تقييم تحسين صلابة الجلد وقابلية الانثناء بمعالجه الندبات الضمورية الوجهية المعيبة بالوخز المجهري الآلي

محمد حسان جعفو*

الملخص

خلفية البحث وهدفه: تعدّ الندبات التالية للعمل الجراحي أحد أهم التحديات التي تواجه الجراح والتي تتطلب معالجة تالية معقدة فيما بعد من قبل الطبيب الجراح في حال حدوثها[1]. في إطار الوعي التجميلي المتزايد، هناك عدد متزايد من المرضى الذين يشعرون بالإحباط نتيجة للندبات الموجودة لديهم، وعادة ما يطلبون المساعدة في التحسن الوظيفي والجمالي للندب. ولكن يبقى التندب المفرط التالي للرض أو الجراحة صعب التحسن على الرغم من وفرة الاستراتيجيات العلاجية التي تشاهد يومياً[2].

يعّد تشكل الندبات مرحلة تالية من عملية شفاء الجروح التي تحدث عندما تتعرض أنسجة الجسم لأذية فيزيائية. تنتج الندبات الضمورية عن استجابة غير طبيعية للرض، وممكن أن تكون مؤلمة، ومن ثمّ تؤدي إلى إعاقة وظيفية وجمالية مهمة.

تقييم صلابة الجلد بعد تطبيق المعالجة بالوخز المجهري الآلي بالنسبة إلى المريض، وتقييم قابلية الانثناء بعد تطبيق المعالجة بالوخز المجهري الآلي بالنسبة إلى المريض وبالنسبة إلى الطبيب.

مواد البحث وطرائقه: اشتملت الدراسة على 18 ندبة عند 10 مرضى راوحت أعمارهم بين (18–36) عاماً حسب التوزع الآتي: 6 ذكور (13 ندبة) و4 إناث (5 ندبات) عولجوا باستخدام تقنية الوخز المجهري الآلي على ثلاث جلسات بفاصل زمني 20 يوماً، وقد قيّم كل ندبة من حيث الألم، والحكّة ،ولون الجلد، والصلابة، والسماكة، والمظهر، وحالة الندبة الوجهية المعيبة عموماً على مقياس POSAS الخاص بالمريض، وقيّمت الندبة المعيبة نفسها من حيث التوعية الدموية، والتصبّغ، والثخانة، والتضاريس، وقابلية الانثناء، ومساحة السطح ،وحالة الندبة المعيبة عموماً من قبل ثلاثة مراقبين مختلفين باستخدام مقياس POSAS الخاص بالمراقب في أربع مراحل مختلفة.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة 5% بين كل جلسة والجلسة التي تسبقها، مّما يشير إلى انخفاض قيم المقياس للمتغيرات المدروسة كلّها.

الاستنتاج: أدت تقنية الوخز المجهري الآلي إلى تحسن واضح في الخواص المدروسة كلّها للندبة.

كلمات مفتاحية: الوخز المجهري، الندبة الضمورية، قالب البروتيناز المعدني، التصبّغ.

* أستاذ مساعد – قسم جراحة الفم والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

Evaluation the improvement of skin hardness and flexibility in Facial Atrophic Scars Treatment with Automated Micro Needling

M. Hassan Jaafo*

Abstract

Background and Aim of study: Scar formation is a natural part of the healing process following a physical injury to body tissues. The most common type of scars are atrophic scars. These pathological scars result from an abnormal response to trauma. They can be painful and itchy leading to a considerable functional and aesthetical disability. Post-surgical scars require a complex treatment and can be very challenging for surgeons.

Aim of The Study: To evaluate the hardness and flexbilty satisfaction of surgeons and patients regarding the aesthetical results following the application of the Automated Micro-Needling Technology.

Material And Methods: The study evaluates 18 scars from 10 patients: 6 males (13 scars) and 4 female (5 scars) aged between 18 and 36. The patients were treated using the Automated Micro-Needling Technology at three stages of healing with intervals of 20 days. Using the Patient and Observer Scar Assessment Scale V2.0 (POSAS), each scar has been evaluated from the patients' scale in terms of pain, itchiness, skin color, hardness, thickness, shape and the state of the abnormal facial scar. The same abnormal facial scars have been evaluated by three different observers in terms of vascularity, pigmentation, thickness, relief, pliability, surface area and the overall state of the scars using the POSAS doctor's scale at four distinct stages. Clinical evaluation of the results was performed.

Results: Under 70 N molar loading, the OD method showed the least displacement, and the OD method showed the least Von Mises stress in the screw plating system.

Conclusion : The Automated Micro-Needling Technology leads to a significant improvement in the characteristics of the atrophic scars.

Keywords: Micro-Needling, atrophic scar, Matrix Metalloprotease, Pigmentation

* Assistant Prof . Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Damascus University.

المقدمة:

لمحة عن أنواع الندبات Types of scars:[1]

1. الندبة الطبيعية Normal Scar:

تتشكل هذه الندبة بعد 2–3 أسابيع من الأذية. تبدو بالبداية بلون وردي أو أحمر وتكون مرتفعة، ومن ثم تتسطّح وتتحول إلى خط أبيض محدد.

2. الندبة العريضة Widened Scar:

يحدث هذا النوع من الندبات في أماكن الجسم التي عادة ما تتميز بالشد العالي مثل منطقة الظهر.

3. الندبة الضمورية Atrophic Scar:

يشاهد هذا النوع من الندبات في الأماكن التي كانت مصابة بالعد الشائع على سبيل المثال، وتتميز بأنّها تكون على هيئة وهاد في الأدمة التي تحدث نتيجة لتقلص الندبة

4.الندبات مفرطة النمو Hypertrophic scars:

يحدث هذا النوع من الندبات نتيجة فرط نمو في ألياف الكولاجين الموجودة ضمن الندبة.

يتطور هذا النوع في غضون الأسابيع الأولى من الإصابة.

تتميز هذه الندبات المرتفعة بأنّها لا تتسع ولا تمتد خارج حافات الجرح الأصلية بل غالباً ما تستقر مع مرور الوقت.

يستجيب هذا النوع من الندبات جيداً للمعالجة بالانضغاط، أو بالحقن داخل الندبة بالكورتيكوستيروئيدات.[2]

5. الجدرة Keloid:

يتميز هذا النوع من الندبات بأنّ حجمه يزداد تدريجياً إلى أبعد من حافات الجرح الأصلية.

