



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA**

**“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”**

DISTRITO FEDERAL.



EFFECTIVIDAD EN EL MANEJO DEL PACIENTE CON HERIDAS CRÓNICAS  
SECUNDARIAS A QUEMADURAS ELÉCTRICAS POR CONDUCCIÓN TRATADOS  
CON SISTEMA VAC COMPARADOS CON LOS TRATADOS DE FORMA  
TRADICIONAL EN EL SERVICIO DE QUEMADOS DEL HOSPITAL DE  
TRAUMATOLOGÍA “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

**CIRUGÍA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y RECONSTRUCTIVA**

PRESENTA

**DRA. LIGIA ITZIAR DEL ANGEL SUAREZ**

ASESOR:

DR. JESÚS A. CUENCA PARDO

REGISTRO No. 2011-3401-39

México, D.F. Enero 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”,  
DISTRITO FEDERAL.**

**TÍTULO:**

EFFECTIVIDAD EN EL MANEJO DEL PACIENTE CON HERIDAS CRÓNICAS SECUNDARIAS A QUEMADURAS ELÉCTRICAS POR CONDUCCIÓN TRATADOS CON SISTEMA VAC COMPARADOS CON LOS TRATADOS DE FORMA TRADICIONAL EN EL SERVICIO DE QUEMADOS DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”

Investigador responsable:

Dr. Jesús A. Cuenca Pardo.

Jefe de servicio de la Unidad quemados del hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS.

Distrito Federal.

Antonio Sola número 51 Colonia Condesa, México D.F.

Correo electrónico: [jcuencap@aol.com](mailto:jcuencap@aol.com)

TESIS:

Dra. Ligia Itziar Del Angel Suárez.

Médico residente de sexto año de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva del hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS

Distrito Federal.

Correo electrónico: [itziar del angel@hotmail.com](mailto:itziar_del_angel@hotmail.com).

**NUMERO DE REGISTRO DE PROTOCOLO: 2011-3401-39**

## INDICE

CONTENIDO	Pág.
Indice.....	4
Resumen.....	5
Marco teórico.....	6
Planteamiento del problema.....	15
Justificación.....	17
Pregunta de investigación.....	17
Objetivos.....	18
Hipótesis.....	19
Material y Métodos.....	20
Resultados.....	28
Análisis de resultados.....	37
Conclusiones.....	38
Anexos .....	39
Bibliografía.....	41

## RESUMEN

**Palabras clave:** Quemaduras por conducción, Quemadura eléctrica, V.A.C.(vacuum assisted closure), tratamiento, heridas crónicas.

**Efectividad en el manejo del paciente con heridas crónicas secundarias a quemaduras eléctricas por conducción tratados con sistema VAC comparados con los tratados de forma tradicional en el servicio de quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez".**

**Antecedentes:** Las quemaduras cutáneas son causadas por cualquier agente que origina una variación térmica local, física, química o biológica que producirá lesiones cuya gravedad variará en su extensión, profundidad y localización, esto provoca alteraciones de orden condicionadas por la edad, causa de la quemadura y patologías asociadas. Las quemaduras eléctricas son quemaduras no térmicas causadas por un agente exógeno; la electricidad es capaz de producir daño a la dermis y especialmente, a los tejidos profundos.

La humedad, por sudoración o por agua, reduce la resistencia de la piel, lo cual explica las muertes por electrocución que suceden en la tina o en la ducha.

Las quemaduras por conducción son causadas por el paso de corriente entre dos puntos anatómicos, convirtiéndose el cuerpo en parte del circuito eléctrico. Presenta lesiones de entrada y salida, produciendo un daño térmico y su extensión se relaciona con la magnitud, la frecuencia, resistencia del tejido atravesado y duración del flujo eléctrico.

El tratamiento quirúrgico de las quemaduras térmicas, son la escisión del tejido dañado y la cobertura con autoinjertos cutáneos. La sobrevida del quemado, depende del pronto cierre de las heridas que evitan las infecciones. El tratamiento de las heridas ha sido la piedra angular de la cirugía plástica. El cierre asistido por vacío ofrece un nuevo paradigma que se puede utilizar en combinación con una amplia variedad de las técnicas actuales de cirugía plástica. Originalmente fue desarrollado como un tratamiento alternativo para pacientes debilitados con heridas crónicas. Se ha convertido rápidamente en un tratamiento ampliamente aceptado de heridas crónicas y agudas, heridas contaminadas, quemaduras y complicaciones de operaciones fallidas.

**Objetivo.** Conocer la diferencia en la evolución de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del hospital de Traumatología "Dr. Victorio de La Fuente Narvaez" del IMSS, determinando los días de estancia hospitalaria, el número de cirugías y las condiciones funcionales de la extremidad afectada.

**Material y métodos:** Es un estudio transversal, retrospectivo, comparativo; el cual se realizó en la Unidad de Quemados del Hospital Dr. Victorio de la Fuente Narvaez, el universo de trabajo está constituido por expedientes de pacientes derechohabientes con heridas crónicas secundarias a quemaduras eléctricas que fueron tratados con sistema VAC y con el tratamiento tradicional, en el período que comprende de 1 de enero del 2009 al 31 de mayo del 2011, que cumplan con los criterios de inclusión.

**Consideraciones éticas:** Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Este estudio de acuerdo a la Ley General de Salud es un estudio retrospectivo sin riesgo por lo que no requiere de hoja de consentimiento informado. Cumple con los principios éticos de investigación de justicia, beneficencia y autonomía.

## **MARCO TEÓRICO**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Las quemaduras cutáneas son causadas por cualquier agente que origina una variación térmica local, física, química o biológica que producirá lesiones cuya gravedad variará en su extensión, profundidad y localización, esto provoca alteraciones de orden condicionadas por la edad, causa de la quemadura y patologías asociadas. (1)

En una quemadura se activan una serie de fenómenos los cuales mantienen un equilibrio interno y reparan la zona donadora. La reparación se inicia con la acción de polimorfonucleares migrando hacia la lesión, produciendo una gran cantidad de enzimas y radicales libres las cuales lisan bacterias y el tejido lesionado para posteriormente fagocitarlo. Una vez terminada esta acción inicia la fase de reparación liberando mediadores químicos, estimulando las células epiteliales residuales que incrementan la mitosis y migración con lo que se completa la regeneración de los tejidos. (2)

### **2. DEFINICIÓN**

Las quemaduras eléctricas son quemaduras notérmicas causadas por un agente exógeno. La electricidad es capaz de producir daño a la dermis y, especialmente, a los tejidos profundos. La fuente de energía eléctrica, carece de energía térmica antes de su interacción con los tejidos, pero se transforma en térmica al interactuar con la materia biológica. (3)

### **3. FISIOPATOLOGÍA**

Las quemaduras por electricidad, se deben a la generación de calor por la resistencia que ofrecen los diversos tejidos y órganos del cuerpo. La electricidad puede ocasionar tres tipos de lesión: Lesión directa por la corriente (conducción); quemadura electrotérmica por arco eléctrico y las quemaduras por chispazo con o sin ignición de la ropa. La resistencia de los tejidos al paso de la corriente es variable, los más resistentes son el

hueso, grasa, tendón y la piel; los menos resistentes son los músculos, vasos sanguíneos y los nervios. (3)

El hueso es el tejido que presenta mayor resistencia y, por lo tanto, genera las máximas temperaturas. Por ello el fenómeno de la destrucción muscular y tisular profunda, con tejidos superficiales poco afectados. El cuadro que es tan característico de las quemaduras eléctricas. (3)

La humedad, por sudoración o por agua, reduce la resistencia de la piel, lo cual explica las muertes por electrocución que suceden en la tina o en la ducha. (3)

Las quemaduras por conducción son causadas por paso de corriente entre dos puntos anatómicos, convirtiéndose el cuerpo en parte del circuito eléctrico. Presenta lesiones de entrada y salida, produciendo un daño térmico y su extensión, se relaciona con la magnitud, la frecuencia, resistencia del tejido atravesado y duración del flujo eléctrico. (15) Se genera energía térmica en los tejidos debido a su resistencia relativa a la conducción de la corriente, con desnaturalización de las proteínas y muerte celular. Las distintas estructuras anatómicas muestran diferente conductividad eléctrica. Así suele existir una mínima lesión en los puntos de entrada y salida, con extensa necrosis muscular, de nervios, tendones e incluso ósea. Las lesiones neurológicas, la mioglobinuria y el síndrome compartimental son complicaciones frecuentes. Es esencial proceder a una rápida descompresión, con reexploración precoz y repetida para eliminar todo el tejido necrótico. (4)

