

Rol del tensor tisular externo (Q-Trax) en el manejo de las heridas complejas

- Dr. Luis Andrés Arreguín Bribiesca¹
- Dr. Orfelio Serna Sánchez²
- Dr. Óscar Villegas Cabello³
- Lic. Ana Cecilia Villarreal Santisteban⁴
- Dr. José Antonio Díaz Elizondo⁵

• *Palabras clave:* Expansor, tisular, manejo, heridas complejas.

Introducción

En nuestro medio es frecuente la aparición de úlceras complejas. En el hospital donde se desarrolló la investigación, los medios con los que se cuenta para la realización de curaciones no favorecen una rápida mejoría. Los equipos existentes para acelerar la curación de forma quirúrgica son difíciles de conseguir y tienen un costo elevado.

Para el desarrollo del dispositivo de tensión tisular externo Q-Trax (patente pendiente) se utilizaron elementos disponibles en cualquier hospital para sustituir los dispositivos existentes. El mecanismo de acción es la aplicación de tensión que utiliza la elasticidad propia de la piel y su contracción fisiológica para acelerar el cierre de las úlceras y/o heridas complejas con un espesor total de piel.

El tratamiento de las úlceras comprende varias acciones, entre las que se encuentran la aplicación de apósitos que propician cicatrización, uso de ungüentos, injertos y el uso de expansores y tensores tisulares. Acerca de estos últimos, existe evidencia de la efectividad para el tratamiento de las úlceras crónicas, aunque su uso no es aplicable, puesto que no se comercializan en el país, además de ser poco conocidos.

El objetivo del presente estudio es la reducción de tiempo y costos en el manejo de heridas complejas mediante la tensión tisular externa; lo cual conlleva la aplicación e incorporación de elementos fácilmente disponibles en un hospital rural de segundo nivel de la SSNL; además, se promueve el uso de tecnología y conocimientos ya existentes para la tensión tisular.

Contexto histórico

El uso de tensión externa no es algo nuevo en el tratamiento de los defectos en la piel. Previamente se habían utilizado cables a través de la piel adyacente a la herida (diámetro 0.045"-0.062") y mediante dispositivos especiales, suturas o alambre calibre 28, se trataba de acercar los cables entre sí para propiciar el cierre.

En la actualidad, existen diversos métodos que asisten el cierre de las heridas tanto agudas como crónicas mediante tensión externa.¹ Unos usan el manejo médico mediante sustancias que aceleran y propician la epitelización; y otros más requieren de cirugía especializada, como la colocación de injertos, aplicación de expansores internos o colgajos miocutáneos.²

Aproximación mecánica

Ya en 1994, Ger describió el uso de un dispositivo adyuvante para tratar úlceras de pie y tobillo.² Muchos más autores se han sumado a estas observaciones, que han tenido en común el uso de una fuerza intermitente medida o no (conocida o no) que aproxime de forma progresiva los bordes.^{3,4} Se han obtenido excelentes resultados al propiciar el crecimiento tisular progresivo y la generación de piel por angiogénesis y epitelización.

¹ Residente de quinto año de Cirugía General del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey- SSNL.

² Jefe de enseñanza del Hospital General de Sabinas Hidalgo "Virginia Ayala".

Jefe de Cirugía del Hospital General de Sabinas Hidalgo "Virginia Ayala".

³ Coordinador académico de la especialidad de Cirugía General del Programa Multicéntrico de Especialidades del Tecnológico de Monterrey- SSNL.

⁴ Licenciada en Diseño Industrial.

⁵ Director de Pregrado del Área de Ciencias Clínicas de la Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey.

Materiales y métodos

Se decidió realizar un estudio experimental, desde marzo hasta junio del 2009, para evaluar la eficacia de un nuevo dispositivo diseñado para tratar las heridas complejas mediante tracción externa. El estudio fue realizado en el Hospital General de Sabinas Hidalgo, N. L. "Virginia Ayala" –se recibió la aprobación del comité de ética y el comité de investigación para la realización del mismo– e incluyó nueve pacientes, de los cuales ocho fueron hombres y una mujer. Los rangos de edad fueron de los 4 a los 75 años.

