساعد	-5.64	2.13	0.219
		الفخذ	-1.24	2.46	1.000
	العضد والساعد	الفخذ	4.40	2.46	1.000
طريقة الاستئصال المباشر	فروة الرأس	الوجه والعنق	14.28	6.87	0.730
		الظهر والصدر	8.37	6.87	1.000
		البطن والخاصرتان	29.27	6.87	0.004
		العضد والساعد	15.23	6.87	0.547
		الفخذ	22.43	6.87	0.049
	الوجه والعنق	الظهر والصدر	-5.91	6.87	1.000
		البطن والخاصرتان	14.99	6.87	0.589
		العضد والساعد	0.95	6.87	1.000
		الفخذ	8.15	6.87	1.000
	الظهر والصدر	البطن والخواصر	20.90	6.87	0.085
		العضد والساعد	6.86	6.87	1.000
		الفخذ	14.07	6.87	0.778
	البطن والخاصرتان	العضد والساعد	-14.04	6.87	0.784
		الفخذ	-6.84	6.87	1.000
	العضد والساعد	الفخذ	7.20	6.87	1.000

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة ٠.٠٥ عند المقارنة في قيم نسبة التندب بين كل من مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين وكل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر على حدة في مجموعة الاستئصال مع

استخدام الموسعات النسيجية، وعند المقارنة في قيم نسبة التندّب بين مجموعة المرضى المصابين في فروة وكل من مجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين ومجموعة المرضى المصابين في الفخذ على حدة في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر من عينة البحث، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التندّب بين مجموعات موقع الإصابة المذكورة في عينة البحث،

وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم نسبة التندّب في كل من مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس ومجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين كانت أصغر منها في كل من مجموعة المرضى المصابين في الوجه والعنق ومجموعة المرضى المصابين في الظهر والصدر على حدة في مجموعة الاستئصال مع استخدام الموسعات النسيجية،

ونستنتج أن قيم نسبة التندّب في مجموعة المرضى المصابين في فروة الرأس كانت أكبر منها في كل من مجموعة المرضى المصابين في البطن والخاصرتين ومجموعة المرضى المصابين في الفخذ على حدة في مجموعة طريقة الاستئصال المباشر من عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة ٠.٠٥، أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التندّب بين مجموعات موقع الندبة المعنية في عينة البحث.



المناقشة

discussion

بداية لا بد من التأكيد أنه حتى تكون هذه المقارنة مثالية تماما يجب أن تتم على نديتين متطابقتين ما أمكن بالموقع و الشكل و المساحة لمريضين أيضا متشابهين بالظروف الموضوعية و الشخصية ، بل و يجب أن يتم إجراء الجراحتين حتى من قبل الجراح ذاته .

هذا الأمر شبه مستحيل عمليا ، لكننا حاولنا الاقتراب من ذلك قدر الإمكان وفق الإمكانيات المتاحة .

كان الميل دائما لاختيار الموسعات للتعامل مع الندبات الأكبر و ترك الاستئصال المباشر للندبات الأصغر بسبب الخبرة و التوقع المسبق بأن يكون المردود أفضل بالنسبة للموسعات حيث أن القلق من نتائج الاستئصال المباشر - رغم أنها الطريقة الأبسط - قلل من عدد الحالات التي تمت عن طريقها .

و بالتالي لم يكن هنالك من مجال كبير للاختيار أو لانتخاب حالات الاستئصال المباشر. لكن جميع تلك الحالات التي تم إدخالها بالدراسة و استخدم فيها الاستئصال المباشر حققت معيار الإدخال الذي حددنا فيه الحد الأدنى التقريبي لعرض الندبة التي سيتم استئصالها مباشرة بأن تكون أكبر بشكل واضح من نصف العرض التقريبي لندبات تم استئصالها سابقا باستخدام الموسعات (لا تقل عن 2,5 سم مثلا بالوجه و العنق) .