تستطيع هذه الندبات أن تتطور على مدى أكثر من سنة على الإصابة، وهي تعدّ ندبة مشوهة ومعنّدة على العلاج.

الإستراتيجيات الحالية المتبعة في الندبات: [2] Current strategies for the treatment of scars:

1. حقن الستيروئيدات القشرية والمعالجة بالتبريد Intralesional corticosteroid injections and cryotherapy:

تبيّن أنّ المشاركة مع المعالجة بالتبريد في معالجة الندبات مفرطة النمو القديمة والجدرات الكبيرة أنّها أكثر فاعلية.

2. المعالجة بالضغط Pressure therapy:[(2)]

قد تكون المعالجة بالضغط محدودة من خلال صعوبة ملاءمة الملابس على منطقة الجرح فضلاً عن قلة التعاون (خاصة عند مرضى الضغط النفسي المنخفض) بسبب الآثار الجانبية كالإحمرار والاكزيما والرائحة المنبعثة من الملابس، ولكن الضغط التالي للجراحة (على سبيل المثال أقراط الضغط) يقلل بشكل ملحوظ من معدلات النكس بعد التصحيح الجراحي لجدرات شحمة الأذن.

3. المعالجة بالأشعة Radiotherapy:[2,5]

تستخدم الأشعة السينية السطحية حزمة الكترونية أو معدلاً عالياً أو منخفضاً من المعالجة الكثبية التي استخدمت بشكل رئيسي كعلاج مساعد للاستئصال الجراحي للجدرات، وكانت النتائج جيدة عموماً من خلال انخفاض النكس.

4. المعالجة الجراحية Surgical Treatment:[3]

من أجل تصحيح الندبات الوجهية الواسعة يعدّ شق W-plasty هو الأمثل، يسبب هذا الإجراء العلاجي قطعاً في الندبة مّما يجعل الآفة أقل وضوحاً، خاصة في الجراحة الوجهية، كما ويعدّ نقل الجلد الذاتي وبشكل خاص نقل الجلد كامل الثخانة، أو مركب الطعم الشحمي الجلدي بديلاً مهماً لتحقيق إغلاق الجرح بالحد الأدنى من التوتر.

5. المعالجة بالليزر LASER Therapy: [2]

في العقود الماضية قيّم العديد من أنواع الليزر من أجل تحسين الندبات[4]، ولكن من الصعب مقارنة البيانات الحالية بسبب اختلاف الإعدادات المستخدمة.

6.المعالجة باستخدام تقنية الوخز المجهري الآلي Automated Micro Needling Therapy:

تعتمد المعالجة بتحفيز الكولاجين على الاستجابة الذاتية للجلد تجاه الأذية الميكانيكية مباشرة بعد حدوث الأذية فإن الكولاجين المتخرب وألياف الإيلاستين إلى فضلاً عن غيرها من مكونات الجلد الأخرى المتخربة تصنّع من جديد لإنتاج طبقات من النسيج أكثر انتظاماً إلى فضلاً عن توضع كولاجين جديد.

الهدف من البحث: هدف البحث إلى:

1. تقييم صلابة الجلد بعد تطبيق المعالجة بالوخز المجهري الآلي بالنسبة إلى المريض.

2. تقييم قابلية الانثناء بعد تطبيق المعالجة بالوخز المجهري الآلي بالنسبة إلى المريض وبالنسبة إلى الطبيب.

مواد البحث وطرائقه:

تألفت عينة البحث من 18 ندبة عند 10 مرضى حسب التوزع الآتي: 6 ذكور (13 ندبة) و4 إناث (5 ندبات)، في المنطقة الوجهية الفكية في سياق عمليات جراحة الفم والوجه والفكين، راوحت أعمارهم بين 18 و35 عاماً، اذ أجريت هذه العمليات في مشفى جراحة الفم والوجه والفكين، أجريت تقنية الوخز المجهري الآلي باستخدام جهاز Dermapen® .

شروط اختيار العينة:

انتقي أفراد العينة وفقا للشروط الآتية:

معايير الإدخال insertion criteria:

1. أن تراوح أعمار المرضى بين 18 و35 عاماً.

2. تعرّض المرضى لجراحة وجهية فكية سابقة منذ مدة تزيد على 6 أشهر من تاريخ العمل الجراحي (نذكر من الجراحات الوجهية الفكية: رضوض الوجه والفكين–أذيات الطلق الناري في الوجه والفكين–عمليات تصنيع الندب جراحياً في المنطقة الوجهية الفكية التي لم تعط النتائج التجميلية المطلوبة–الجراحة التقويمية للوجه والفكين–استئصال الغدة النكفية والغدة تحت الفك–عمليات شد الوجه والرقبة).

3. المرضى متعاونون ويتمتعون بقدرة عقلية ويهتمون بالنواحي التجميلية، وملتزمون بالمراجعات الدورية.

4. المرضى من النمط III أو IV حسب Fitzpatrick،

معايير الإخراج Exclusion criteria:

1. ألا يكون المريض مصاباً باضطراب في النزف.

2. ألا يكون المريض مصاباً بأمراض تؤثر في عملية الشفاء، مثل السكري ،أو الأمراض المناعية.

3. ألا يكون المريض معالجاً بأدوية تؤثر في الشفاء كالستيروئيدات القشرية.

4. يستثنى أيضاً المرضى المصابون بأمراض جلدية نذكر منها سرطانات الجلد–والتقرحات والآفات الجلدية–والبهاق–والصداف–والآفات الفطرية–والطفح الجلدي–والانتانات الجلدية.

5. المرأة الحامل.

أمّا شرط اختيار الندبة فهو:

ألا ترتبط الندبة بإنتان موضعي، وجهازي، غانغرينا أو أنسجة غير موعاة.

المواد المستخدمة في البحث Materials:

1. جهاز الوخز المجهري الآلي Automated Micro-Needling Device[6]

استخدم في هذا البحث جهاز Dermapen® من شركة Equipmed الأسترالية، وهو عبارة عن تقنية متطورة للوخز العمودي للجلد عن طريق عدة إبر تقوم بثقب الجلد مع وظيفة ارتجاجية اوتوماتيكية.

يتكون الجهاز من قبضة مزودة بمحرك كهربائي ورأس مؤلف من 11 إبرة بقياس لمعة 33 مثبتة ضمن قضيب يستخدم مرة واحدة.