Los criterios de inclusión fueron la presencia de una herida compleja en alguna de las extremidades, la cual no pudiera ser cerrada de primera intención, y la presencia de tejido de granulación. Así, se excluyeron tres pacientes: el primero con insuficiencia arterial periférica, quien tras cuatro semanas de tratamiento no desarrolló tejido de granulación; el segundo por tratarse de una úlcera crónica secundaria a insuficiencia venosa, y piel de mala calidad que sufrió daño al aplicarse tensión; y el tercero rechazó ser incluido para la colocación de placas, pero aceptó formar parte del control, y se le realizaron medidas durante sus visitas a revisión. Para este estudio se contó con el consentimiento informado de todos los pacientes incluidos (ver Cuadro 1).

El dispositivo diseñado que realiza la tensión comprende la modificación de una llave de tres vías, se elimina una de las tomas y se realiza un canal interno que alojará la sutura. La tensión medida para cada vuelta completa es de aproximadamente 4 lbs.

En base a las especificaciones de los dispositivos comercializados actualmente, se decidió tener un rango entre 1 y 3 libras de tensión sobre la piel con el fin de aproximar los tejidos.^{1-3,5}

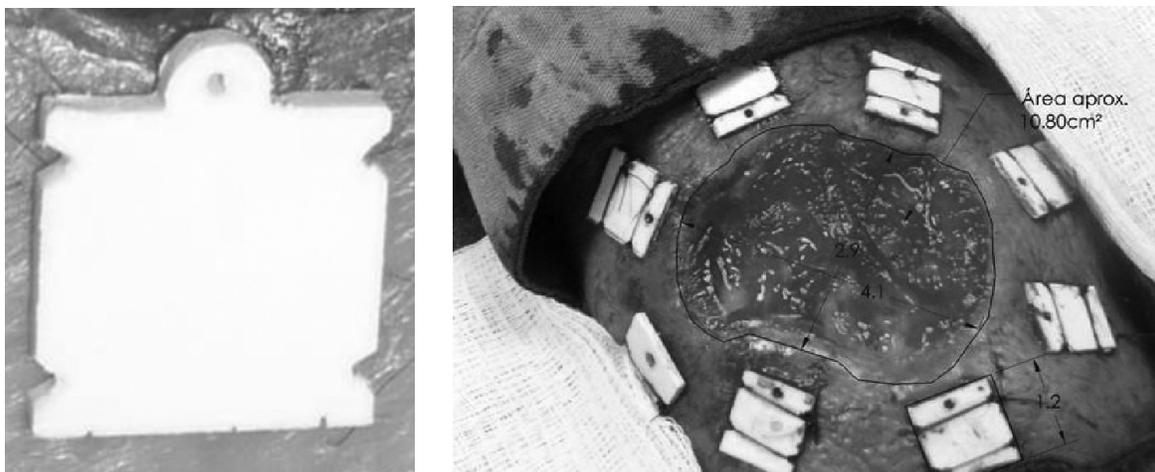
La tensión en la herida era progresiva e iba de 1 hasta 3 libras como máximo, esto con el fin de aproximar la mayor cantidad de tejido sin provocar una tensión excesiva. La tensión fue determinada previamente con un mismo modelo de llave de 3 vías ya modificada y sutura de nylon 00, medida por una balanza electrónica. Para ejercer una tensión de 3 libras en la sutura era necesario realizar $\frac{3}{4}$ de vuelta en la llave. Una vez que los bordes de la herida se aproximaban lo suficiente, el dispositivo era retirado y se cambiaba por puntos simples de sutura de nylon 00.