إذن وبالمحصلة الإجمالية فقد كانت الندبات الأصلية التي تم استئصالها بالتسليخ البسيط للجلد أصغر مساحة (عرضا) من تلك المستأصلة باستخدام الموسعات .

كما أنه نظرا لبعض الظروف الموضوعية القاهرة التي رافقت فترة البحث فقد تم بيعض الحالات الحصول على بعض البيانات و المعلومات عن طريق الاتصال الهاتفي

بالنسبة لمقدار الكسب بالجلد السليم :

لقد أظهرت الدراسة الإحصائية السابقة (بنسبة ثقة 95% أي بمستوى دلالة أصغر أو يساوي 0,05) وجود أفضلية للموسع على الاستئصال المباشر الوحيد في جميع المناطق التشريحية المدروسة باستثناء البطن و الخواصر حيث لم يظهر الاختبار الإحصائي أي فروق ذات دلالة إحصائية يبني عليها حيث كانت قيمة مستوى الدلالة P VALUE و بمستوى الثقة 95% = 0.48 أي أكبر بشكل واضح من 0.05 .

بالنسبة لعرض ندبة جرح الاستئصال :

لم يظهر أي فرق ذو مدلول إحصائي (مستوى الثقة 95%) بعرض ندبة جرح الاستئصال بين الموسع و الاستئصال المباشر و ذلك بالفروة ، الوجه و العنق ، العضد و الساعد و و الفخذ ، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة لكل من هذه المناطق على التوالي : 0,19 ، 0,20 ، 0,07 ، 0,11 أي كلها أقل من 0,05 .

لكن بمناطق الجذع (الصدر و الظهر ، البطن و الخواصر) ظهرت زيادة ذات دلالة من الناحية الإحصائية بعرض هذه الندبة عند الاستئصال المباشر مقارنة بالموسعات حيث كانت قيم مستوى الدلالة بهاتين المنطقتين أقل من 0,05 (طبعا بمستوى الثقة 95%).

لكن و كما ذكرنا سابقا يرتبط عرض ندبة جرح الاستئصال بشكل مباشر بالمقدار المستأصل ، و لوضع هذا الأمر بالحسبان (كون المقدار المستأصل بشكل مباشر غالبا أصغر من نظيره المستأصل بالموسع) تم اعتماد نسبة التندب التي تعبر تماما عن ذلك الارتباط بين المقدار المستأصل و عرض ندبة الجرح كبديل أكثر مصداقية من القيمة المطلقة لعرض تلك الندبة .

مقارنة نسبة التندب (المئوية) :

نذكر أنه تم حساب نسبة التندب (%) لكل حالة من حالات المعالجة المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{نسبة التندب \%} = 100 \times (\text{العرض النهائي لندبة لجرح الاستئصال (بالملم)} \div \text{مقدار الكسب في الجلد السليم والعرض النهائي لندبة لجرح الاستئصال (بالملم)})$$

لقد رسخت الدراسة الإحصائية الأفضلية المطلقة للموسعات على الاستئصال المباشر من حيث نسبة التندب الأقل (يعني قيمة أصغر لعرض ندبة جرح الاستئصال النهائي) ، وذلك بجميع المناطق التشريحية المدروسة

مناقشة النتائج حسب كل منطقة تشريحية:

الفروة :

لقد كان متوسط الكسب بالجلد السليم باستخدام الموسعات 48,5 ملم بانحراف معياري مقداره 4,54 و بخطأ معياري مقداره 2,03، و بالاستئصال المباشر كان الكسب 11 ملم بانحراف معياري قدره 6,27 و خطأ معياري و قدره 2,81 .