En las heridas se ha demostrado la liberación de citocinas proinflamatorias y hormonas (como tromboxanos y prostaglandinas), lo cual mejora y promueve la respuesta hipermetabólica para la formación de tejido de granulación. En las heridas crónicas, el tejido de granulación no se pueden formar y la reepitelización no se produce, dejando abiertas las lesiones. Las heridas grandes como resultado de lesiones graves se tratan principalmente con una amplia gama de cirugías, que se asocian con estancias hospitalarias largas y los riesgos de infección, trombosis aumentan. (5)



#### 4. TRATAMIENTO

El tratamiento quirúrgico de las quemaduras térmicas, son la escisión del tejido dañado y la cobertura con autoinjertos cutáneos. El tratamiento de las quemaduras por conducción es diferente, ya que existe tejido necrótico alrededor de los huesos que es difícil identificar y retirar, además se agregan todas las alteraciones adversas de una herida crónica; se requieren de varias debridaciones seriadas, antes de encontrar, las condiciones apropiadas para cerrar las heridas secundarias a una quemadura por conducción eléctrica.(6)

##### ➤ HERIDA CRÓNICA.

Una herida crónica se define generalmente como una herida que no cura durante un período de 30 días. Estas heridas afectan principalmente a pacientes mayores de 60 años. Se estima que las heridas crónicas afectan a 0,78% de la población, con una prevalencia que van desde 0,18% a 0,32%. Las lesiones por electricidad, producen heridas crónicas.(6)

La cicatrización normal es una secuencia coordinada de eventos que inician con la hemostasia la cual se continúa con la fase de inflamación terminando con la regeneración del tejido organizado. Después de una lesión cutánea, la agregación plaquetaria inicia la cascada de la coagulación y la formación de coágulos. El lecho de la herida se infiltra con leucocitos, citocinas proinflamatorias, incluyendo neutrófilos, monocitos y macrófagos. En etapas posteriores de la cicatrización, los fibroblastos son reclutados en la herida, depositando matriz extracelular para proporcionar las bases para un nuevo tejido regenerado. A diferencia de la secuencia ordenada de los acontecimientos que se produce durante la reparación de los tejidos normales, el ambiente de la herida crónica se estanca en una etapa de la inflamación prolongada. Las heridas crónicas han disminuido la actividad mitogénica de los fibroblastos, los queratinocitos y células del endotelio vascular; esta disminución en la actividad celular se le denomina senescencia celular. Las heridas crónicas tienen niveles elevados de

citoquinas proinflamatorias que perpetúan la fase inflamatoria. Las heridas crónicas tienen niveles elevados de actividad de la proteasa destructiva que afectan al proceso de cicatrización.(6)

Los principios del tratamiento de las heridas crónicas son la limpieza de la herida, control del edema, aumentar la angioplasia y fibroplasia, una adecuada nutrición, combatir y prevenir las infecciones.(6)

Los factores sistémicos, tales como condiciones médicas del paciente y su estado nutricional, deben ser evaluados y tratados. La albúmina y la prealbúmina, son útiles como indicadores del estado nutricional, aunque deben ser interpretados con cautela en el contexto de enfermedad hepática, sepsis, o los estados inflamatorios. A menudo estos factores no se toman en cuenta, sin embargo ninguna herida crónica podrá cerrar con las terapias convencionales, sin una adecuada circulación o con niveles bajos de prealbúmina. (6)

Se ha reportado que los esteroides tienen un efecto inhibitorio directo sobre los macrófagos, leucocitos y fibroblastos; con importante disminución de la respuesta inflamatoria; esto da lugar a la disminución en el depósito del colágeno, disminuye la angiogénesis, retrasa la epitelización, hay disminución de la contracción de la herida, y aumento de las infecciones.(7)

Las heridas crónicas, tratadas con terapias actuales, son refractarias al tratamiento hasta en el 50% de los casos. (8)

Se han utilizado diferentes apósitos activos para favorecer el cierre de las heridas crónicas; como hidrogeles, alginatos, hidrocoloides, espumas, películas, y otros más; Estos apósitos tienen diferentes acciones como: absorbente, bactericida, lítica y regeneradora. Aunque se mencionan las ventajas y desventajas, su uso y resultado aún es confuso y controversial. (9)

El estándar de oro en lesiones de miembros inferiores secundarias a una lesión por

quemadura con tendones o hueso expuesto es la transferencia de tejidos. El progreso que ha tenido la cirugía microvascular en las últimas décadas ha incrementado el uso de colgajos libres para la reconstrucción del paciente severamente quemado y los colgajos libres han alcanzado un nivel alto de efectividad. Desde colgajos fasciocutáneos, colgajos preexpandidos, colgajos compuestos, colgajos quiméricos se han utilizado en los pacientes con grandes quemaduras en extremidades superiores.(10)

Se han utilizado colgajos libres, en una fase temprana en las quemaduras por conducción, con la finalidad de salvamento de la extremidad; dando cobertura a estructuras funcionalmente importantes como vasos, nervios, tendones, huesos y mejorando el aporte sanguíneo. Los colgajos empleados, son musculares, los cuales proveen una adecuada circulación y reducen el riesgo de infección de la herida. El fracaso de los colgajos microquirúrgicos en el paciente quemado eléctrico está relacionado a las siguientes alteraciones: daño al endotelio, oclusiones vasculares, trombosis, formación de aneurismas y la marcada reducción en la densidad de vasos nutricios. Se menciona que el impacto de estas alteraciones, se pueden reducir realizando las anastomosis en vasos lejanos al sitio de lesión y en el tiempo adecuado; la reconstrucción secundaria tiene una mayor posibilidad de éxito en la supervivencia de los colgajos. (10). Estudios previos han demostrado que la demora en la cobertura de partes blandas pueden elevar las tasas de infección. (11)

En pacientes con cambios hemodinámicos importantes, con quemaduras extensas o muy profundas en ocasiones este tipo de reconstrucción es sumamente difícil. La aplicación de una matrix dérmica, protegida con una capa de silicón, provee una importante alternativa a las técnicas reconstructivas ya descritas. Estas matrices dérmicas están compuestas por colágeno, condroitin sulfato, glucosaminoglicanos y mantienen la humedad de los tejidos sirviendo como andamio para la migración de fibroblastos y células endoteliales; se vascularizan en un lapso de 2 a 4 semanas, estas acciones ayudan a mantener la viabilidad de los tendones y nervios expuestos. Posteriormente después de retirar la capa de silicón, se puede cubrir el defecto con un

injerto de espesor parcial. (12)

Otra alternativa para el cierre de las heridas crónicas, es el la terapia celular, que implica el trasplante de células madre progenitoras. Las células madre mesenquimales son células multipotenciales, progenitoras, de gran interés debido a sus propiedades inmunológicas únicas y el potencial regenerativo. Una variedad de estudios preclínicos y clínicos han demostrado que las células madre mesenquimales pueden tener un papel útil en la cicatrización de heridas. Los recientes avances en inmunología de células madre sugieren que pueden servir como un andamio para la fijación de células madre mesenquimales y el reclutamiento de células nativas, con el potencial de mejorar aún más la regeneración de tejidos. Hacen falta estudios clínicos más uniformes, mejor diseñados y con un mayor rigor metodológico para poder evaluar en una forma crítica el valor de estas células en el cierre de heridas crónicas.(13)

La reconstrucción definitiva con injertos de piel, colgajos, o el uso de biomateriales es entonces realizada electivamente. El tiempo de hospitalización y los gastos son considerablemente reducidos(14).