Tensor tisular externo (Q-Trax)

Debido a que no es posible contar con expansores tisulares ya comercializados, tanto por su precio como por su disponibilidad; se realizó el diseño de nuestro dispositivo con materiales frecuentemente encontrados en cualquier hospital –el nuestro es de segundo nivel. Obtuvimos piezas de poliestireno laminar de 12 x 12 mm y de 1 mm de grosor con ranuras en cada uno de sus lados a cada 7 mm para realizar el anclaje de la placa alrededor de la herida.

Utilizamos la cantidad de placas necesarias para cada herida y se dejaron 1.5 cm entre ellas, cubriendo toda la circunferencia de la úlcera a tratar (ver Figura 1).

Figura 1.



Posterior al lavado quirúrgico de la zona, se suturan las placas a 1 cm del borde de la herida con sutura de nylon 4-0 mediante técnica en “u” (así se evita la isquemia de espesor total en la piel), cuidando que el orificio de tracción quede del lado de la herida. Liberamos mediante bisturí el borde de la herida para iniciar el desplazamiento y no con cauterio, para así evitar un daño térmico en los tejidos.

Se hace pasar nylon calibre 3-0 a través de los orificios de las placas ya suturadas a la piel, ya sea en jareta o agujeta (sugerido). Una vez que se inserta el nylon, se hacen pasar ambos extremos de la sutura por debajo de la placa de soporte, la cual puede ser única en heridas que no requieran más de seis placas, o bien, se coloca una placa en cada extremo y dos llaves en aquéllas que así lo ameritaron.

Por último se inserta en la llave de tres vías modificada (alterada para poder dar el giro completo y se realiza un canal interno que alojará la sutura); se realizan giros a la llave para producir la tensión necesaria cada 24 hrs hasta llegar a un máximo de 3 libras en aquellos pacientes en quienes no fue posible la aproximación total en un inicio. El calibre de la sutura 3-0 se utiliza por la necesidad de contar con un “mecanismo protector” del tejido, ya que este calibre de sutura podrá romperse en caso de una tracción excesiva sin provocar daños por desprendimiento en la piel.

Para la evaluación de los resultados se tomaron fotografías digitales al inicio de la aplicación del dispositivo, se calculó el área mediante AutoCAD versión 2010 (Autodesk Inc.), la cual fue reportada en mm², siempre se contó con una referencia de tamaño conocido (placa plástica). En el paciente en quien fue necesario retirar el dispositivo se tomó una fotografía al retiro del mismo para realizar el cálculo del avance.

Resultados

En un principio, los pacientes que presentaban datos de infección recibieron tratamiento antibiótico y ketanserina tópica para optimizar el microambiente de la herida y poder ser candidatos para incluirse en el grupo de pacientes que conforman la muestra para el presente estudio.

Un paciente fue excluido por la imposibilidad de desarrollar tejido de granulación. Se llegó a la aproximación de los bordes de la herida en cinco de los seis pacientes, el último todavía bajo tratamiento logró una disminución de más del 60% de la superficie de la herida. En los pacientes en los que se aproximaron los bordes de la herida, el dispositivo fue intercambiado por suturas de nylon o suspendido tras un promedio de 12.3 días (7-19 días), y éstas fueron retiradas en un lapso de 7-10 días sin dehiscencia o datos de infección.



Etiología	Región	Área ulcerada	Duración dispositivo	Cierre primario tardío posible
Infección	Lumbar	40 mm ²	14 días	Sí
Infección	Mano	108 mm ²	19 días	No
Trauma/ infección	Maléolo	112.5 mm ²	07 días	Sí
Pie diabético	Pie	30 mm ²	10 días	Sí
Pie diabético	Pie	28 mm ²	14 días	Sí
Infección	Maléolo	37 mm ²	10 días	Sí
	Promedio	59 mm ²	12.3 días	

Un paciente con insuficiencia venosa tuvo que ser dado de baja del estudio tras la segunda aproximación por presentar laceración de la piel, la cual se encontraba en malas condiciones, macerada por el daño crónico de su patología.