بلغ الفرق بين المتوسطين 37,5 ملم بخطأ معياري و قدره 3,46

بلغت متوسط نسبة التندب باستخدام الموسعات 17,68 % بانحراف معياري مقداره 2,18 و بخطأ معياري و قدره 0,97 ، وبلغت هذه النسبة بالاستئصال المباشر 56,87 % بانحراف معياري مقداره 24,22 و خطأ معياري و قدره 10,83

و بلغ الفرق بين متوسطي النسبتين 39,19 % بخطأ معياري و قدره 10,88

لقد كانت الندبات التي طبقت عليها طريقة الاستئصال المباشر أصغر عرضا بشكل جلي من نظيرتها التي تم تطبيق طريقة الموسعات عليها ، و مرد ذلك يعزى للحالات السابقة قبل البدء بهذا البحث و التي أظهرت التفوق الصريح للموسعات بمنطقة الفروة (طبيعة جلد الفروة القاسي).

و فعلا أكدت نتائج هذا البحث تلك الأفضلية الواضحة و المطلقة للموسعات على الاستئصال المباشر للحاصات الندبية الواسعة من جميع النواحي المدروسة (المساحة المستأصلة و عرض الجرح الناتج عن الاستئصال)

و من حيث وسطي القيم التي تم الحصول عليها فإن فعالية الموسع تعادل تقريبا فعالية أربعة استئصالات مباشرة (مع التنويه بأنه تم إجراء أكثر من أحد عشر موسعا ناجحا خلال فترة الدراسة و تم انتخاب الحالات الخمس الافضل منها)، أي أن إضافة استئصال مباشر ثان إلى الاستئصال الأول لن يبدل من تلك الأفضلية الواضحة .

و من الأسباب المنطقية لذلك أن التوسيع بالرأس يحدث بالاتجاه المفيد بشكل رئيسي بسبب عدم وجود أنسجة رخوة بسماكة كافية تحت الجلد بل وجود الجمجمة الصلبة كعائق أمام التوسيع بالاتجاه السلبي غير المفيد مما يمنع حدوث هدر كبير بعملية التوسيع ، كما أن هذه الصلابة أيضا هي السبب في تحدد القدرة على سحب الجلد البسيط رغم تسليخه ، لأن عدم وجود أنسجة قابلة للانضغاط (أو الاستئصال) تحت الندبة لن يساهم بتخفيف الشد على حواف الجرح مما يقلل من الكمية الممكن استئصالها عن طريق الاستئصال المباشر ، و يزيد من تمدد عرض الجرح النهائي .

إذن ، فإنه من الخطأ إجراء الاستئصال المباشر للندبات الواسعة (و ليس للندبات الأصغر طبعاً) بالفروة و يجب فقط زرع الموسع لأي ندبة واسعة بحال الرغبة بتحقيق النتيجة الأفضل.

الوجه و العنق :

(قلة عدد الحالات الداخلة بالبحث دفعتنا إلى الدمج بين الوجه والعنق و دراستهما معا .)

لقد كان متوسط الكسب بالجلد السليم باستخدام الموسعات 26,5 ملم بانحراف معياري مقداره 7,42 و بخطأ معياري مقداره 3,32، و بالاستئصال المباشر كان الكسب 18 ملم بانحراف معياري قدره 3,26 و خطأ معياري و قدره 1,46 .

بلغ الفرق بين المتوسطين 8,5 ملم بخطأ معياري و قدره 3,62

بلغت متوسط نسبة التندب باستخدام الموسعات 26,78% بانحراف معياري مقداره 3,22 و بخطأ معياري و قدره 1,44 ، وبلغت هذه النسبة بالاستئصال المباشر 42,59% بانحراف معياري مقداره 8,31 و خطأ معياري و قدره 3,72

و بلغ الفرق بين متوسطي النسبتين 15,81 % بخطأ معياري و قدره 3,99

نستنتج:

لم يتجاوز ما حققه الموسع بمنطقة الوجه و العنق _ بالقيمة الوسطية _ عما حققه الاستئصال المباشر الوحيد بمقدار الكسب بالجلد السليم عن 1 سم تقريبا (8,5 ملم) .

ذكرنا أن الدراسة الإحصائية لم تظهر فرقا بعرض جرح الاستئصال بين الطريقتين(رغم وجود زيادة بعرض ندبة جرح الاستئصال المباشر حوالي 5 ملم) ، و ذلك رغم وجود فرق واضح حوالي 16% تقريبا بنسبة التندب لصالح الموسع.