##### 5. VAC (Vaccum Assited Closure)

El tratamiento de las heridas ha sido la piedra angular de la cirugía plástica. El cierre asistido por vacío ofrece un nuevo paradigma que se puede utilizar en combinación con una amplia variedad de las técnicas actuales de cirugía plástica. Originalmente fue desarrollado como tratamiento alternativo para pacientes debilitados con heridas crónicas. Sin embargo se ha convertido rápidamente en un tratamiento ampliamente aceptado en heridas crónicas y agudas, heridas contaminadas, quemaduras y complicaciones de operaciones fallidas. (14)

La terapia con presión negativa ha sido una gran innovación en el cuidado de las heridas. Actúa como un apósito oclusivo; ejerciendo presión negativa en los tejidos; con lo que logra la succión de exudados y detritus; aumentando el flujo sanguíneo; disminución del edema; disminución de la contaminación bacteriana; y promueve la

regeneración y contracción de la herida. El mecanismo de acción es muy complejo y está relacionado al poliuretano y la presión negativa. La espuma de poliuretano promueve la proliferación celular y granulación. Su uso clínico es muy variable, se utiliza principalmente en la preparación de las heridas; acelerando la cicatrización y cierre. (15) Se ha reportado que las quemaduras de espesor parcial pueden progresar a una lesión de espesor completo, debido a la muerte de los tejidos en la zona de estasis. Uno de los factores causales es el aumento del líquido en los tejidos intersticiales. En un modelo porcino, se realizaron quemaduras de espesor parcial; en dos zonas; la primera, fue tratada con el sistema de vacío; la otra con sulfadiazina de plata. Las biopsias fueron tomadas diariamente, para determinar la profundidad y la muerte celular de cada zona. Las áreas tratadas con el sistema de terapia de vacío mostraron significativamente menor muerte celular que las tratadas con sulfadiazina. La aplicación de un vacío controlado a la interfaz de la herida facilita la extracción del exceso de líquido intersticial debido a gradientes de presión mayor y disminuyen la muerte celular por edema(16)

La introducción del dispositivo de cierre por vacío ha desplazado el tratamiento de las heridas abiertas de todo el cuerpo durante el uso de una esponja adherente y la succión intermitente crea un ambiente cerrado promoviendo con rapidez la formación de tejido de granulación. Por lo tanto el tratamiento asistido de cierre por vacío puede reducir la necesidad de colgajos musculares ya que en teoría, crea una barrera entre la herida y el ambiente externo.(17)

El dispositivo de cierre por vacío con ayuda (VAC) es una estrategia no farmacológica para la modulación de la cicatrización de heridas. Estudiando y separando el dispositivo en sus elementos individuales, se encontró que la espuma de poliuretano se relaciona con la estimulación de la angiogénesis, pero que sólo el dispositivo compuesto estimula la proliferación celular(18). Se coloca el apósito de espuma en oposición directa con la superficie de la herida, pero se puede colocar un apósito interfaz para mejorar el confort en los cambios de apósito. Uno de los apósitos más utilizados es una gasa impregnada con vaselina pero puede alterar la presión ejercida en el sitio de la herida por lo tanto afectar la presión de la terapia. (19)

En los últimos 15 años, la terapia de presión negativa, se ha convertido en uso común para el tratamiento de una amplia variedad de heridas complejas. El mecanismo de acción está basado en diferentes parámetros:

- Cambios en el flujo sanguíneo : aumenta el flujo de perfusión de la herida y el tejido circundante es vital para la curación, ya que lleva oxígeno y nutrientes a los tejidos. Se ha observado el aumento dramático en el crecimiento de tejido de granulación en pocos días. El flujo de sangre depende de la presión aplicada; de la distancia desde el borde y el tipo de tejido. El flujo sanguíneo disminuye en el borde de la herida, pero aumenta de inmediato con el aumento de la presión negativa(20).
- Remoción de fluidos: Muchas heridas son edematosas, debido a el exceso de líquido en la matriz extracelular. Líquido que impide el flujo sanguíneo y aumenta las distancias de difusión de oxígeno y nutrientes. Los que se eliminan con dispositivos de presión negativa. Esto se traducirá en una menor presión hidrostática intersticial, una menor compresión de los vasos, y aumento de perfusión de oxígeno mejorando la difusión de nutrientes a las células.(20).
- Mantenimiento de la homeostasis de la herida: Al cubrir la herida con un apósito semioclusivo y espuma con propiedades de aislamiento minimiza la evaporación, desecación, y la pérdida de calor(20).

A pesar de que más de 700 artículos han sido publicados para ampliar las indicaciones de la terapia de vacío, sólo ha habido unos cuantos ensayos clínicos controlados aleatorizados que comparan el cierre asistido por vacío con otra forma de tratamiento. A pesar de la ausencia de diferencias significativas del tratamiento entre los apósitos modernos y la terapia de cierre asistido por vacío, una ventaja muy importante de la terapia asistida de cierre por vacío es la comodidad para el paciente. Debido a que los cambios de apósito se reducen a tres veces por semana. Además, la ausencia de dolor y la pérdida de líquido es una ventaja fenomenal para los pacientes tratados con cierre asistido por vacío. El mayor beneficio se encuentra en menor tiempo de tratamiento, en

contraste con el tratamiento convencional con apósitos que se deben cambiar un par de veces por día. (21).

Las heridas con estructuras vitales expuestas, como el hueso y tendón pueden presentar problemas de reconstrucción. El uso de colgajos vascularizados suele ser necesarios para cubrir estas estructuras, que tienen un potencial limitado para la cicatrización a causa de compromiso del flujo sanguíneo y la contaminación bacteriana. (21).

En los pacientes con heridas crónicas que no son candidatos óptimos para los procedimientos reconstructivos pueden ser tratados con terapia de presión negativa hasta que sus heridas o hasta que las comorbilidades estén controladas, lo que permite el cierre definitivo en condiciones electivas (21).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En nuestro país según datos del I.N.E.G.I. existen en toda la república mexicana más de 81 millones de habitantes, de los cuales en promedio el 62%, ha sufrido algún tipo de accidente; de cuya cifra son entre 50 millones de habitantes y de los cuales el 5.7%, casi 3 millones de estos, ha sufrido y ha tenido que ser atendido por causa de quemaduras. Con respecto al lugar de accidente; el hogar es el más frecuente con un 67% en promedio, seguido de la vía pública e industria. En relación con el sexo y edad, encontramos que el hombre se quema con mayor frecuencia que la mujer, siendo en la edad más productiva de su vida, con un promedio del 68% al 32% respectivamente.

La quemadura eléctrica por conducción, es una lesión severa, devastadora, con una amplia zona de necrosis, relacionada al aumento de la temperatura por la resistencia que opone el hueso y por los cambios en la macro y microcirculación. El daño se limita después de varias semanas; la afección cutánea puede ser de dimensiones moderadas, no así el daño muscular, nervioso y vascular; las estructuras anatómicas dañadas, frecuentemente no son visibles y hay que realizar amplias escisiones para poder examinar y determinar el daño real y limpiar la herida del tejido necrótico. El tejido necrótico puede llegar a infectarse incrementando el daño y la complejidad de la herida. El cierre de estas heridas es difícil y se requiere de varias debridaciones, con una estancia hospitalaria prolongada.

En la Unidad de Quemados del hospital de Traumatología "Dr. Victorio de La Fuente Narváez" del IMSS, atendemos 600 pacientes por año; el 10% es ingresado por presentar quemaduras eléctricas por conducción, el 50% de ellos con lesiones muy severas que comprometen la vida y todas se presentan en edad productiva.

Al presentar estas lesiones en edad productiva hablamos de que tiene una repercusión social, familiar y laboral importante ya que las secuelas que se presentan en este tipo de lesiones afectan todas las áreas mencionadas y sobre todo al desarrollo del paciente en su medio ambiente.



El tratamiento ideal de las heridas por quemadura eléctrica debería estar basado en el retiro exclusivo del tejido no viable, disminuir el tiempo de evolución y disminuir las secuelas. El tratamiento actual de las heridas por quemadura por conducción consiste en debridaciones seriadas las cuales se pueden prolongar desde semanas hasta meses hasta la delimitación del daño; una vez que se encuentra tejido viable la reconstrucción definitiva consiste en la colocación de injertos o colgajos locales o a distancia.

El manejo de estos pacientes se ha ido modificando con el transcurso del tiempo clasicamente por el tipo de lesión, que mantiene a los pacientes gran cantidad de días hospitalizados, repercutiendo en los costos de tratamiento y por ende en la estabilidad psicológica del paciente. Sin embargo actualmente contamos con otros tratamientos como el VAC (Vaccum Assisted Closure), el cual ha sido empleado en el tratamiento de heridas crónicas con funciones de remoción de metaloproteinasas, de exudados, además; la succión negativa aumenta el flujo sanguíneo mejorando las condiciones locales con lo que se favorece el cierre pronto de las heridas.