Después de dos días en el hospital para manejo del dolor y aplicación de tensión en la sutura, los pacientes fueron dados de alta. En aquéllos en los que el cierre no fue posible en los dos días de internamiento, diariamente se continuó su manejo de forma ambulatoria hasta la aplicación de la sutura definitiva.

En un paciente se recolocaron las placas al disminuir considerablemente la tensión de la sutura, producto del avance en la cicatrización e impactación en una de las placas.

Las heridas complejas se produjeron en dos pacientes tras sufrir accidentes con bicicletas, ambas se localizaron en maléolos; dos más fueron por úlceras en pie diabético; otras, secundarias a úlceras producidas por celulitis; y la última, por insuficiencia venosa.

Un paciente rechazó incorporarse al grupo de tratamiento, presentaba una lesión posterior a la resección de un carcinoma basocelular en región mastoidea izquierda de 1.8 x 2.1 cm. Dicho paciente accedió a ser considerado como un individuo control y fue tratado mediante los medios convencionales de curaciones con ketanserina tópica y solución de radicales de oxígeno, requiriendo un tiempo total de nueve semanas para su epitelización completa (0.6mm²/día).

Con relación a la tensión aplicada, en cuatro de los pacientes fue posible aproximar los bordes de la herida con sólo 2 libras; en uno fue necesario llegar progresivamente a la tensión máxima en tres días (maleolar-trauma/ infección), y en otro más siempre se aplicó tensión máxima hasta el retiro del dispositivo (mano-infección).

El promedio de avance en los bordes de la herida fue de 3.28 mm²/día en el paciente que tuvo que discontinuar el tratamiento, y de 4.5 en el promedio de los restantes a quienes sí se les pudo realizar un cierre primario eventualmente. El promedio de días necesarios para el cierre completo fue comparado con el hallado en el trabajo de Bazzano et al.,⁶ el cual evaluó el impacto en la velocidad de cierre en heridas que no pudieron ser cerradas al aplicárseles un parche de hidrocoloide. El resultado fue una diferencia significativa entre la duración de nuestro dispositivo y la del parche de hidrocoloide (*tc* 2.68 vs. *tg* 1.84).

Discusión

Las úlceras en la piel como resultado de patologías, como pie diabético, infecciones, accidentes e insuficiencia venosa, son un problema común en nuestro medio. Se dice que para los diabéticos, en especial, se presenta un riesgo del 12 al 25% para desarrollar alguna úlcera durante la vida, convirtiéndose en la primera causa de amputaciones en EUA.⁵

Para el desarrollo de este estudio se evaluó la necesidad y se confrontó con la realidad de un hospital rural de segundo nivel de SSNL. Esto originó un medio alternativo al óptimo y estándar para el manejo de heridas complejas. El tratamiento de elección es la realización y colocación de injertos y colgajos autólogos.⁷

Modificamos la tecnología existente y se buscó realizar un estudio para estandarizar nuestro protocolo, hacer consistentes nuestros resultados y proponer un medio alternativo para llegar a los mismos resultados mediante un costo mucho menor.

La decisión de los materiales utilizados se dio en base a la disponibilidad, costo y capacidad de esterilización. Se llegó a la placa de poliestireno extrusionado (lámina usada para fines diversos, como cajas de CD, palos de paleta, tarjetas bancarias, juguetes, entre otros), la cual en comparación a los equipos en venta es muy barata, tiene una capacidad de tensión alta y no es tóxica. Subsecuentemente se realizaron algunos cambios en la forma y tamaño de éstas. Por último, se modificó una llave de tres vías para darle capacidad de alojar la sutura en su interior.

Nuestro trabajo expone los hallazgos que resultaron de la implementación. Aunque se basa en una muestra pequeña, coincide con los descritos por diversos autores, además de incluir algunas de las patologías que acompañan a las heridas complejas.