لكن إذا كررنا الاستئصال المباشر بعد فترة زمنية معينة (ستة أشهر كحد أدنى) هل سيمتلك الاستئصال الثاني فعالية قريبة مما حققه الاستئصال الأول ؟

و هل يمكن بالتالي أن يكون المردود النهائي لهذين الاستئصاليين معا أفضل من الموسع الوحيد ؟

بالنسبة لهذه المنطقة من الممكن القول بأنه حتى لو كان الاستئصال الثاني أقل فعالية من الأول (شرط أن تزيد تلك الفعالية عن نصف فعالية الاستئصال الأول بشكل واضح) فإنه قادر غالبا _ بناء على الخبرات الشخصية و التجارب السابقة _ و بعد مرور ستة أشهر من الزمن كحد أدنى على تحقيق 1 سم (وسطي الفرق هو 8,5 ملم) على

الأقل كسبا إضافيا بالجلد السليم ، و من الوارد جدا لهذا الاستئصال الثاني ، إن كان على قدر جيد من الفعالية ، أن يساهم أيضا بتذليل الفارق بعرض جرح الاستئصال (الذي لا يتجاوز أساسا عدد أصابع اليدين من المليمترات)

وبالتالي :

إن إضافة الاستئصال الثاني (بالوجه و العنق) ستقل كثيرا _ كحد أدنى _ من الأفضلية التي يتمتع بها الموسع بهذه المنطقة على حساب الاستئصال المباشر الوحيد

بما يكفي للقول بأن:

تلك الأفضلية البسيطة للموسع (سواء بمقدار الجلد الإضافي السليم أو حتى بعرض جرح الاستئصال) هذا إن بقيت لم تعد مبررا كافيا لتحمل الأعباء المرافقة لاستخدامه عند إجراء الاستئصال الثاني .

الظهر و الصدر :

قلة عدد الحالات و التشابه بالطبيعة التشريحية و بالنتائج المتوقعة تبرر الدمج بين المنطقتين و معاملتهما على أساس منطقة تشريحية واحدة ، و الندبة الموجودة بالخاصرة إنما فوق الأضلاع درست هنا ، و التي لا يوجد تحتها أضلاع درست مع البطن .

و يبدو أن وجود القفص الصدري ببنيته الصلبة الناتجة عن وجود الأضلاع و عدم وجود تلك الكتلة من الأنسجة الرخوة و التي يمكن أن تعمل كوسادة تساهم بتحمل جزء من الشد و تساهم بالتالي في زيادة كمية الاستئصال يلعب هنا دورا مشابها لما تقوم به الجمجمة بالفروة من حيث توجيه التوسيع بالاتجاهات المفيدة و تحدد القدرة على سحب الجلد بالتسليخ البسيط (إنما أقل شدة ، و ذلك بسبب وجود طبقة اسمك قليلا من الأنسجة الرخوة بين الجلد و العظم) .

لقد كان متوسط الكسب بالجلد السليم باستخدام الموسعات 37 ملم بانحراف معياري مقداره 10,37 و بخطأ معياري مقداره 4,64، و بالاستئصال المباشر كان الكسب 20,5 ملم بانحراف معياري قدره 5,12 و خطأ معياري و قدره 2,29 .

بلغ الفرق بين المتوسطين 16,5 ملم بخطأ معياري و قدره 5,17

بلغت متوسط نسبة التندب باستخدام الموسعات 26,63% بانحراف معياري مقداره 5,59 و بخطأ معياري و قدره 2,50 ، وبلغت هذه النسبة بالاستئصال المباشر 48,5 % بانحراف معياري مقداره 2,13 و خطأ معياري و قدره 0,95

و بلغ الفرق بين متوسطي النسبتين 21,87 % بخطأ معياري و قدره 2,67

ما سبق و ناقشناه بالنسبة للوجه و العنق ينطبق كثيرا هنا ، فإضافة الاستئصال الثاني ستجعل الأفضلية المسجلة للموسع بهذه المنطقة تتقلص كثيرا، مما يجعل كفة الميزان متأرجحة بين الطريقتين .