## ***JUSTIFICACIÓN***

Las quemaduras eléctricas secundarias por conducción presentan amplias zonas de necrosis de los músculos, adyacentes al hueso aún en sitios distantes a la herida, la aplicación del VAC además de ayudar a quitar los exudados y el tejido necrótico aumenta el flujo sanguíneo, favorece los procesos de regeneración y ayuda a preservar tejido viable. Este es un estudio factible, retrospectivo, transversal y comparativo de revisión expedientes de pacientes con quemaduras eléctricas secundarias por conducción tratados con el sistema de cierre por vacío, utilizado de forma rutinaria en el servicio de Quemados siendo un insumo que está en cuadro básico. Al terminar este estudio se podrá determinar la utilidad del VAC en el tratamiento de heridas crónicas secundarias a quemaduras.

No se encontró evidencia científica que nos hable del tratamiento del uso del VAC en los pacientes quemados eléctricos por conducción, por lo tanto este tratamiento puede dar buen resultado en la evolución clínica en este tipo de pacientes.

Por lo anteriormente expuesto se desprende la siguiente pregunta de investigación.

## ***PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN***

¿Cuál es la diferencia en la evolución de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.?

## **OBJETIVOS.**

- Conocer la diferencia en la evolución de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer el porcentaje de complicaciones de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.
- Conocer la diferencia en días de estancia hospitalaria de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.
- Conocer la diferencia en número de intervenciones quirúrgicas de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.
- Determinar el daño anatómico de los pacientes con quemaduras por conducción eléctrica manejados con el sistema VAC y los manejados con el sistema tradicional (debridación) en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.

## **HIPÓTESIS**

Los pacientes con heridas por quemaduras eléctricas por conducción manejados con sistema VAC tendran mejor evolución que los pacientes manejados con tratamiento tradicional (debridación), representada por disminución en días de estancia hospitalaria, tiempo de cierre de la herida, complicaciones y daño anatómico en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de La Fuente Narvaez” del IMSS.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

**Diseño de estudio:** Transversal, Retrospectivo, comparativo.

**Lugar del estudio:** Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narvárez”.

**Población de estudio:** pacientes que ingresen a la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narvárez” con quemaduras en extremidades eléctricas por conducción.

**Unidad de estudio:** expedientes clínicos de pacientes que ingresen a la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narvárez” con quemaduras en extremidades eléctricas por conducción.

**Periodo de estudio:** 1 de enero del 2009 al 31 de mayo de 2011.

### **Criterios de selección**

#### **Criterios de inclusion:**

- Expedientes completos de pacientes que hayan sufrido quemaduras por conducción eléctrica que ingresen en el periodo comprendido entre el 1º de enero del 2009 al 31 de mayo de 2011.
- Expedientes de pacientes de 15 a 40 años.
- Expedientes de pacientes con quemaduras localizadas en extremidades.

- Expedientes de pacientes que no recibieron tratamiento en otro hospital.

***Criterios de exclusión. Expedientes con las siguientes características:***

- Incompletos.
- De pacientes tratados en forma previa en otro hospital.

***Tamaño de la muestra***

Por tipo de estudio se realizara la recolección de la muestra por método no probabilístico y por conveniencia .

Descripción de Variables
<ul style="list-style-type: none"> <li>• TratamientoConvencional</li> <li>• Sistema VAC (Vaccum Assisted Closure)</li> <li>• Edad</li> <li>• Sexo</li> <li>• Profundidad</li> <li>• Extensión</li> <li>• Localización</li> <li>• Quemadurasporconduccióneléctrica</li> <li>• Infección</li> </ul>

***Definición operacional de las variables***

➤ ***Variable dependiente***

Evolución.- Es el curso que seguirán las quemaduras al ser tratadas con sistema VAC o método tradicional basado en colocación de injertos cutáneos o colgajos musculares o

fasciocutáneos. Representada por el porcentaje del número de cirugías, el tiempo de estancia hospitalaria, complicaciones y el daño anatómico de la extremidad afectada.

➤ ***Variable independiente***

Tratamiento convencional o aplicación de sistema VAC.

Grupo I: Herida cubierta con VAC.

Grupo II: Tratamiento tradicional: escisiones tangenciales seriadas hasta encontrar tejido sano con cierre de la herida con la colocación de autoinjertos cutáneos espesor Delgado y/o colgajos musculares o fasciocutáneos.

***Variables universales***

➤ ***Edad***

**Definición conceptual:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.

**Definición operacional:** En el presente estudio se valora en años cumplidos.

**Escala de medición:** años.

**Tipo de variable:** Discreta

➤ ***Sexo***

**Definición conceptual:** Conjunto de características anatómicas que diferencian al hombre de la mujer.

**Definición operacional:** En el presente estudio se considera como hombre o mujer.

**Escala de medición:** Hombre, mujer.

### ***Profundidad de la quemadura***

**Definición conceptual:** Nivel de extensión en profundidad de una quemadura según la piel y tejidos comprometidos.

**Definición operacional:** En el presente estudio se considera como 2º grado profundo (lesión de epidermis, dermis papilar y reticular), con características de color rojo perlado, no exudativas, sin flictenas, de 3er grado (lesión de epidermis, dermis, tejido celular subcutáneo, arterias, nervios y hueso) con características de color blanquecino, presencia de vasos trombosados.

**Escala de medición:** presencia o ausencia de quemaduras de 2º grado profundo y 3er grado.

**Tipo de variable:** nominal.

#### ➤ ***Extensión de la quemadura:***

**Definición conceptual:** es calculada como el porcentaje de la superficie corporal total; dividiendo al cuerpo en áreas de tamaño constante, tomando en cuenta la edad y desarrollo del individuo. La tabla de cálculo más conocida para la extensión es la de "Pulansky-Tennison" o regla de los "nueve", dividiendo las áreas corporales en múltiplos de nueve para dar un total de 100% a la S.C.T., utilizándola preferentemente para el adulto.

**Definición operacional:** En el presente estudio se refiere a la amplitud de la afección corporal.

**Escala de medición:** se medirá en porcentaje de acuerdo al esquema de Tenninson-Pulansky (Regla de los 9).

**Tipo de variable:** numérica.

➤ **Localización de la quemadura:**

**Definición conceptual:** Lugar que ocupa un objeto o situación en un sitio específico.

**Definición operacional:** En el presente estudio se considera el lugar anatómico donde se presenta la quemadura al realizar la exploración física del paciente.

**Escala de medición:** Miembros torácicos, miembros pélvicos o ambos.

**Tipo de variable:** nominal.

➤ **Quemadura por conducción**

**Definición conceptual:** son quemaduras ocasionadas por el paso de la corriente eléctrica a través de los tejidos, dependiendo de la resistencia en el punto de contacto y en el interior del cuerpo. Presenta lesiones de entrada y salida, produciendo un daño térmico y su extensión, se relaciona con la magnitud, la frecuencia, resistencia del tejido atravesado y duración del flujo eléctrico

**Definición operacional:** En el presente estudio se considera como quemadura eléctrica a las causadas por paso de corriente entre dos puntos anatómicos, convirtiéndose el cuerpo en parte del circuito eléctrico.

**Escala de medición:** si no.

**Tipo de variable:** nominal.

➤ **Infección**

**Definición conceptual:** datos clínicos que determinan contaminación o presencia de agentes patógenos en una herida o lesión en cualquier tejido del cuerpo.

**Definición operacional:** En el presente estudio se considera infección como la presencia de los siguientes datos: rubor, presencia de exudado purulento, así como cultivo de la lesión positivo y ausencia de infección a la no presencia de los datos anteriores y cultivo negativo.

**Escala de medición:** si o no.



**Tipo de variable:** nominal.

**Otras variables:**

**Número de cirugías.-** La cantidad, representada en número de procedimientos quirúrgicos que se tienen que realizar según el tratamiento (tradicional vs VAC) al cual sea sometido el paciente. Variable numérica que se será medida en días.

**Tiempo de estancia intrahospitalaria:** La cantidad representada en días que tiene que permanecer el paciente hospitalizado.