El promedio de cierre en nuestro estudio fue de 12.3 días, el cual concuerda con el encontrado por Ger, que fue de 15 días (7-28 días). En su descripción, este autor establece que el tiempo más prolongado de curación fue en aquéllas causadas por presión,⁸ aunque en nuestro trabajo no fue posible incluir este tipo de pacientes.^{5,8,9} A su vez, otros autores como Bazzano y cols. han realizado trabajos sobre el impacto que tienen los apósitos coloidales en las heridas cruentas, y encontraron una media de 31 días para la epitelización completa de las heridas.⁶

La literatura existente reporta que la tasa de contracción para heridas abiertas promedia los 0.6-0.7 mm por día.

Se cree está mediada por miofibroblastos, mediante sus enlaces de actina y miosina ejercen tracción hacia la fibronectina tisular. La conversión de fibroblastos a miofibroblastos se estimula por la presencia de tensión mecánica y por la producción de filamentos de actina mediados por TGF-B. Los miofibroblastos están presentes de forma máxima desde los 10 a 21 días.^{10-12,13}

Autores	Promedio cierre 2a Int.
Romo T. and Pearson J.M., 2005. ¹³	0.75 mm/d
Mustoe T., 2005. ¹⁴	1-2 mm/d
Gabbiani, 2003. ¹⁴	0.6-0.7 mm/d
Monaco & Lawrence, 2003. ¹⁴	0.6-0.7 mm/d
Dispositivo Q-trax	3.28-4-5 mm/d

En su trabajo, Mustoe encontró que las úlceras en la parte inferior de la pierna raramente sanan más rápido de 1cm/mes, por lo que típicamente una úlcera de 2 cms de diámetro lleva dos meses para sanar en condiciones ideales.¹⁴ Se debe tomar en cuenta que los tejidos laxos se contraen más que aquéllos con pobre laxitud, además, las heridas cuadradas tienden a contraerse más que las heridas circulares.¹³

Al implementar el dispositivo de tensión se siguieron los protocolos ya existentes con algunas modificaciones.^{1-3,5,8,9} Se preparó la herida y se acondicionó el microambiente con Ketanserina tópica cada 12 horas, procediendo a la colocación de las placas al tener la presencia de tejido de granulación. La tensión inicial fue de 1-3 lbs, en los casos que lo permitieron se fue avanzando la tensión progresivamente hasta llegar a 3 lbs. Esto fue así hasta que la herida fue llevada a un cierre primario tardío.

Con estas acciones se pretendió recurrir a la tensión del tejido como un proceso natural reconocido, son la piel y el tejido celular subcutáneo estructuras que sufren crecimiento tras la adaptación a condiciones como el embarazo, crecimiento y obesidad.¹⁵ Con ello, se evita la desventaja que produce la cicatrización natural, de la que se obtiene un epitelio delgado y frágil.^{5,9} Se ha demostrado que la asistencia mecánica de las heridas acelera un 40% el tiempo de recuperación.¹

Impacto económico

Si bien es cierto, los dispositivos de hoy en día disminuyen los costos totales de tratamiento al acortar el tiempo del mismo y los recursos, tanto físicos como de personal médico, es necesario comentar que a pesar del ahorro que suponen, el costo de los dispositivos es alto (US \$600-800), además de que actualmente no se comercializan en nuestro país.

Al utilizar materiales alternativos, reducimos de for-

ma drástica el costo total de tratamiento al estimarlo en el rango de los US \$50-60 por concepto solamente de los insumos utilizados.

En nuestro hospital, el costo de la implementación del dispositivo es de aproximadamente US \$15, lo cual equivale al uso de anestesia local y materiales de sutura, se realiza un cargo de otros US \$15 al acudir al retiro. Dicho costo contrasta con lo publicado por el gobierno de EUA referente al costo del procedimiento que es de US \$1,287.06 si el paciente se encuentra internado y de US \$543.65 para la inserción/ US \$468.24 para el retiro si el paciente es ambulatorio.¹⁶

En cuanto al costo del dispositivo, al ser un prototipo podemos estimar que es un tanto elevado, se encuentra en un rango de US \$40 a 50. Aun así, hay una diferencia sólo tomando en cuenta el precio del dispositivo de US \$550 y US \$300 a otros ya comercializados en EUA.¹⁶