العضد و الساعد :

(كان من الأفضل دراسة كل من العضد و الساعد بشكل منفصل ، بل و يذهب البعض إلى ضرورة الفصل حتى بين السطح الوحشي و السطح الأنسي للعضد و كذلك السطح العاطف و الباسط للساعد للاختلاف المتوقع بين مختلف تلك المناطق ، إلا أن قلة عدد حالات الاستئصال المباشر للندبات الواسعة بالعضد أجبرنا على إجراء هذا الدمج .)

لقد كان متوسط الكسب بالجلد السليم باستخدام الموسعات 37,5 ملم بانحراف معياري مقداره 3,06 و بخطأ معياري مقداره 1,37، و بالاستئصال المباشر كان الكسب 22 ملم بانحراف معياري قدره 2,09 و خطأ معياري و قدره 0,94 .

بلغ الفرق بين المتوسطين 15,5 ملم بخطأ معياري و قدره 1,66

بلغت متوسط نسبة التندب باستخدام الموسعات 24,14 % بانحراف معياري مقداره 2,37 و بخطأ معياري و قدره 1,06 ، وبلغت هذه النسبة بالاستئصال المباشر 41,64 % بانحراف معياري مقداره 5,23 و خطأ معياري و قدره 2,34

و بلغ الفرق بين متوسطي النسبتين 17,50 % بخطأ معياري و قدره 2,57

إن نتائج هذه المنطقة مشابهة إلى حد ما لنتائج الصدر و الظهر و كذلك إلى الوجه و العنق ، أي أن إضافة استئصال ثان إلى الاستئصال الأول سيجعل الطريقتين متقاربتين بالمحصلة الإجمالية .

البطن و الخاصرتان :

لقد كان متوسط الكسب بالجلد السليم باستخدام الموسعات 40 ملم بانحراف معياري مقداره 7,07 و بخطأ معياري مقداره 3,16، و بالاستئصال المباشر كان الكسب 37 ملم بانحراف معياري قدره 5,70 و خطأ معياري و قدره 2,55 .

بلغ الفرق بين المتوسطين 3 ملم بخطأ معياري و قدره 4,06

و هذا الفرق لم يكن له أهمية من الناحية الإحصائية (كان مستوى الدلالة 0,48 عند اعتماد نسبة الثقة 95%)

بلغت متوسط نسبة التندب باستخدام الموسعات 18,49 % بانحراف معياري مقداره 2,09 و بخطأ معياري و قدره 0,93 ، وبلغت هذه النسبة بالاستئصال المباشر 27,60 % بانحراف معياري مقداره 2,10 و خطأ معياري و قدره 0,94 و بلغ الفرق بين متوسطي النسبتين 9,11 % بخطأ معياري و قدره 1,32 .

اختلف الأمر هنا عما سبق ، حيث أن الأفضلية الطفيفة للموسع هنا كانت على حساب استئصال وحيد (و لم تكن حتى بحاجة لاستئصال ثان كما سبق) ، و بالتالي فإن إضافة الاستئصال الثاني ستقلب هذه الأفضلية الطفيفة للموسع إلى أفضلية واضحة للاستئصال المباشر .

الفخذ :

لقد كان متوسط الكسب بالجلد السليم باستخدام الموسعات 58,33 ملم بانحراف معياري مقداره 7,64 و بخطأ معياري مقداره 4,41، و بالاستئصال المباشر كان الكسب 40 ملم بانحراف معياري قدره 6,61 و خطأ معياري و قدره 2,96 .