الشكل (1): رأس جهاز الوخز المجهري الآلي® Dermapen[6]

تكون حركة الإبر للأعلى والأسفل عمودياً ويجري التحكم بعمق دخول الإبر من 0.25 ملم حتى 2.5 ملم وبمستويات سرعة تراوح بين 1 إلى 7 وخيزات في الثانية، حيث يعدّل عمق الدخول والسرعة حسب المنطقة المستهدفة عن طريق مفاتيح خاصة ،ويغيّر رأس الجهاز لكل مريض.

عوير الجهاز في دراستنا لأفراد عينة البحث جميعهم ليكون عمق الوخز 2 مم، وبمستوى سرعة 5 وخيزات في الثانية، وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة للجهاز في معالجة الندبات.[6]

عندما يتحرك رأس الجهاز عبر سطح الجلد يحفز انتاج الكولاجين الطبيعي، في حين يقوم بحفر أقنية دقيقة ضمن الجلد. يمكن لهذه الأقنية أن تقوم بنقل 80% من الأغذية السطحية ومن ثمّ السماح بنقل المعالجة عميقاً إلى الخلايا المولدة لليف ضمن الجلد من أجل تغذية الخلايا الموجودة في طبقة الأدمة والطبقة القاعدية. تؤدي زيادة امتصاص العناصر الفعالة عبر الجلد إلى تحفيز الترميم وإلى نتائج تقشيرية سريعة.

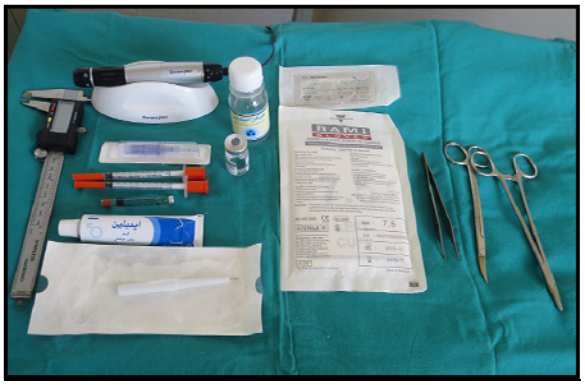
تساعد الوظيفة الأوتوماتيكية للجهاز على زيادة فعالية المعالجة عن طريق زيادة امتصاص المواد، في حين يقلّص الألم والانزعاج.

الشكل (2): جهاز الوخز المجهري الآلي Dermapen® (81)

2. حمض الهيالورونيك: استخدمت مادة CytoCare® 532 من شركة ريفيتاكير الفرنسية (Revitacare®)(7) والمركبة من مزيج من حمض الهيالورونيك من أصل تكنولوجي حيوي غير متصالب بنسبة 32 ملغ/ملل ومركب إعادة تجديد الشباب CT50 الذي يركّب من 50 مادة

الشكل (3): حمض الهيالورونيك ®CytoCare532 (82)

3. مخدر سطحي EMLA
4. مطهر جلدي نوع هيكزاميدين تركيز 0،10 مل.
5. مقياس الثخانة الإلكتروني



الشكل (4): المواد المستخدمة في البحث

طريقة العمل:

1. يفحص المريض سريرياً بالرؤية المباشرة والتأكد من مطابقة المريض لشروط العينة.

2. يتم الحصول على موافقة المريض للمشاركة بالبحث العلمي التالي، وذلك بتعبئة الاستمارة المرفقة.
3. تجرى صورة ضوئية لمكان الندبة المستهدفة.
4. يسجّل لون جلد المريض باستخدام مقياس أنماط الجلد الضوئية.
5. يطهّر سطح الندبة جيداً بمحلول هيكزاميدين تركيز 0،10 مل.

بعد ذلك تقسم المعالجة على 4 جلسات بفاصل 20 يوما بين كل جلسة والجلسة التالية، اذ يتم العمل في كل جلسة على النحو الآتي:

❖ يطبّق المخدر السطحي EMLA مدة 45 دقيقة.
❖ ينظّف ويطهّر سطح الندبة بمحلول هيكزاميدين.
❖ تجرى تقنية الوخز المجهري الآلي.
❖ حيث توضع مادة الهيالورنيك أسيد على الجلد و ومن ثم يطبّق الجهاز على الندبة
❖ يُنظيف سطح الندبة بواسطة قطعة شاش مبللة بمحلول ملحي.

- **العناية بعد الجلسة Aftercare:**

يعدّ الوخز المجهري عملية محمولة من قبل المرضى، ولكن يمكن مشاهدة احمرار بعد المعالجة تستمر من 2-3 أيام. يوصى باستخدام الواقي الشمسي مدة أسبوع كإجراء روتيني. يمكن للمريض العودة للعمل بعد يوم من المعالجة.

بصرف النظر عن الاحمرار لم تذكر أي أعراض جانبية أخرى. ونظراً إلى أنّ الثقوب المجهرية تغلق مباشرة فإن الانتان التالي للمعالجة غير وارد الحدوث.

طريقة الدراسة:

الدراسة السريرية:

قيّم كل من المريض وثلاثة مراقبين خارجيين من الأطباء المقيمين في قسم جراحة الفم والوجه والفكين الندبة المدروسة، اذ قيّمت الندبات باستخدام مقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض والمراقب (POSAS)[8] على الشكل الآتي:

❖ يتألف مقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض والمراقب (POSAS) من قسمين: مقياس خاص بالمريض وآخر خاص بالمراقب. يحتوي كلا المقياسين على 6 بنود مسجلة عددياً ، وتعطي في النهاية رقماً كلياً للمقياس. يعطي المجموع النتيجة الكلية لمقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض والمراقب. إلى جانب مقياس الخطوات العشر فإنّ مربعات الفئات موجودة من أجل تسجيل قيم اسمية (على سبيل المثال نمط اللون). إلى فضلاً عن ذلك يسجل كل من المريض والمراقب الرأي الإجمالي.

البنود الستة والنتيجة النهائية للجزء الثاني من مقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض والمراقب.