**Complicaciones:** Eventos adversos en el transcurso de la evolución y serán medidas en forma dicotómica, estos es hubo o no hubo complicaciones y la otra en forma categórica:

A.- sin complicaciones

B.- Neumonía

C.-Infección

D.- Síndrome compartimental

E.- Sangrado

## **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

Una vez obtenida la aprobación del comité local de Investigación del Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Se revisó la base de datos del servicio de Quemados del Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” seleccionando expedientes clínicos de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y que ingresen a la Unidad de Quemados en el período comprendido entre el 1º de enero del 2009 al 31 de mayo de 2011. Se identificó los ingresos por quemadura eléctrica por conducción, diferenciando los que fueron tratados en forma convencional y los tratados con VAC. Una vez identificados se les dió una numeración progresiva de acuerdo a la edad; se utilizó una tabla aleatoria para seleccionar la muestra. Los expedientes de los pacientes elegidos fueron revisados en el archivo clínico del hospital y en el sistema IMSS Vista para determinar si estaban completos, en caso de no serlo, se seleccionó otro expediente hasta completar el tamaño de la muestra.

Se formaron 2 grupos: el grupo I correspondió a los pacientes con quemaduras eléctricas por conducción, que fueron tratados con aplicación del sistema VAC. El grupo II correspondió a los pacientes que fueron tratados de manera tradicional.

Se buscó en el expediente clínico el reporte de la extensión, profundidad y localización de la quemadura, número de procedimientos quirúrgicos realizados, tiempo de evolución y complicaciones. En el caso de pacientes tratados con sistema VAC, se determinaron los mismos parámetros, la extensión, profundidad y localización de la quemadura, número de procedimientos quirúrgicos realizados, tiempo de evolución y complicaciones.

## **RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos fueron anotados en cédulas de recolección de la información. (Anexo No. 1 ) La información obtenida se vació en una hoja de datos la cual se procesó en una base computarizada para su análisis estadístico

Método VAC

Nombre	Sexo		Edad en años	Área anatómica	% Dientes	Mecanismo	Profundidad			Dado Anatómico	Estructuras Comprometidas	Días de EH	Días con VAC	Complicaciones					
	Hombre (H)	Mujer (M)					3o grado prof	2er grado	No. De dientes					No	Si	A) sin complicaciones	B) Neumonía	C) Infección	D) Sin compartmental
Paciente 1 Vac		x	25	AMTs	30%	Quedación	6%	10%	3		Pérdida de tendones flexores bilaterales, fracturas intrínsecas, lesión articular del d.c.	50	9	x					
Paciente 2 Vac	x		25	AMTs	30%	Quedación		14%	2		Pérdida de flexor corto del pie izquierdo lateral	30	7	x					
Paciente 3 Vac	x		22	AMTs	30%	Quedación	7%	11%	2		Pérdida de cortejo pie derecho	25	7	x					
Paciente 4 Vac	x		22	AMTs	30%	Quedación	13%	3%	4		Lesión de flexores sup y prof de 4o y 5o metacarpo	25	10						X
Paciente 5 Vac		x	27	MSt, MFD	20%	Quedación	6%	11%	4		Amputación de cortejo MFD, contractura dorsal de cables	25	10						X
Paciente 6 Vac	x		28	AMTs	30%	Quedación	10%	3%	5		Pérdida de tendones flexores dec	26	10	X					
Paciente 7 Vac	x		28	MSt, AMTs	30%	Quedación	2%	3%	2		Amputación de 4o y 5o cortejo pie izquierdo	25	7	X					
Paciente 8 Vac	x		40	AMTs	30%	Quedación	6%	4%	3	X		25	8				x		

Método  
TRADICIONAL

Nombre	Sexo		Edad en años	Area anatómica	% Distribución	Material	Profundidad			Daño Anatómico	Estructura Comprometida	Días de EH	EH con WAC	Complicaciones					
	Hombre(1)	Mujer (2)					2o grado prof	3er grado	No. De cirugías					No	SI	A) de complicaciones	B) Neumocela	C) Infección	D) Se compartimental
Paciente 1	x		20	M/T, MP/s	10%	Conductín	10%	2%	6		Episodios tendinosos y de Artrosis metacarpiano mano Iy	17			x	x			
Paciente 2		x	22	M/Ts	27%	Conductín	18%	9%	9		Desarticulación MTD	60				x			X
Paciente 3		x	23	M/Ts	10%	Conductín	2%	7%	4		Amputaciones artrobrazo de 1ro y 2do s artro de la mano derecha.	26					x		
Paciente 4	x		23	M/Ts	11%	Conductín	5%	2%	4	x		20		x					
Paciente 5	x		26	M/ps	11%	Conductín	7%	4%	7	X		21		x					
Paciente 6	x		31	M/T, MP/s	10%	Conductín	12%	4%	6		Episodios fibros difusos derecho	24				x			X
Paciente 7	x		31	M/T, MP/s	20%	Conductín	18%	11%	14	x		40		x					
Paciente 8	x		36	M/T, MP/s	20%	Conductín	18%	7%	17		dedos retráctiles	62		x					

### ***PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS***

Descriptivo: Las características de los pacientes se describieron por medio de estadística paramétrica, medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar) de las variables a medir. Se presentan los datos que muestran las diferencias de las heridas crónicas tratadas con terapia VAC y los tratados en forma tradicional.

### ***CONSIDERACIONES ÉTICAS***

Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Este estudio de acuerdo a la Ley General de Salud es un estudio retrospectivo, transversal y comparativo sin riesgo por lo que no requiere de hoja de consentimiento informado. Cumple con los principios éticos de investigación de justicia, beneficencia y autonomía.

### ***FACTIBILIDAD DEL PROYECTO***

#### ***INSUMO DE INVESTIGACIÓN***

Sistema VAC (Vaccum assisted Closure) el cual se utiliza de forma rutinaria en el servicio de Quemados del Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narvaez”.

#### ***FINANCIAMIENTO***

No se requiere.

### **RECURSOS HUMANOS**

Equipo de Investigación	Tiempo	Costo
Investigador Residente de CPR	6 meses	Institucional
1 Asesor del proyecto de investigación de Cirugía Plástica.	6 meses	Institucional

### **RECURSOS MATERIALES**

Cantidad	Aparato	Costo Pesos
100	Hojas Papel Blancas bond	30.00
2	Lápices Mirado Berol	2.00
1	Computadora	
1	Impresora HP LaserJet 2100	

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron los siguientes:

Se formaron dos grupos, cada uno con ocho pacientes con diagnóstico de quemaduras eléctricas por conducción que ingresaron a la Unidad de Quemados del Hospital “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” el grupo I correspondió a los pacientes tratados con Vac y el grupo II, correspondió a los tratados de forma tradicional.

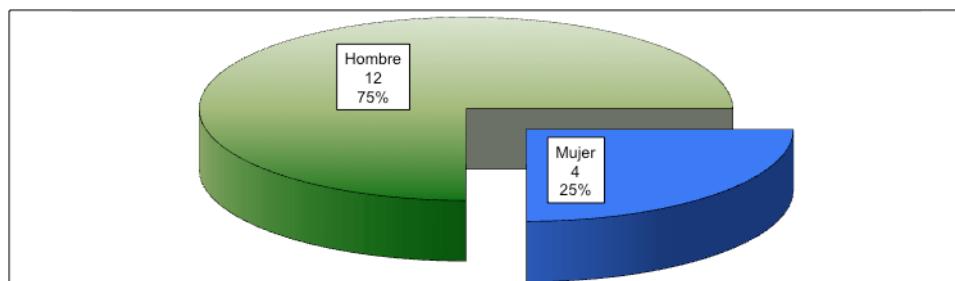
Con respecto al grupo I, se encontró en relación a la edad que un 20.76% tenían 22 años (2 pacientes), y el resto 79.24% correspondían a un rango de edades entre 15 y 40 años.

En el Grupo II, se encontró en relación a la edad que un 20.76% tenían 23 años (2 pacientes), y el resto 79.24% correspondían a un rango de edades entre 15 y 40 años.

