



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Medicina
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Cirugía General
**PATRÓN TERMOGRÁFICO DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA MANO.
ESTUDIO PILOTO**

Dr. Luis Alberto Muñoz Vigna

No. de CVU del CONACYT [REDACTED]

Identificador de ORCID [REDACTED]

Director clínico

Dr. Mario Aurelio Martínez Jiménez

Doctor en ingeniería y ciencias materiales, maestro en investigación clínica

No. de CVU del CONACYT [REDACTED]

Identificador de ORCID [REDACTED]

Director metodológico

Dra. Anamaria Bravo Ramírez

Doctora en ciencias farmacobiológicas

No de CVU del CONACYT [REDACTED]

Identificador de ORCID [REDACTED]

Marzo 2024



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Medicina
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Cirugía General
**PATRÓN TERMOGRÁFICO DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA MANO.
ESTUDIO PILOTO**

Dr. Luis Alberto Muñoz Vigna

No. de CVU del CONACYT [REDACTED]

Identificador de ORCID [REDACTED]

Director clínico

Dr. Mario Aurelio Martínez Jiménez

Doctor en ingeniería y ciencias materiales, maestro en investigación clínica

No. de CVU del CONACYT [REDACTED]

Identificador de ORCID [REDACTED]

Director metodológico

Dra. Anamaria Bravo Ramírez

Doctora en ciencias farmacobiológicas

No de CVU del CONACYT [REDACTED]

Identificador de ORCID [REDACTED]

SINODALES

Dr. Rodrigo Villafuerte Fernández Cirujano adscrito división de Cirugía, Hospital Central Dr. I.M.P. Presidente	
Dr. Fidel Francisco Bear Morales Cirujano adscrito división de Cirugía, Hospital Central Dr. I.M.P. Sinodal	
Dr. Mario Alberto Espinoza del Rio Cirujano adscrito división de Cirugía, Hospital Central Dr. I.M.P. Sinodal	
Dr. Victor Manuel Loza González Médico adscrito división de Cirugía, Hospital Central Dr. I.M.P. Sinodal suplente	

Marzo 2024



Patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano. Estudio piloto ©
2024 Por Luis Alberto Muñoz Vigna. Se distribuye bajo [Attribution NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

RESUMEN

Introducción.

Se medirá el patrón termográfico de pacientes que presentes lesiones en una sola mano, midiendo la temperatura de ambas manos para determinar el patrón termográfico de ambas y su delta.

Objetivo principal

Determinar el patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano

Hipótesis

No aplica ya que es un estudio descriptivo

Diseño de estudio

Cohorte prospectiva, observacional

Cálculo de tamaño de la muestra y análisis estadístico

Se trata de un estudio piloto, por lo que se incluyeron 31 pacientes, de acuerdo con Browne.(1)

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete R Commander 2.9-2, del software R versión 4.3.2, con un nivel de confianza al 95%.

Resultados

Se analizaron datos de 31 pacientes, en total 26 hombres y 5 mujeres. Se encontraron pacientes de entre 18 y 83 años de edad.

El 45% de los pacientes sufrieron lesiones por traumatismo (n=14), 41.9% sufrieron heridas por quemadura (n=13), 9.7% de los pacientes sufrieron lesiones isquémicas (n=3), 1 paciente sufrió lesión infecciosa por mano diabética (3.2%).

Los pacientes que sufren traumatismos tienen temperaturas más altas ($p=0.04$) que los que sufren quemaduras o isquemias

Los pacientes que se les otorgaba tratamiento conservador con curaciones de la herida tenían temperaturas más elevadas ($p=0.005$), comparado con los pacientes que se les trataba con amputación

Al momento de hacer la comparación de las temperaturas de ambas manos, se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativa en ningún caso tomando como referencia la etiología de la lesión, resultando en una $p=0.2$

Conclusiones

Pudimos observar que la termografía puede ayudar a determinar tratamientos conservadores y tratamientos quirúrgicos. Observamos que la temperatura medida por termografía de las manos lesionadas dan mucha más información que la clínica y que podría ayudar a determinar el manejo específico otorgado al paciente. Con esto, lograr que los pacientes tengan menor discapacidad y mayores oportunidades de regresar a su ámbito laboral sin consecuencias graves a su desarrollo personal y profesional.