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos, podemos concluir que el uso es seguro, el material utilizado es accesible, la tensión progresiva facilita el cierre primario tardío; en el grupo de pacientes estudiado (incluyendo al paciente del grupo control), el tiempo de acondicionamiento para un cierre primario tardío fue probablemente menor en el grupo del dispositivo que lo que describe la literatura aparentemente. El grupo de pacientes en este estudio es pequeño, pero el estudio logra obtener resultados similares a los publicados. Es importante conducir estudios con mejor diseño y mayor número de pacientes.

Queremos recalcar el hecho de que este dispositivo sólo es una alternativa a los tratamientos ya existentes, como los injertos, colgajos y medicamentos tópicos, los cuales han demostrado su efectividad en cuanto al tratamiento de heridas complejas.

Consideramos como un dato de suma importancia el que los médicos sin entrenamiento quirúrgico avanzado (no cirujanos) lo puedan aplicar sin complicaciones una vez acondicionada la herida y en presencia de tejido de granulación, aun en centros de salud en donde los materiales con los que se cuenta son escasos, casi siempre existen los que actualmente proponemos.

Serán necesarios más estudios que apliquen el dispositivo en una población más homogénea de pacientes para poder llegar a concluir quienes son aquéllos que más se beneficiarán, así como llevar a cabo una comparación minuciosa sobre las otras alternativas.

Cuadro 1. Formato de consentimiento informado

Uso del expansor tisular Q Trax en el manejo de heridas complejas
(Versión 1, marzo-junio 2009)

Información para el paciente y consentimiento informado

Introducción y propósito:

Debido que las úlceras en la piel son una patología que requiere de un periodo de tiempo considerable para sanar, además del costo económico que deriva, ponemos a su consideración el ingresar al presente estudio de investigación en el que se evaluará la aplicación de tecnología de eficacia comprobada para apresurar el cierre de las úlceras en la piel.

Sede y duración:

El estudio tendrá una duración de tres a cuatro meses y se realizará en este hospital "Virginia Ayala", de la ciudad de Sabinas, Nuevo León.

Procedimiento:

Al realizar la investigación se evaluará tanto la eficacia de tratamiento como su impacto en el tiempo que lleva en sanar su lesión. Tendrá como mecanismo la aplicación de tensión continua a la piel alrededor de la lesión (úlceras) mediante placas plásticas no tóxicas, suturadas a su piel. Con ello se busca que el espacio en la úlcera quede cubierto de forma total o parcial con su propia piel sin necesidad de tomar piel de algún otro lado (injerto). Los procedimientos serán realizados bajo anestesia local o regional, según lo aconseje el personal de anestesiología.

Al paso de al menos una semana, mediante fotografías y escalas, se evaluará el avance y es posible que deban recolocarse las placas. A su vez, es posible que con el fin de aproximar su piel, se requiera aplicar tensión adicional a su dispositivo, lo cual provocará una leve molestia similar a la sensación que provoca el tensionar la piel, que será controlada fácilmente con analgésicos. Una vez cubierto/ aproximado el defecto, se le aplicarán puntos convencionales de sutura. El costo del dispositivo será absorbido por el grupo investigador, además de los gastos de sala y material de curación.

Riesgos:

Existen riesgos adicionales al hecho quirúrgico por sí, como son la falla en el cierre de las heridas, infección, daño a la piel o fracaso del dispositivo. En el caso de presentar cualquiera de estas patologías será automáticamente excluido del estudio y se le ofrecerá terapia convencional (curaciones, antibiótico o terapia física) para la solución de la complicación, cualquiera que ésta sea. En caso de observar resultados consistentes con la presencia de cualquier riesgo innecesario, se dará por terminada su participación en el estudio.