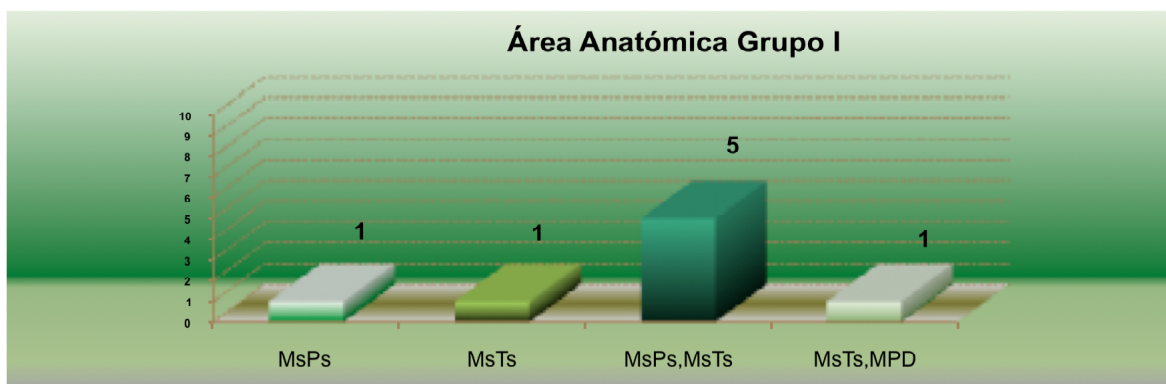
Con una edad promedio de 26.5 años.

	Grupo I		Grupo II	
	Edad	Sexo	Edad	Sexo
Paciente 1	15	Mujer	20	Hombre
Paciente 2	19	Hombre	22	Mujer
Paciente 3	22	Hombre	23	Mujer
Paciente 4	22	Hombre	23	Hombre
Paciente 5	27	Mujer	26	Hombre
Paciente 6	29	Hombre	31	Hombre
Paciente 7	38	Hombre	31	Hombre
Paciente 8	40	Hombre	36	Hombre
Edad Promedio	26.5		26.5	

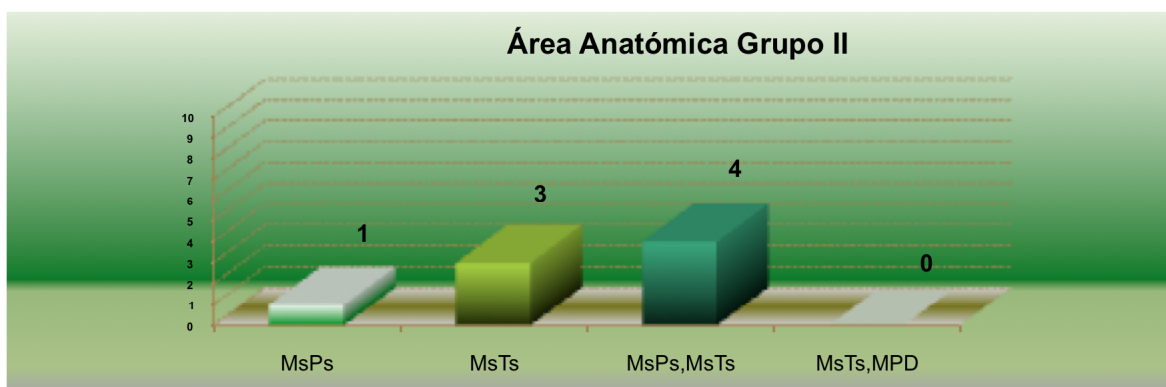
En relación al sexo 6 pacientes de cada grupo fueron hombres (75%), y 4 pacientes fueron mujeres (25%).



En relación al sitio de lesión en el Grupo I, un 62.5% tuvieron lesiones en miembros torácicos (5 pacientes), un 25% tuvieron lesiones en miembros pélvicos y torácicos (2 pacientes) y solo el 12.5% (1 pacientes) en miembros pélvicos. Como se muestra en la siguiente gráfica



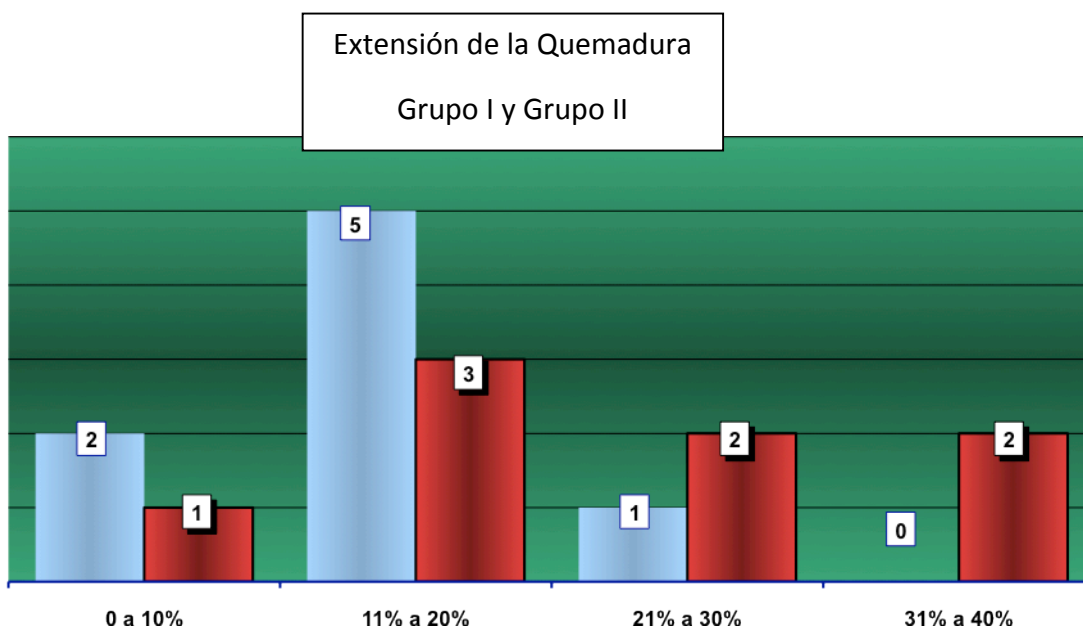
En el Grupo II, 50% de los pacientes tuvieron lesiones en miembros torácicos y pélvicos (4 pacientes), un 37.5% (3 pacientes) tuvieron lesiones en miembros torácicos (3 pacientes) y solo el 12.5% (1 paciente) tuvo lesión en miembros pélvicos. Como se muestra en la siguiente gráfica.





En relación a la extensión de las lesiones en el Grupo I, 62.5% (5 pacientes) tuvieron una extensión del 11 al 20%, un 25% (2 pacientes) tuvieron lesiones menores al 10% y 12.5% (1 paciente) tuvo una lesión del 21 al 30%.

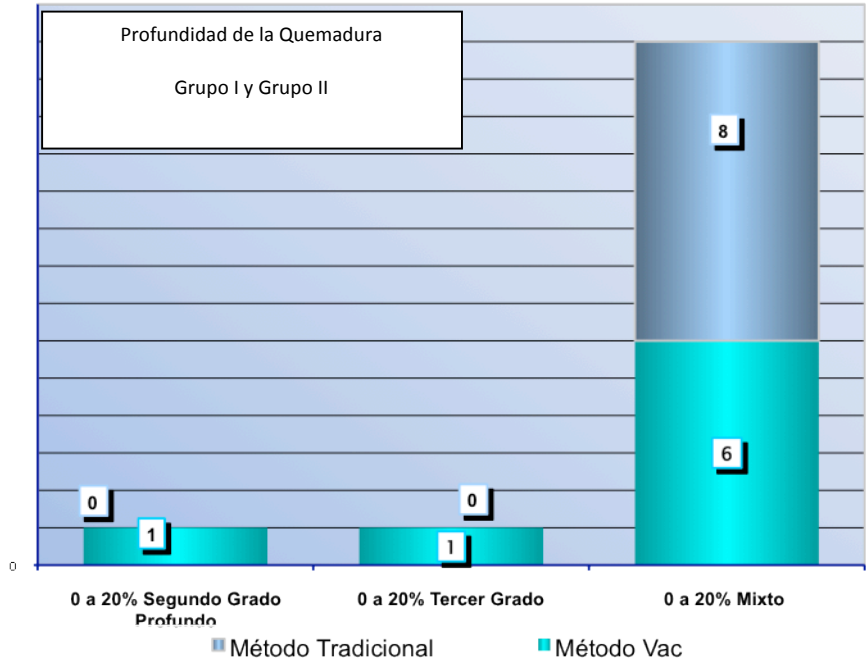
En el Grupo II, un 37.5% (3 pacientes) presentó lesiones del 11 al 20% de SCQ, 25% (2 pacientes) presentaron lesiones del 21 al 30% y otro 25% (2 pacientes) presentó lesiones del 31 al 40%, solo el 12.5% (1 paciente) presentó lesiones igual o menores al 10% y dos pacientes del 11% al 20%. Como se muestra en la siguiente gráfica.