ÍNDICE

	Página
Resumen	4
Índice	6
Lista de cuadros	8
Lista de figuras	9
Lista de definiciones	10
Dedicatorias	11
Agradecimientos	12
Antecedentes	13
Justificación	17
Hipótesis	18
Objetivos	18
Sujetos y métodos	19
Análisis estadístico	21
Ética	21
Resultados	24
Discusión	32

Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación	33
Conclusiones	34
Bibliografía	35
Anexo 1.Consentimiento informado	37
Anexo 2. Revocación de consentimiento	45
Anexo 3. Casos clínicos	46

LISTA DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Características generales de la población	25
Cuadro 2. Temperatura de lesión de acuerdo con etiología.....	26
Cuadro 3. Temperatura de lesión y tipo de tratamiento	27
Cuadro 4. Temperatura de la lesión y nivel de lesión	28
Cuadro 5. Diferencia de temperaturas entre las manos de acuerdo con el mecanismo de lesión	29
Cuadro 6. Días de evolución y tipo de tratamiento	30
Cuadro 7. Tipo de tratamiento de acuerdo con nivel de la lesión.....	31

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Temperatura de lesión de acuerdo con etiología	26
Figura 2. Temperatura de la lesión y tipo de tratamiento	27
Figura 3. Temperatura de la lesión y nivel de lesión	28
Figura 4. Diferencia de temperatura entre las dos manos y etiología	29
Figura 5. Días de evolución y tipo de tratamiento	30

LISTA DE DEFINICIONES

- **Patrón de temperatura.** Diferencia de la temperatura entre la piel lesionada y la piel sana
- **Lesión traumática de mano** Lesión de piel y tejidos blandos derivado de una contusión, cortante o corto contundente, o quemadura
- **Sexo** Quien se determina como masculino o femenino
- **Edad** Tiempo cronológico de vida de un individuo
- **Tiempo de evolución** Tiempo medido desde el inicio del padecimiento hasta su llegada a la unidad hospitalaria para su atención
- **Presencia de infección** La que se diagnostica por una biopsia o toma de cultivo de una secreción de una herida con más de 100UFC
- **Temperatura de la habitación** °C a los cuales se encuentra la habitación para la medición termográfica determinado por un termohigrómetro
- **Humedad de la habitación** % de humedad encontrado en la habitación determinado por un termohigrómetro.

DEDICATORIA

A mis papás, en especial a mi madre que siempre me ha brindado su apoyo incondicional. Por apoyarme en todo este largo proceso de formación. Por ser la persona más importante en mi vida en todos los aspectos.

A mis hermanos por también ser un gran apoyo en todos los aspectos de mi desarrollo profesional. Por estar presentes en los los momentos buenos y los difíciles.

Porque sin su apoyo incondicional no podría estar escribiendo estas palabras.

AGRACECIMIENTOS

A todos mis maestros del Hospital Central, que sin sus enseñanzas y dedicación, no sería posible el aprendizaje quirúrgico. A todos ellos con los que tuve la oportunidad de trabajar y de aprender. Gracias por tener la paciencia y dedicación para la enseñanza.

Gracias por corregir y reforzar conocimientos. Gracias por su ímpetu para hacer de ésta sede, una con valores, respeto al paciente y dedicación.

Al personal de enfermería de éste hospital que gracias a su trabajo hacen que este hospital funcione.

Gracias a mis pacientes por permitirme aprender de ellos y por darme la confianza de ser su médico tratante. Sin ellos no sería posible el aprendizaje.

ANTECEDENTES

Una de las características que nos diferencian de los primates es la gran habilidad que tenemos de movimiento de la mano, además de la funcionalidad y la oposición del pulgar. La mano es una parte esencial en las actividades diarias, vocacionales y recreativas que realizamos los humanos. Adaptable en entornos distintos, para los ciegos como modo de lectura y para los sordos como modo de comunicación. El objetivo principal de la cirugía de mano es maximizar la movilidad, sensibilidad, estabilidad, fuerza y minimizar el dolor.