(POSASv2.0):

يتألف كل بند لكلا المقياسين من مقياس من عشر درجات اذ تشير الدرجة 10 إلى أسوأ ندبة يمكن توقعها أو الإحساس بها. تتوافق أقل درجة 1 مع حالة الجلد السليم (التصبّغ الطبيعي، عدم وجود حكة الخ)، وتتدرج تصاعدياً لتنتهي بأسوأ ما يمكن تخيله. يمكن حساب النتيجة الكلية لكلا المقياسين ببساطة من خلال جمع الدرجات لكل من البنود الستة. تراوح القيمة الكلية من 6 إلى 60. قد يجادل أحدهم فيما لو كان هناك حاجة لزيادة نتائج البنود المستقلة للتوصل لنتيجة كلية أكثر دقة. حتى يومنا هذا لا يوجد دليل مقنع يشير إلى أن زيادة الحجم يؤدي إلى زيادة دقة النتيجة الكلية. حالياً مازالت أهمية زيادة الحجم قيد الدراسة. إلى فضلاً عن البنود الستة فإنّ الرأي الشامل لنوعية الندبة يسجّل منفصلاً لكل من المراقبين والمرضى

(المقياس الخاص بالمراقب POSASv2.0) لا تستخدم مربعات الفئات لتسجيل البنود بشكل كمي فقط على مقياس من 10 درجات، بل تستخدم أيضاً استخداماً نوعياً. وبهذه

الطريقة لا تقاس شدة العيب فقط، بل اتجاهه أيضاً (على سبيل المثال نقص التصبّغ أو فرط التصبّغ) لا تتضمن الفئات في حساب النتيجة الكلية للمقياس الخاص بالمريض والمراقب. ولكن تعدّ ذات أهمية سريرية للتوثيق الكلي.

❖ النتيجة الكلية (للمقياس الخاص بالمريض والمراقب POSASv2.0):

يطلب إلى كل من المريض والمراقب إعطاء التقييم الكلي لمظهر الندبة. مرة أخرى يستخدم مقياس من 10 درجات اذ تتوافق الدرجة 10 مع أسوأ ندبة يمكن تخيلها. لا يعدّ الرأي النهائي جزءاً من النتيجة الكلية لمقياس تقييم حالة الندبات الخص بالمريض والمراقب (POSAS).

من خلال POSASv2.0 يسجّل المراقبون بتسجيل التوعية الدموية، والتصبّغ، وقابلية الإنثناء، والسماكة، والتضاريس، ومساحة السطح.

تكون تعليمات الاستخدام للمتغيرات المختلفة للمقياس الخاص بالمراقب POSASv2.0 على الشكل الآتي:

- التوعية الدموية: ظهور الأوعية الدموية في نسيج الندبة مع مقدار من الاحمرار اذ تُحدّد من كمية الدم العائد بعد الضغط بواسطة اللوح الزجاجي.
- التصبّغ: تلون الندبة باللون البني بسبب الميلانين، اذ نضع لوحاً زجاجياً على البشرة ونضغط ضغطاً معتدلاً لإزالة آثار الأوعية الدموية.
- قابلية الانثناء: تختبر قابلية انثناء الندبة بوضع الندبة بين الإبهام والسبابة سوياً.
- مساحة السطح: مساحة سطح الندبة مقارنة بمنطقة الجرح الأساسية.
- الثخانة: متوسط المسافة بين حدود الأدمة تحت الجلد والسطح الخارجي للندبة.
- التضاريس: درجة ظهور بروزات غير طبيعية على السطح الخارجي للندبة اذ يُفضل مقارنتها ببشرة طبيعية متاخمة.

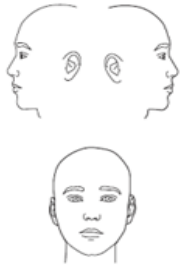
وفضلاً عن ذلك يقيّم الرأي الكلي، وكذلك الفئات لكل من البنود الستة.

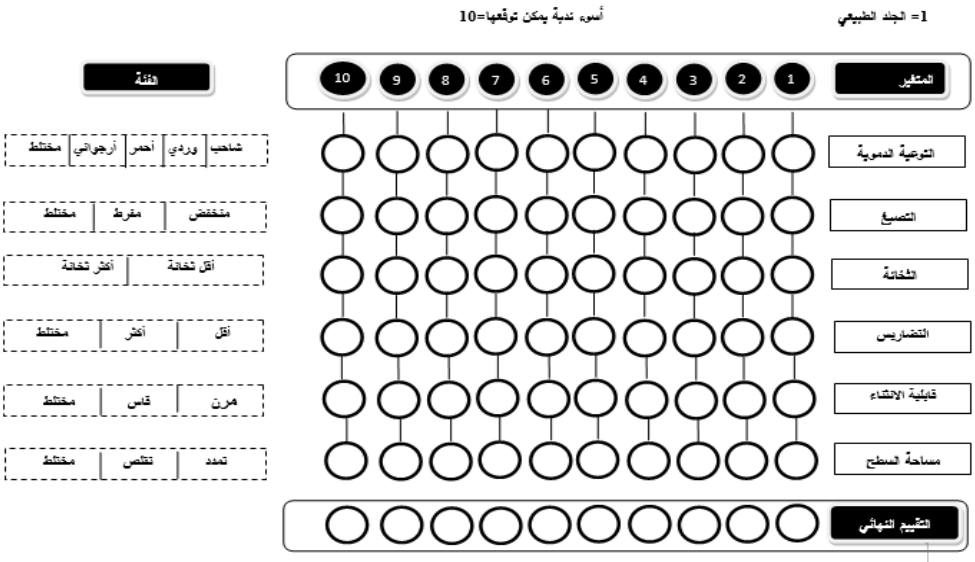
- في حالة وجود أكثر من خيار، اختيار أكثر خيار ملائم.