En relación a la profundidad de las lesiones en el Grupo I, 75% de los pacientes presentaron lesiones mixtas (2o grado profundo y 3er grado) un 12.5% presento lesiones de 2º grado profundo y el restante 12.5% lesiones de 3er grado.

En el Grupo II, el 100% presentó lesiones mixtas (2o grado profundo y 3er grado).

Como se muestra en la siguiente gráfica.

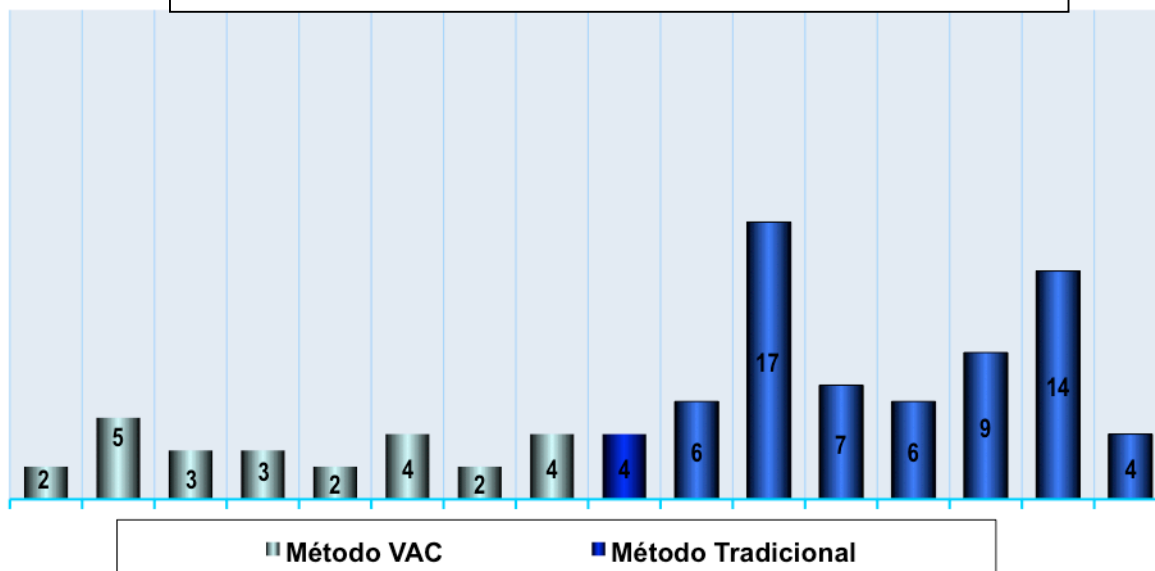


En relación a los procedimientos quirúrgicos el Grupo I requirió en promedio 3 intervenciones quirúrgicas contra 8.37 en promedio de intervenciones quirúrgicas en el Grupo II, observándose que en este mismo grupo 2 pacientes requirieron 14 y 17 cirugías. En los siguientes gráficos se presentan los resultados:

Total de Cirugías

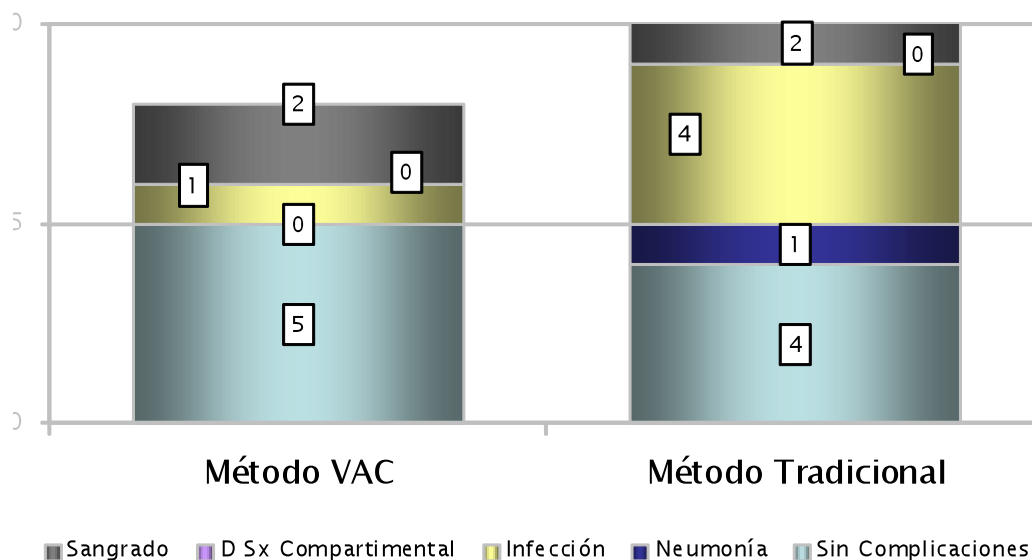
	Método VAC	Método Tradicional
	2	4
	5	6
	3	17
	3	7
	2	6
	4	9
	2	14
	4	4
<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>8.37</b>

Total de Cirugías realizadas a pacientes con heridas crónicas Secundarias a quemaduras eléctricas



En relación a las complicaciones en el Grupo I, el 62.5% no presento complicaciones, el 25% presento sangrado y el 12.5% restante presento complicaciones infecciosas En el Grupo II el 50% de los pacientes no tuvo complicaciones el 50% restante presento complicaciones infecciosas, combinándose con complicaciones en cuanto a el sangrado y complicaciones pulmonares. El resultado se presenta según los siguientes gráficos:

	Complicaciones				
	A sin complicaciones	B Neumonía	C Infección	D Sx compartimental	E Sangrado
Método VAC	5	0	1	0	2
Método Tradicional	4	1	4	0	2

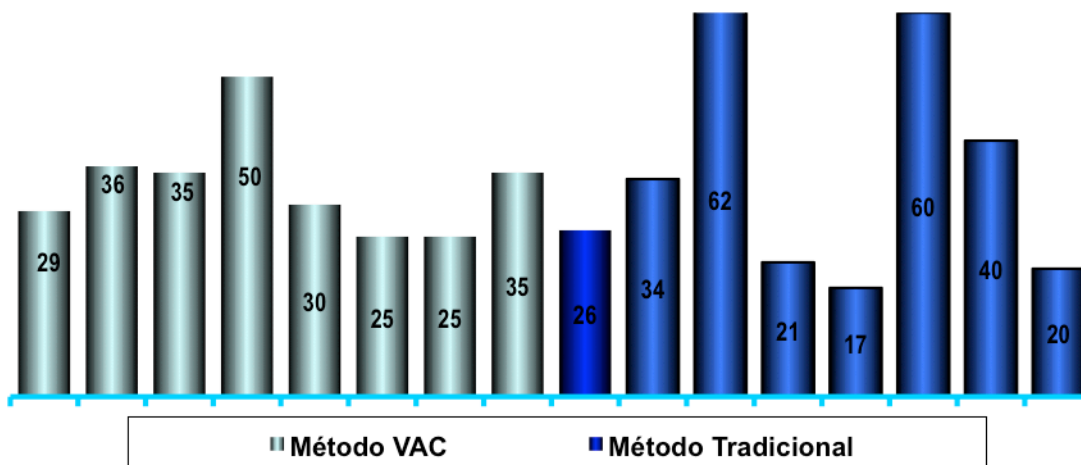


Los días de estancia hospitalaria promedio del Grupo I fueron 33 días en comparación con un promedio de días de estancia hospitalaria de 35 en el Grupo II, observese que en el Grupo II el 25% correspondió a una estancia hospitalaria igual o mayor a 60 días. Como se muestra en la siguiente tabla y gráfica.