بلغ الفرق بين المتوسطين 18,33 ملم بخطأ معياري و قدره 5,09

بلغ متوسط نسبة التندب باستخدام الموسعات 19,74 % بانحراف معياري مقداره 3,48 و بخطأ معياري و قدره 2,01 ، وبلغت هذه النسبة بالاستئصال المباشر 34,44 % بانحراف معياري مقداره 4,13 و خطأ معياري و قدره 1,85 و بلغ الفرق بين متوسطي النسبتين 14,70 % بخطأ معياري و قدره 2,86

(ما قلناه على العضد من ناحية الفصل بين السطح الأنسي و السطح الوحشي ينطبق أيضا على الفخذ لكن قلة العدد دفعتنا لإجراء هذا الدمج)

ينطبق على الفخذ تقريبا ما قلناه على البطن إنما بشكل أقل ،أي لا داعي لزراعة الموسعات بالفخذ كما البطن .



الخاتمة

conclusion

إن نتائج هذا البحث تدفعنا للقول بأن اختيار الموسعات الجلدية النسيجية لتغطية الضياعات الناتجة عن استئصال الندبات الواسعة و تفضيلها على الاستئصال المباشر بشكل مطلق يجب أن يقتصر فقط على الحاصات الندبية بالفروة .

أما بالنسبة للصدر و الظهر و الوجه و العنق و العضد و الساعد فالكفة متقاربة إلى حد ما

كما بينت هذه الدراسة بأن الاستئصال المباشر (استئصالين) هو الأفضل بشكل واضح بالبطن أو الخواصر و الفخذ .

من النظريات المتهمة بقلة فعالية الموسعات :

- صغر حجوم و / أو مساحات الموسعات المستخدمة .
- الاكتفاء غالبا بزراع لموسع وحيد .
- إن عدم ترك فترة زمنية كافية بعد آخر جلسة توسيع و نزع الموسع أحيانا قد يفسر وجود ظاهرة ال stretch back phenomenon بشكل اكبر مما هو متوقع .
- هدر _ و لو بشكل جزئي _ بفعالية التوسيع باتجاه ترقيق الأنسجة ، وأحيانا توسيع لجزء من الندبة عن غير قصد .
- ربما يساهم الإبقاء على المحفظة الليفية بزيادة القوة الانكماشية و بالتالي زيادة الشد على حافتي جرح الاستئصال .
- التواتر البطيء نسبيا الأسبوعي _ أو نصف الأسبوعي _ لجلسات التوسيع مما يزيد الفاصل الزمني بين زرع الموسع و نزعه و بالتالي يفتح المجال لإجراء المقارنة مع استئصالين مباشرين .

وفقا للمعطيات المتوافرة حتى الآن فإن هذه الدراسة كانت الأولى على الإطلاق التي تطرق باب المقارنة الكمية بين استخدام الموسعات (على المدى الطويل أي على مرحلتين) و التسليخ البسيط للجلد من حيث القدرة على إنتاج كمية إضافية من الأنسجة الجلدية لتغطية الجروح الواسعة (مهما كان سببها سواء استئصال الندبات أو غير ذلك)

٣

لقد حاولنا قدر الإمكان الاقتراب من الموضوعية و الحياد بجميع مراحل الدراسة و النأي بالعامل الشخصي بعيدا قدر الإمكان

لكن نستطيع القول بشجاعة أن فكرة هذا البحث و أهميته الهائلة بالواقع العملي المحلي بشعبة الترميم و التجميل بمشفى المواساة الجامعي تغفر ربما بعضا من السلبيات و الثغرات الواردة فيه .

for future :

نأمل أن تكون هذه الدراسة مجرد بداية و نقطة انطلاق لدراسات أخرى مشابهة و معمقة و موضوعية أكثر مع تلافي السلبيات الواردة فيها .

و من الأمور المقترحة بهذا الصدد هي ببساطة تكرار هذه الدراسة نفسها إنما بشكل محدد أكثر كأن تقتصر على منطقة تشريحية وحيدة و أن تتم على مدى زمني أطول يكفل زيادة عدد الحالات المدروسة مما يزيد بالتالي نسبة الدقة و الموضوعية بالنتائج .