مقياس تقييم الندبات الخاص بالمراقب

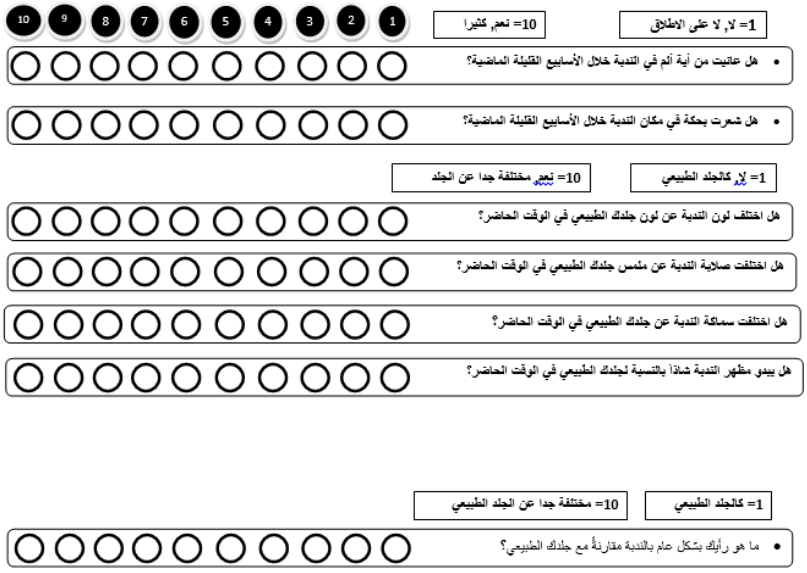
مقياس تقييم الندبات الخاص بالفاحص والمريض

اسم المريض:	تاريخ الفحص: / / 2014
	المراقب:
تاريخ الميلاد:	المكان: مشفى جراحة الفم والوجه والفكين
رقم الهوية:	البحث/الدراسة: تقييم فعالية الوخز المجهري الآلي
	في معالجة الندب الوجهية المعيبة.





لون جلد المريض حسب مقياس Fitzpatrick:



الشكل (5): طريقة استخدام اللوح الزجاجي لتقييم التصبّغ والتوعية الدموية للندبة

المقياس الخاص بالمريض POSASv2.0:

يتضمن المقياس الخاص بالمريض 6 أسئلة uk الألم والحكة واللون وقابلية الانثناء والسماكة والتضاريس. وبسبب صعوبة تمييز المريض بين التصبّغ والتوعية الدموية فإنّ كلتا هاتين الخاصيتين، قد تم دمجتا تحت بند واحد وهو اللون.

تحتوي كل من البنود الستة في كلا المقياسين على مقياس من 10 درجات اذ تتوافق الدرجة 10 مع أسوأ ندبة يمكن تخيلها أو الإحساس بها، في حين تعبر الدرجة 1 عن حالة الجلد الطبيعي (التصبّغ الطبيعي، غياب الحكة الخ) وتنتهي بأسوء ندبة يمكن تخيلها.

يتضمن المقياس الخاص بالمريض POSASv2.0

الأسئلة الآتية:

قيّم المريض المظهر الخارجي (مدى الرضا العام عن الندبة) بالاعتماد على مقياس تقييم الندبات الخاص بالمريض POSAS قبل كل جلسة من الجلسات الأربع، وبعد نهاية المعالجة.

استمارة الموافقة على المشاركة بالبحث

رقم الاستمارة:.....

اسم المريض:.....

العمر: .....

الجنس:..... **الهاتف:**.....

تقييم الحالة الصحية العامة:

هل دخلت مشفى منذ خمس سنوات ولماذا:

.....

هل لديك مشكلة صحية حالياً: نعم ◯ لا ◯

إذا كانت الإجابة نعم ما هي:

.....

هل أنت مدخن: نعم ◯ لا ◯

هل تعاني من تحسس دوائي: نعم ◯ لا ◯

هل تأخذ أي دواء بوصفة أو من دون وصفة:

.....

تصريح

أنا المريض: .....

أجبت عن الأسئلة المكتوبة أعلاه اجابة كاملة وصريحة

وعلى مسؤوليتي، وأوافق على أن يقوم الدكتور الباحث بإجراء المعالجة المتضمنة تحسين مظهر الندبة، علماً بأنّه أعلمني عن إمكانية حدوث الألم والاختلاطات الممكنة كلّها الحدوث في أثناء المعالجة وبعدها وكذلك أتعهد بتطبيق التعليمات والمتابعة لأني أسهم كأحد أفراد عيّنة بحث علمي في كلية طب الأسنان جامعة دمشق.

الاسم :

والتوقيع: .....

التاريخ: .....

النتائج:

درس تأثير المرحلة المدروسة في قيم كل من المتغيرات المقيسة والمحسوبة، كما درس تأثير المتغير المدروس في قيم المتغيرات المتعلقة برأي المريض، ودرس تأثير المتغير المدروس في قيم المتغيرات المتعلقة برأي المراقب كما درست الفروق بين المريض والمراقب في كل تقييم للندبة الوجهية المعيبة عموماً، وفي التقييم الكلي للندبة الوجهية في عينة البحث، وكانت نتائج التحليل كما يأتي:

دراسة نتائج تقييم المريض للندبة الوجهية المعيبة:

نتائج تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المريض على مقياس POSAS في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمتغير المدروس، كما هو مبيّن في الجدول (1) الذي يبيّن المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري لمقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المريض على مقياس POSAS في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمتغير المدروس.

دراسة تأثير المرحلة المدروسة في مقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المريض على مقياس POSAS في عينة البحث.

- أجري اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار تقييم كل من الألم والحكّة ولون الجلد والصلابة والسماكة والمظهر والتقييم الكلي للندبة وحالة الندبة الوجهية المعيبة عموماً برأي المريض على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة (في الجلسة الأولى، في الجلسة الثانية، في الجلسة الثالثة، في الجلسة الرابعة) كما يلي:

- **نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:**

يُلاحظ في الجدول (2) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم كل من الصلابة والتقييم الكلي للندبة برأي المريض على مقياس POSAS، أي إنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط تقييم كل من الصلابة والتقييم الكلي للندبة برأي المريض على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة (في الجلسة الأولى، في الجلسة الثانية، في الجلسة الثالثة، في الجلسة الرابعة)، ونستنتج أن قيم كل من الصلابة والتقييم الكلي للندبة برأي المريض على مقياس POSAS تناقصت بتزايد عدد الجلسات في عينة البحث.

دراسة نتائج تقييم المراقب للندبة الوجهية المعيبة:

نتائج تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المراقب على مقياس POSAS في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمتغير المدروس كما في الجدول (3)، الذي يبيّن المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المراقب على مقياس POSAS في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمتغير المدروس.

دراسة تأثير المرحلة المدروسة في مقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المراقب على مقياس POSAS في عينة البحث:

- أجري اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار تقييم كل من والتصبّغ والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة (في الجلسة

الأولى، في الجلسة الثانية، في الجلسة الثالثة، في الجلسة الرابعة) كما يأتي:

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:

يُلاحظ في الجدول(4) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة لمقدار تقييم كل من قابلية الانثناء والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب برأي المراقب على مقياس POSAS، أي انّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط تقييم كل من قابلية الانثناء والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة (في الجلسة الأولى، في الجلسة الثانية، في الجلسة الثالثة، في الجلسة الرابعة) نستنتج أنّ قيم تقييم كل من قابلية الانثناء والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب على مقياس POSAS تناقصت بتزايد عدد الجلسات في عينة البحث.