Para comprender cualquier lesión de la mano, se debe de entender a detalle la anatomía de esta. Su examinación se basa en demostrar la función o la falta de ella de cada una de las estructuras de la mano.(2)

Las lesiones traumáticas de la mano se encuentran dentro de los primeros lugares como causa de incapacidad por accidentes de trabajo. Este tipo de lesiones pueden llegar a generar repercusiones económicas y sociales. (3). En 1970, Mathes y Nahai proponen por primera vez la escalera reconstructiva como una opción a seguir para los problemas de reconstrucción tisular. En el año de 1994, Gottlieb y Krieger proponen un elevador reconstructivo para enfatizar la libertad de utilizar abordajes más complejos cuando fuera apropiado.(4)

La piel que envuelve la mano en la cara dorsal cuenta con propiedades especiales. Su elasticidad que permite un amplio rango de movimiento. En la cara palmar la piel es más gruesa confiriendo sensibilidad fina, protección contra fuerzas de desgarro y estabilización del agarre de objetos. Las lesiones de los tejidos blandos de la mano resultan de varios mecanismos como trauma, infecciones o procesos malignos. El manejo de las lesiones severas de la mano, incluyen opciones reconstructivas que requieren la restauración de los tejidos blandos. En Estados Unidos solo un 55% de los centros de trauma cuentan con acceso inmediato a un cirujano experto en microcirugía. Pacientes que han sufrido lesiones de miembro superior traumáticas, presentan dificultad para la rehabilitación hasta en el 79% de los casos. (5) Una de las mayores

preocupaciones en la reconstrucción de las lesiones de la mano, es la extensión del defecto, si la herida es por corte limpio o por aplastamiento.

Cuando se trata de lesiones de los dedos, se tienen metas bien establecidas: mantener la longitud, restauración de la apariencia y de la sensibilidad. Adicionalmente se busca que cuente con adecuado rango de movilidad. Defectos pequeños de las puntas digitales (<1 a 1-5cm²) generalmente se dejan para cierre por segunda intención, mientras que defectos más grandes ya requieren cobertura con colgajos para su reconstrucción(6). Se estima que en Estado Unidos se realizan aproximadamente 45mil amputaciones de dedos por año, con una incidencia de 7.5/100,000 habitantes. La incidencia se reporta mayor en niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años. (7)

Otro de los puntos importantes a considerar son los mecanismos de lesión que se presentan en general en la mano. Muy importante para poder buscar específicamente las lesiones asociadas con mayor frecuencia en cada uno. Los más frecuentes son: hiperextensión de la muñeca, hiperextensión de las articulaciones de los dedos, flexión o extensión contra resistencia de las articulaciones interfalángicas distales, abducción forzada de la articulación metacarpofalángica del pulgar, golpe directo con el puño cerrado.(8)

Habsound y Harrop para 1981 ya describían las causas más comunes de lesiones de la mano en la industria. Las causas: herramientas, maquinaria, objetos pesados y material suelto. Las razones de las lesiones: introducción de la mano en la maquinaria, falta de experiencia en el uso de la maquinaria, activación accidental de pedales, fijación inadecuada del material, torpeza, inatención, lesiones atribuibles a otras personas. (9) Las infecciones de la mano son frecuentes en el área de cirugía de mano y su manejo es de suma importancia para lograr un adecuado resultado. La mayoría de los casos no son urgentes, pero se presentan situaciones como fascitis necrotizante que sí requieren identificación urgente y manejo médico-quirúrgico. Si se retrasa su identificación y su manejo, los resultados pueden ser poco favorables y presentar déficit permanente, incluso llegar a la amputación o la muerte.