أيضا من الجدير بالاهتمام مستقبلا دراسة التوسيع الحاد باستخدام الموسعات أو بالونات القثاطر البولية ، أو حتى أجهزة تمطيط الجلد الأخرى و إيلاء هذه التقنية الجراحية حقها بالممارسة و البحث ، فقد يكون لها نتائج جيدة و مشجعة على إدخالها بالممارسة التطبيقية على نحو أوسع .



المراجع

references

1. *Mostafapour SP, Murakami CS. Tissue expansion and serial excision in scar revision. Facial Plast Surg 2001; 17:245-251*
2. *Gibson T., Kenedi R.M.: Biomechanical properties of skin. Surg. Clinic. North. Am., 1967, 47; 279-94. 6*
3. *Gibson T .The physical properties of skin .In :Converse JM ,ed . Reconstructive Plastic Surgery .Philadelphia :WB Saunders ;1977:70-77*
4. *Wilhelmi BJ,Blackwell SJ,Mancoll JS,Pillips LG. Creep vs. stretch : a review of the viscoelastic properties of skin . ann Plast Surg 1998;41;215-9*
5. *Liang MD, Briggs P, Heckler FR, et al. 1988. Presuturing: a new technique for closing large skin defects.Plast Reconstr Surg 1986 ; 81(5) :694-702*
6. *Hirshowitz B , Linderbaum E , Har – Shai Y . A skin stretching device for harnessing of viscoelastic properties of skin . Plast Reconstr Surg 1993;93:260 -270*
7. *Auletta MJ,MatarassoSL,Glogau RG, Tromovitch TA.Comparison of skin hooks and Foley catheter for immediate tissue expansion .J Dermatol Surg Oncol 1993 ;19:441-5.*
8. *Chandawarkar RY. Intraoperative acute tissue expansion revisited: a valuable tool for challenging skin defects. Dermatol Surg 29:834 (2003)*
9. *Mackay DR, Saggars GC ,Kotwal N,Manders EK. Stretching skin: undermining is more important than intraoperative expansion .Plast Reconstr Surg 1990;86 :722-30*

10. DeFilippo RE, Atala A. Stretch and growth: the molecular and physiologic influences of tissue expansion. *Plast Reconstr Surg.* 2001;109(7):2450–2461.
11. Cherry GW, Austad E, Pasyk K, et al. Increased survival and vascularity of random pattern skin flaps elevated in controlled, expanded skin. *Plast Reconstr Surg.* 1983;72:680.
12. Neumann CG. The expansion of an area of skin by progressive distention of a subcutaneous balloon. *Plast Reconstr Surg.* 1957;19:124.
13. Radovan C. *Adjacent Flap Development Using Expandable Silastic Implants.*
Paper presented at annual meeting of the American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons, Boston, September, 1976.
14. Austad ED, Rose GL. A self-inflating tissue expander. *Plast Reconstr Surg.* 1982;70:588.
15. Takei T, Mills I, Arai K, et al. Molecular basis for tissue expansion: clinical implications for the surgeon. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(1):247–258.
16. Neale HW, Kurtzman LC, Goh KB, et al. Tissue expanders in the lower face and anterior neck in pediatric burn patients: limitations and pitfalls. *Plast Reconstr Surg.* 1993;91:624.
17. Casanova D, Bali D, Bardot J, et al. Tissue expansion of the lower limb: complications in a cohort of 103 cases. *Br J Plast Surg.* 2001;54:310–316.
18. Melis P, van noorden CJ, van der Horst CM. long term results of wounds closed under a significant amount of tension. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2006;1:259-65.
19. Van de Kar AL, Corion LU, Smeulders MJ, Draaijers LJ, van der Horst CM, van Zuijlen PP. Reliable and feasible evaluation of linear scars by the patient and observer scar assessment scale. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2005;2:514- 22.

20. Verhaegen PD, van Trier AJ, Jongen SJ, Vlig M, Nieuwenhuis MK, Middelkoop E, et al. Efficacy of skin stretching for burn scar excision: a multicenter randomized controlled trial. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2011;5:1958–1966