Total Días de EIH

	Método VAC	Método Tradicional
	29	26
	36	34
	35	62
	50	21
	30	17
	25	60
	25	40
	35	20
<b>Promedio</b>	<b>33</b>	<b>35</b>

Días de Estancia Hospitalaria



## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

De acuerdo a los resultados obtenidos de los expedientes de pacientes revisados, se observó una distribución similar en cuanto al grupo de edad y sexo en ambos grupos, siendo el hombre el más afectado por este tipo de lesiones.

En relación a la extensión de la quemadura existe una diferencia en ambos grupos, ya que en el Grupo I el 87.5% tuvieron una extensión menor al 20% y en el Grupo II solo el 50% tuvieron una extensión menor al 20%. Lo cual podría relacionarse con un aumento en el requerimiento de intervenciones quirúrgicas y un aumento de complicaciones.

Una diferencia importante que encontramos es que en el Grupo II el 100% de los pacientes presentaron lesiones por quemaduras de 2º grado profundo y 3er grado lo cual complica la evolución de las mismas en relación a la necesidad de procedimientos quirúrgicos.

En cuanto al número de procedimientos quirúrgicos realizados encontramos una diferencia significativa ya que el Grupo I requirieron en promedio 3 intervenciones quirúrgicas comparado con el Grupo II el cual requirió en promedio 5 procedimientos más que el grupo tratado con el sistema VAC, encontrando 2 pacientes que requirieron más de 10 cirugías, esto determina que el sistema VAC mejora el lecho de la herida lo que significa que se puede realizar la cubierta definitiva de acuerdo a las necesidades de la herida del paciente en un periodo menor que en los pacientes tratados con el método tradicional (debridación).

De acuerdo a las complicaciones observadas en el Grupo I, la más frecuente fue infección, seguidas por sangrado, observándose menores complicaciones en el grupo tratado con sistema VAC.

No se encontró una diferencia importante en el promedio de días de estancia hospitalaria, se observó que en el Grupo II los días de internamiento en 1 solo paciente se prolongaron hasta 62 días.

El tratamiento con sistema VAC busca mejorar el lecho de la herida para realizar el tratamiento quirúrgico definitivo; ya sea a base de injertos cutáneos, colocación de matrices celulares que proveen factores de crecimiento, rotación o avance de colgajos, realización de colgajos locales o a distancia, observándose un incremento en los días de estancia hospitalaria posiblemente por falla en el procedimiento reconstructivo definitivo.

## **CONCLUSIONES**

La mayoría de las heridas secundarias a quemaduras eléctricas por conducción presentan un daño tisular severo, con exposición de estructuras vitales lo que dificulta la rápida realización de algún tratamiento reconstructivo, (toma y aplicación de injertos, realización de colgajos locales o a distancia, transferencias tendinosas, transferencias nerviosas), hasta que las heridas se encuentren en condiciones óptimas para realizar la cobertura de forma definitiva.

El manejo de este tipo de heridas con la aplicación del sistema VAC fue de utilidad para mejorar las condiciones locales de las áreas afectadas, acortando el periodo para someter al paciente al procedimiento reconstructivo definitivo, disminuyendo la incidencia de complicaciones infecciosas; además se puede utilizar en combinación de otras técnicas reconstructivas.

La diferencia observada entre los dos tratamientos propuestos, fue una disminución del número de cirugías y las complicaciones no así en los días de estancia hospitalaria.

Seria necesaria la realización de otros estudios para evaluar el costo-beneficio real de la terapia VAC y el manejo de los pacientes con quemaduras eléctricas por conducción.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. HOJA DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN**

Folio    Nombre:

Afiliación:

Sexo: (    )

1. Hombre
2. Mujer

Edad:            años

Mecanismo de quemadura:

Quemadura por conducción:    si    no

Extension:            %

Profundidad: (    )

- I. 2º grado profundo
- II. 3er grado

Uso de VAC (    )

- a. no
- b. si

Tiempo de estancia intrahospitalaria:            días.

Número de cirugías:

Complicaciones: (    )

- A.- sin complicaciones
- B.- Neumonía
- C.-Infección
- D.- Síndrome compartimental
- E.- Sangrado

Manejo convencional (debridación): (    )





## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Nele Brusselaers M.D. Skin replacement in burn wound. The Journal of Trauma, volume 68: 2: 490-500. February 2010.
2. Eliot N. Mostow, MD et al, Effectiveness of an extracellular matrix graft (oasis wound matrix) in the treatment of chronic leg ulcers a randomized clinical trial. Journal of vascular surgery Volumen 41 number 5 2005.
3. Bendlin Arnold MD, Tratado de quemaduras. McGrawHill Abril 1993 pp 373
4. Harken, A.H. Manejo actual de las quemaduras. Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. Volumen 87 no 3: 2007.
5. Nicolas Kairinos, M.B. Negative-Pressure Wound Therapy I: The Paradox of Negative-Pressure Wound Therapy. Plast. Reconstr. Surg. 123: 589, 2009.
6. Khorasani G. Aloe versus silver sulfadiazine creams for second-degree burns: a randomized controlled study. Surg Today. 2009;39(7):587-91.
7. Wasiak J. Dressing for superficial and partial thickness burns. Burn care Res. 2010 Jan-Feb;31 (1):196-9.
8. Robert K. Kwon, M.D. Jeffrey E. Janis, M.D. Donald H. Lalonde, M.D. A Practical Guide to Wound Healing. Plastic and Reconstructive Surgery. June, 2010.
9. Michael J. Morykwas, Ph.D. Jordan Simpson, B.S. Vacuum-Assisted Closure: State of Basic Research and Physiologic Foundation. Plast. Reconstr. Surg. 117 (Suppl.): 121S, 2006.
10. Michael Sauerbier, M.D., Nina Ofer, M.D. Microvascular Reconstruction in Burn and Electrical Burn Injuries of the Severely Traumatized Upper Extremity. Plast. Reconstr. Surg. 119: 605, 2007.
11. Lily F. Lee, M.D., Juliet V. Porch, M.D. Integra in Lower Extremity Reconstruction after Burn Injury. Plast. Reconstr. Surg. 121: 1256, 2008.
12. Summer E. Hanson, M.D. Michael L. Bentz, M.D. Mesenchymal Stem Cell Therapy for Nonhealing Cutaneous Wounds. Plast. Reconstr. Surg. 125: 510, 2010.
13. Timothy Bhattacharyya, M.D. Routine Use of Wound Vacuum-Assisted Closure. Does Not Allow Coverage Delay for Open Tibia Fractures? Plast. Reconstr. Surg.

- 121: 1263, Ap 2008.
14. Sandra Saja Scherer, M.D.Giorgio Pietramaggiori, M.D. The Mechanism of Action of the Vacuum-Assisted Closure Device. *Plast. Reconstr. Surg.* 122: 786, 2008.
  15. Mostow, Hodde JP. Efectividad de un injerto de matriz extracelular (OASIS Wound Matrix) en el tratamiento de las úlceras crónicas en la pierna: Un ensayo clínico aleatorizado. *J VascSurg* 2005; 41:856-862.
  16. Dennis P. Orgill, M.D. Update on Negative-Pressure Wound Therapy. *Plast. Reconstr. Surg.* 127 (Suppl.): 105S, 2011.
  17. Assa Braakenburg, M.D.The Clinical Efficacy and Cost Effectiveness ofthe Vacuum-Assisted Closure Technique in the Management of Acute and Chronic Wounds: A Randomized Controlled Trial. *Plast. Reconstr. Surg.* 118: 390, Volume 118, Number 2,2006.
  18. Sophia M. Jones M.D. Interface Dressings Influence the Delivery of Topical Negative-Pressure. Therapy *Plast. Reconstr. Surg.*Vol. 116, No. 4 /116: 1023, 2005.
  19. Louis C. Argenta, M.D. Vacuum-Assisted Closure: State of Clinic Art. *Plast. Reconstr. Surg.* 117 (Suppl.): 127S, 2006.
  20. Joseph A. Molnar, M.D. Acceleration of Integra Incorporation in Complex Tissue Defects with Subatmospheric Pressure *Plast. Reconstr. Surg.*Vol. 113, No. 5 /April 15, 2004
  21. Marc G. Jeschke, M.D., Ph.D., Christoph Rose, M.D. Development of New Reconstructive Techniques: Use of Integra in Combination with Fibrin Glue and Negative-Pressure Therapy for Reconstruction of Acute and Chronic Wounds. *Plast.Reconstr. Surg.*113: 525, 2004.