لمناقشة:

تعدّ الندبات التالية للعمل الجراحي أحد أهم التحديات التي تواجه الجراح والتي تتطلب معالجة تالية معقدة فيما بعد من قبل الطبيب الجراح، في حال حدوثها[1].

في إطار الوعي التجميلي المتزايد، هناك عدد متزايد من المرضى الذين يشعرون بالإحباط نتيجة للندبات الموجودة لديهم، وعادة ما يطلبون المساعدة في التحسن الوظيفي والجمالي للندب. ولكن يبقى التندب التالي للرض أو الجراحة صعب التحسن على الرغم من وفرة الاستراتيجيات العلاجية التي تشاهد يومياً[2].

يعدّ تشكل الندبات مرحلة تالية من عملية شفاء الجروح التي تحدث عندما تتعرض أنسجة الجسم لأذية فيزيائية.

تعدّ الندبات الضموريه ناتجة عن استجابة غير طبيعية للرض، وممكن أن تكون مؤلمة، ومن ثمّ تؤدي إلى إعاقة وظيفية وجمالية مهمة.[9]

بدء العمل بآلية تحفيز الكولاجين

تستخدم تقنية الوخز المجهري في علم أمراض الجلد لغايتين أساسيتين، بشكل رئيس للمعالجة بتحفيز الكولاجين من أجل الندبات، والفزر والتأثير المضاد للشيخوخة، وبشكل ثانوي للتسريب العميق ضمن الجلد للعناصر الفعالة عبر حاجز البشرة (الطبقة المتقرنة). اذ يعزز تشكيل القنوات المجهرية دخول المنتج ويحفز توليد الكولاجين من أجل تجديد الشباب، ومعالجة ندبات العد الشائع، وخطوط الشد. وقد استخدم ®Dermalroller على نطاق واسع للغاية نفسها.[5]

أجري العديد من الدراسات على تقنية الوخز المجهري في معالجة ندبات الضخامية والندبات التالية للحروق، ولكن حتى الآن لم تجر دراسة سريرية عن استخدام هذه التقنية في معالجة الندبات الضموريه التالية للعمليات الجراحية في جراحة الرأس والعنق وتحسين مظهرها(مناطق عالية التوتر).

بحسب ادعاء الشركة المصنعة لجهاز ®Dermapen يتمتع الجهاز بالمميزات الآتية:

1. سهولة التحكم بسرعة الوخز وعمقه حسب المنطقة المستهدفة.
2. القدرة على اجراء وخز عمودي على سطح الجلد.
3. لا حاجة لمدة من راحة بعد اجراء الوخز.
4. أقل ألما بالمقارنة بتقنيات أخرى.

وبناءً على ما سبق تم اجراء دراسة في استخدام تقنية الوخز المجهري في تحسين مظهر الندبات الضمورية في المنطقة الوجهية عالية التوتر.

مناقشة طرائق البحث:

جهاز الوخز المجهري الآلي Automated Micro-Needling Device[6]

استخدم في هذا البحث جهاز ®Dermapen من شركة Equipmed الأسترالية، وهو عبارة عن تقنية متطورة للوخز العمودي للجلد عن طريق عدة إبر تقوم بثقب الجلد مع وظيفة ارتجاجية اوتوماتيكية.

يتكون الجهاز من قبضة مزودة بمحرك كهربائي ورأس مؤلف من 11 إبرة بقياس لمعة 33 مثبتة ضمن قضيب يستخدم مرة واحدة. كما في الدراسات majid .rabello Sarora وخلافاً للدراسات naghat. Vasily .chan التي استعلمت الليزر بأنواعه اللين والقاسي في معالجة الندبات الضمورية

حمض الهيالورونيك:

استخدمت مادة ®532CytoCare من شركة ريفيتاكير الفرنسية (® Revitacare)(82) المركبة من مزيج من حمض الهيالورونيك من أصل تكنولوجي حيوي غير متصالب بنسبة 32 ملغ/ملل ،ومركب إعادة تجديد الشباب 50CT من اجل إدخالها عن طريق رؤوس الخوز المجهري إلى الطبقات العميقة من الأدمة اذ تساعد هذه المادة على تسريع عمليه اعاده القولبة اذ استخدمت هذه المادة من قبل gozali. Hasson.

في حين أنّ majid استخدم تقنيه الوخز المجهري بدون تطبيق أي مواد، كما استعمل Wu ماده الكالسينين من أجل عملية تسريع الشفاء اذ انّ حمض الهيالورونيك أثبت فعاليته بشكل أكبر وهو متوافر أكثر تجارياً.

مناقشه طريقه الدراسة:

بعد اختيار الندبة المتوافقة مع معايير الادخال للبحث أجريت المعالجة بالوخز المجهري الآلي على 3-4 جلسات، الفاصل بين الجلسات 20 يوماً اذ اعتمد كل من majid و(10) باستعمال هذا الفاصل الزمني في حين أنّ كلاً من sarora wu اعتمد فاصل 30 يوماً، ويعلل هذا الاختلاف أنّ كلاً من الباحثين تتضمن عينة بحثهما ندبات ضخامية وجدرة، وهذه الندبات تحتاج إلى وقت أكبر لإعادة القولبة، وقد اعتمدت مدة 20 يوماً في هذه الدراسة بالرجوع إلى عاملين: الأول هو أنّ عينة البحث تقتصر على الندبات الضمورية و العامل الثاني هو إعطاء الوقت الكافي لخلايا الميلانين لإفراز القيتامين الذي بدوره سوف يؤدي إلى تغير لون الندبة، وتلونها بلون مغاير للجلد المجاور.

كما استخدم في هذه الدراسة مقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض والمراقب (POSAS) وهو مؤلف من قسمين: مقياس خاص بالمريض، وآخر خاص بالمراقب. يحتوي كلا المقياسين على 6 بنود مسجلة عددياً، وتعطي في النهاية رقماً كلياً للمقياس.

يعطي المجموع النتيجة الكلية لمقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض والمراقب. إلى جانب مقياس الخطوات العشر فإنّ مربعات الفئات موجودة من أجل تسجيل قيم اسمية.