Tratamientos alternativos:

Existen otras alternativas de elección que han comprobado ser altamente eficaces en el tratamiento de estas patologías como son la toma y aplicación de injertos o la elaboración de colgajos. En el caso de decidirse por estos procedimientos será necesario referirlo/a a un centro donde se cuente con servicio de cirugía plástica y reparadora, usted deberá solventar los costos que de ello deriven. El equipo de cirujanos y el Departamento de Trabajo Social lo/a asistirán en los trámites de ser necesario.

Confidencialidad:

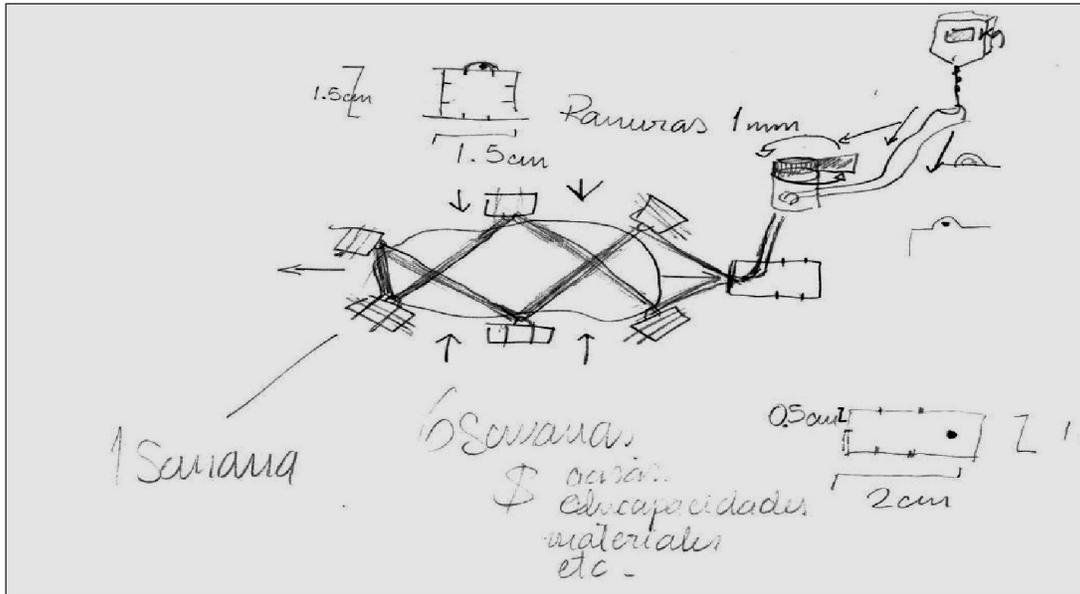
Le recordamos que su participación en el estudio es confidencial, aunque para verificar su evolución será necesario contar con fotografías que serán analizadas y es posible que sean publicadas en revistas o eventos de naturaleza científica.

Le invitamos a recibir de forma VOLUNTARIA nuestro tratamiento y comprobar que es una terapia eficaz para resolver la presencia de úlceras de la piel en mucho menor tiempo (cinco a seis veces más rápido) que el que le llevaría al cuerpo de forma normal o fisiológica, lo que puede adelantar la reincorporación del paciente a sus actividades normales, además de un menor costo en comparación con los dispositivos ya existentes.