فضلاً عن ذلك يسجل كل من المريض والمراقب الرأي الإجمالي. واعتمدت هذه المقاييس من قبل .majid Sarora.rabello، في حين أن (11) استخدم المقياس الخاص بالمراقب فقط من دون استعمال مقياس التقييم الخاص بالمريض.

في حين استعمل (12) جهاز الـ Viso-scan وهو عبارة عن جهاز الكتروني يعطي قيماً عن حالة الجلد.

واعتمد المقياس الخاص بالمراقب والمريض في هذه الدراسة والسبب في ذلك أنّ استخدام مقياس المريض والمراقب يعطي قيماً أكثر واقعية وزيادة القيم الإحصائية يؤدي إلى زياده مصداقية نتائج البحث، والسبب في عدم استخدام جهاز الـ Viso-scan هو أنّ الجهاز يعطي قيماً عن لون الجلد، وعمق الندبة، ولكنه عاجز عن إعطاء قيم عن الألم والحكة وصلابة الجلد والتي هي متغيرات مدروسة في هذا البحث.

1. دراسة تأثير طريقة المعالجة المتبعة في قيم النجاح السريري عموماً اعتماداً على مقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمريض POSAS:

بيّنت الدراسة أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تقييم كل من الصلابة والتقييم الكلي للندبة برأي المريض على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة (في الجلسة الأولى، في الجلسة الثانية، في الجلسة الثالثة، في الجلسة الرابعة)، ونظراً إلى أنّ الإشارة

الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أنّ قيم كل من الصلابة والتقييم الكلي للندبة برأي المريض على مقياس POSAS تناقصت بتزايد عدد الجلسات في عينة البحث ومن ثمّ نقرر أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات فئات كل من الصلابة والتقييم الكلي للندبة ومن ثمّ نستنتج أن تقنية الوخز المجهري قد أدت إلى تحسّن واضح في خواص الندبة.

2. دراسة تأثير طريقة المعالجة المتبعة في قيم النجاح السريري عموماً اعتماداً على مقياس تقييم حالة الندبات الخاص بالمراقب POSAS:

بيّنت الدراسة أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة لمقدار تقييم كل من قابلية الانثناء والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب على مقياس POSAS، أي انّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط تقييم كل من قابلية الانثناء والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة (في الجلسة الأولى، في الجلسة الثانية، في الجلسة الثالثة، في الجلسة الرابعة)، ونظراً إلى أنّ الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أنّ قيم تقييم كل من قابلية الانثناء والتقييم الكلي للندبة برأي المراقب على مقياس POSAS تناقصت بتزايد عدد الجلسات في عينة البحث.

الاستنتاجات:

يمكن ضمن حدود هذه الدراسة استنتاج ما يأتي:

1. أثبتت الدراسة السابقة أن تقنية الوخز المجهري الآلي تؤدي إلى تناقص في صلابة في الجلد منطقة الندبة.
2. أثبتت الدراسة السابقة أنّ تقنية الوخز المجهري الآلي تؤدي إلى ازدياد قابلية الانثناء بجلد منطقة الندبة.

التوصيات:

توصي هذه الدراسة بـ:

1. أمان استخدام تقنية الوخز المجهري الآلي لمعالجة الندبات الضمورية التالية للعمليات الجراحية وتحسين مظهرها في الرأس والعنق.
2. تطبيق الثلج على سطح المكان المستهدف مباشرة بعد المعالجة لتخفيف الاحمرار التالي للمعالجة.

الجدول (1): لمتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المريض على مقياس POSAS في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمتغير المدروس

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	عدد الندبات الوجهية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
تقييم الصلابة برأي المريض	في الجلسة الأولى	18	7.11	1.68	0.40	4	10
	في الجلسة الثانية	18	5.94	1.39	0.33	3	9
	في الجلسة الثالثة	18	4.06	1.06	0.25	2	6
	في الجلسة الرابعة	18	2.89	0.96	0.23	1	4
التقييم الكلي للندبة برأي المريض	في الجلسة الأولى	18	5.60	0.94	0.22	4	7
	في الجلسة الثانية	18	4.70	0.77	0.18	3.33	6.5
	في الجلسة الثالثة	18	3.56	0.76	0.18	2.33	5
	في الجلسة الرابعة	18	2.56	0.71	0.17	1.17	3.83

الجدول (2): نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المريض على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة وفقاً للمتغير المدروس

المتغير المدروس	المقارنة في قيم تقييم الندبة بين المرحلتين:	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تقييم الصلابة برأي المريض	في الجلسة الثانية – في الجلسة الأولى	-1.17	-8.005	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الأولى	-3.06	-9.935	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الأولى	-4.22	-13.242	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الثانية	-1.89	-7.837	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثانية	-3.06	-12.985	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثالثة	-1.17	-5.772	17	0.000	توجد فروق دالة
التقييم الكلي للندبة برأي المريض	في الجلسة الثانية – في الجلسة الأولى	-0.90	-8.977	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الأولى	-2.05	-12.984	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الأولى	-3.05	-15.146	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الثانية	-1.15	-9.981	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثانية	-2.15	-14.500	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثالثة	-1.00	-10.194	17	0.000	توجد فروق دالة

الجدول (3): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المراقب على المقياس POSAS في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمتغير المدروس

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	عدد الندبات الوجهية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
تقييم قابلية الانثناء برأي المراقب	في الجلسة الأولى	18	6.94	1.51	0.36	4	9
	في الجلسة الثانية	18	6.00	1.19	0.28	4	8
	في الجلسة الثالثة	18	4.83	1.50	0.35	3	8
	في الجلسة الرابعة	18	3.11	0.90	0.21	2	5
التقييم الكلي للندبة برأي المراقب	في الجلسة الأولى	18	6.36	1.01	0.24	4.67	8
	في الجلسة الثانية	18	5.62	0.88	0.21	4.33	7.33
	في الجلسة الثالثة	18	4.50	1.01	0.24	3	6.17
	في الجلسة الرابعة	18	3.03	0.72	0.17	2	4.33

الجدول (4): نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقادير تقييم الندبة الوجهية المعيبة برأي المراقب على مقياس POSAS بين المراحل الأربع المدروسة وفقاً للمتغير المدروس

المتغير المدروس	المقارنة في قيم تقييم الندبة بين المرحلتين:	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تقييم قابلية الانثناء برأي المراقب	في الجلسة الثانية – في الجلسة الأولى	-0.94	-6.269	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الأولى	-2.11	-8.759	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الأولى	-3.83	-13.547	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الثانية	-1.17	-5.359	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثانية	-2.89	-11.363	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثالثة	-1.72	-6.803	17	0.000	توجد فروق دالة
التقييم الكلي للندبة برأي المراقب	في الجلسة الثانية – في الجلسة الأولى	-0.74	-7.084	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الأولى	-1.86	-20.533	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الأولى	-3.33	-27.154	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الثالثة – في الجلسة الثانية	-1.12	-10.492	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثانية	-2.59	-22.486	17	0.000	توجد فروق دالة
	في الجلسة الرابعة – في الجلسة الثالثة	-1.47	-13.130	17	0.000	توجد فروق دالة

المراجع References

1. Phillips T.J., Gerstein A.D., Lordan V. A randomized controlled trial of hydrocolloid dressing in the treatment of hypertrophic scars and keloids. Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al]. 1996;22(9):775-8.
2. Gauglitz G.G. Management of keloids and hypertrophic scars: current and emerging options. Clinical, cosmetic and investigational dermatology. 2013;6:103-14. Rabello FB, Souza CD, Farina Junior JA. Update on hypertrophic scar treatment. Clinics. 2014;69(8):565-73.
3. Aust M.C., Fernandes D., Kolokythas P., Kaplan H.M., Vogt P.M. Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. Plastic and reconstructive surgery. 2008;121(4):1421-9.
4. Med JRS. Die chirurgische NahtDecember 1990
5. Miloro M. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery2004.
6. Rodriguez P.G., Felix F.N., Woodley D.T, Shim .EK. The role of oxygen in wound healing: a review of the literature. Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al]. 2008;34(9):1159-69.
7. Bishop A. Role of oxygen in wound healing. Journal of wound care. 2008;17(9):399-402.
8. Tandara A M.T. Oxygen in wound healing-more than a nutrient. World J Surg. 2004:28:294-300.
9. Edwards R., Harding K.G. Bacteria and wound healing. Curr Opin Infect Dis. 2004;17(2):91-6.

10. Menke N.B., Ward K.R, Witten T.M., Bonchev D.G, Diegelmann RF. Impaired wound healing. Clinics in dermatology. 2007;25(1):19-25.
11. Davis S.C., Ricotti C., Cazzaniga A., Welsh E., Eaglstein W.H., Mertz P.M. Microscopic and physiologic evidence for biofilm-associated wound colonization in vivo. Wound repair and regeneration : official publication of the Wound Healing Society [and] the European Tissue Repair Society. 2008;16(1):23-9.
12. Gosain A., DiPietro LA. Aging and wound healing. World J Surg. 2004;28(3):321-
13. Gilliver S.C, Ashworth J.J, Ashcroft G.S. The hormonal regulation of cutaneous wound healing. Clinics in dermatology. 2007;25(1):56-62.
14. Hardman M.J., Ashcroft G.S. Estrogen, not intrinsic aging, is the major regulator of delayed human wound healing in the elderly. Genome biology. 2008;9(5):R80.
15. Brem H., Tomic-Canic M. Cellular and molecular basis of wound healing in diabetes. The Journal of clinical investigation. 2007;117(5):1219-22.
16. Guo S., Dipietro L.A. Factors affecting wound healing. Journal of dental research. 2010;89(3):219-29.
17. Burns J., Pieper B. HIV/AIDS: impact on healing. Ostomy/wound management. 2000;46(3):30-40, 2, 4 passim; quiz 8-9.
18. Davis P.A., Corless D.J., Gazzard B.G., Wastell C. Increased risk of wound complications and poor healing following laparotomy in HIV-seropositive and AIDS patients. Digestive surgery. 1999;16(1):60-7.
19. Stone H.B., Coleman C.N., Anscher M.S., McBride W.H. Effects of radiation on normal tissue: consequences and mechanisms. The Lancet Oncology. 2003;4(9):529-36.
20. Phillips T.J., Gerstein A.D., Lordan V. A randomized controlled trial of hydrocolloid dressing in the treatment of hypertrophic scars and keloids. Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al]. 1996;22(9):775-8.
21. Gauglitz G.G. Management of keloids and hypertrophic scars: current and emerging options. Clinical, cosmetic and investigational dermatology. 2013;6:103-14.
22. Fabbrocini G., Annunziata MC, D'Arco V, De Vita V, Lodi G, Mauriello MC, et al. Acne scars: pathogenesis, classification and treatment. Dermatology research and practice. 2010;2010:893080.
23. Apfelberg D.B., Maser M.R., Lash H., White D., Weston J. Preliminary results of argon and carbon dioxide laser treatment of keloid scars. Lasers in surgery and medicine. 1984;4(3):283-90.
24. Aust M.C., Fernandes D., Kolokythas P., Kaplan H.M., Vogt P.M.. Percutaneous collagen induction therapy: an alternative treatment for scars, wrinkles, and skin laxity. Plastic and reconstructive surgery. 2008;121(4):1421-9.
25. Dermapen. Dermapen informations. 2014.
26. Revitacare. Cytocare 532 2014.
27. van de Kar A.L., Corion L.U., Smeulders M.J., Draaijers L.J., van der Horst C.M., van Zuijlen P.P. Reliable and feasible evaluation of linear scars by the Patient and Observer Scar Assessment Scale. Plastic and reconstructive surgery. 2005;116(2):514-22.
28. Rabello F.B., Souza CD, Farina Junior JA. Update on hypertrophic scar treatment. Clinics. 2014;69(8):565-73.
29. Wu Y., Qiu Y, Zhang S, Qin G, Gao Y. Microneedle-based drug delivery: studies on delivery parameters and biocompatibility. Biomedical microdevices. 2008;10(5):601-10.
30. Gozali M.V., Zhou B.. Effective treatments of atrophic acne scars. The Journal of clinical and aesthetic dermatology. 2015;8(5):33.
31. . Khan B.A., Akhtar N., Waseem K., Mahmood T., Rasul A., Iqbal M. Visio Scan VC98, Corneometer MPA 5 and Tewameter MPA 5. African Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2012;6(3):225-7.

تاريخ ورود البحث 2017/07/10.
تاريخ قبوله للنشر 2017/12/18