Dr. Luis Arreguín Bribiesca
Investigador

Nombre y firma paciente/ tutor
Acepto _____ Rechazo _____

Dibujo del dispositivo



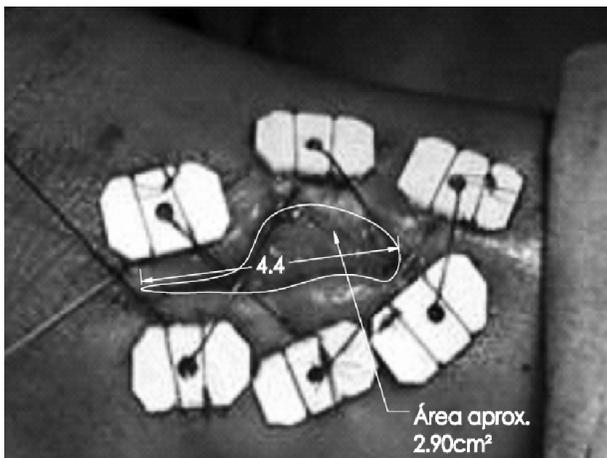
Antes



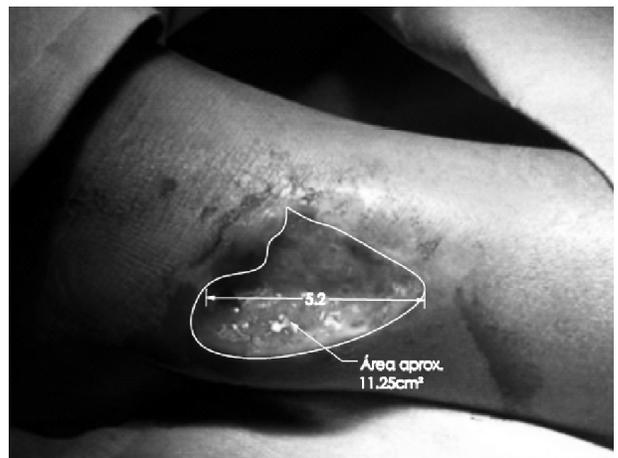
Después



Antes



Después



Referencias bibliográficas:

1. Nielson et al. Delayed Primary Closure of Diabetic Foot Wounds using the DermaClose™ RC Tissue Expander Podiatry Internet Journal 2(11):1 Volume 2, No. 11, November 2007.
2. Schessel et al. External Constant Tension Expansion of Soft Tissue for the Treatment of Ulceration of the Foot and Ankle The Journal of Foot & Ankle Surgery 39(5):321-328, 2000.
3. Ger et al. A Clinical Trial of Wound Closure by Constant Tension Approximation. American Journal of Surgery. 1996;171:331-334.
4. V. Nedovic & R. Willaert. Applications of Cell Immobilisation Biotechnology. Pg 55-68. Springer 2005.
5. Andersen & Roukis The Diabetic Foot. Surg Clin N Am 87 (2007) 1149-1177.
6. Bazzano et al. Apósitos hidrocoloidales en la cicatrización por segunda intención de heridas quirúrgicas. Rev Med Urug 2008;24:32-36.
7. Fonder et al. Treating the chronic wound: A practical approach to the care of nonhealing wounds and wound care dressings. J AM Academy Dermatology, February 2008.
8. Schessel et al. The Management of Pressure Sores by Constant Tension Approximation British Journal of Plastic Surgery (2001), 54, 439-446.
9. Ger. Wound management by constant tension approximation Ostomy/Wound Management. Vol 42, No. 9 October 1996 .
10. The Christine Kleinert Institute for Hand and Microsurgery. Chapter 5 about Wound Healing. Disponible en: www.cmki.org/LMHS/.../5a-WoundHealing.htm
11. Bryant and Nix. Acute and chronic wounds: current management concepts. Tercera Edición pág 68. Mosby & Elsevier.
12. Mercadenti et al. Overview Marzo 2008. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/1298129->
13. Romo III overview Wound Healing Feb 2008. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/884594->
14. Mustoe T. 2005. Dermal ulcer healing: Advances in understanding. Presented at meeting: Tissue repair and ulcer/wound healing: molecular mechanisms, therapeutic targets and future directions. Paris, France, March 17-18, 2005. Accessed December 31, 2006.
15. Proxiderm articles. Available from: http://www.proxiderm.com/html/medical_articles.html
16. Centers for Medicare & Medicaid Services. License for Use of Current Procedural Terminology, Fourth Edition ("CPT®"). Available from: www.cms.hhs.gov/pfslookup/02_PFSsearch.as

Correspondencia:

Dr. Luis Andrés Arreguín Bribiesca
Email: al770120@hotmail.com