Hay 4 escenarios que requieren manejo urgente: fascitis necrotizante, tenosinovitis flexora, infecciones de espacio profundo y artritis séptica. Se consideran urgentes por su

morbilidad asociada que puede llegar a la amputación de la mano. La mortalidad de la fascitis necrotizante varía entre 5.4% y 11% y la tasa de amputación llega hasta el 25%. Como ayuda diagnóstica se desarrolló la escala LRINEC (Laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis)

Los escenarios no urgentes son: celulitis o abscesos, mordeduras de animales, absceso en collar de botón, infección de la punta digital, osteomielitis e infecciones atípicas.(10) En un estudio realizado por Anaya et al, estudiaron a los pacientes que presentaron fascitis necrotizante encontrando una mortalidad global de 16.9% y pérdida de la extremidad de 26%. Además las infecciones por *Clostridium* se asociaron a peor pronóstico.(11)

El tratamiento ideal de este tipo de lesiones es un tema debatido. La valoración clínica puede orientar a llevar a cabo un manejo un poco más agresivo para evitar complicaciones.

Al momento de examinar una mano se debe obtener una historia clínica y examen físico enfocados a establecer el mejor tratamiento de cada paciente. Las características de la lesión no deber ser las únicas determinantes al momento de contemplar las opciones de tratamiento.(12) La severidad de las lesiones de la mano determina el tiempo que tardan los pacientes en retornar a sus actividades. Aunque se ha demostrado que la edad, sexo, no son predictores para este resultado. En cambio, los pacientes que tienen mayor ingreso y mayor nivel educativo tienen a tener acceso a mayores oportunidades de rehabilitación comparado con los pacientes que tienen menores ingresos.(13)

Al momento de escoger el tipo de técnica reconstructiva para las lesiones traumáticas de la mano, los colgajos locales y regionales representan una buena opción. Mientras que algunas lesiones que no afectan a estructuras profundas pueden dejarse para sanar por segunda intención o injerto cutáneo, lesiones más extensas con afección ósea, tendinosa, articular, requieren de una cobertura vascularizada que provea de adecuada cicatrización sin contracción. (14)

La termografía infrarroja es una técnica de imagen no invasiva, que mide la radiación infrarroja de onda media a larga, emitida por los objetos en forma de calor. Es una

representación visual de la temperatura corporal en un momento específico. Una cámara termográfica detecta la energía infrarroja, la convierte en una señal y se procesa como imagen que puede ser analizada posteriormente. (15)

En la práctica la termografía tiene grandes ventajas, ya que es una prueba de uso sencillo, sin riesgos para el paciente al ser no invasiva, es aplicable en tiempo real y de forma dinámica, dados la capacidad que tienen los softwares hoy en día para el procesamiento de imágenes actuales, con capacidad de monitorizar procesos evolutivos, logrando repetir la evaluación de algún cuerpo de manera ilimitada. (16)

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el patrón termográfico de las lesiones traumáticas de mano?

JUSTIFICACIÓN.

Las lesiones traumáticas de la mano ocupan de los primeros lugares en incidencia de los accidentes de trabajo condicionando incapacidad y repercusiones económicas y sociales para el paciente. Los cirujanos generales deben ser hábiles para determinar las opciones reconstructivas para reparación de los tejidos blandos. Dada la diversidad de las estructuras anatómicas que se involucran, se requiere material de apoyo para su manejo y tratamiento.

En el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” en el periodo comprendido de diciembre y enero se atiende un alto número de pacientes con lesiones traumáticas de la mano de diferentes causas, la mayoría siendo por pirotecnia.

La cobertura de los tejidos blandos de la mano es un reto y la cirugía provee opciones para lograr este objetivo. Cuando se encuentran lesiones con exposición de tendones, hueso o articulaciones, se requiere cobertura vascularizada y que no presente contracción de la herida. Hay laceraciones finas en la mano que se presentan con un grado de contaminación bajo que pudieran ser manejadas con debridación y cierre primario. Un manejo sistemático de las lesiones de tejidos blandos de la mano es mandatorio.

La termografía infrarroja es una técnica de imagen no invasiva, que mide la radiación infrarroja de onda media a larga, emitida por los objetos en forma de calor. Es una representación visual de la temperatura corporal en un momento específico. Una cámara termográfica detecta la energía infrarroja, la convierte en una señal y se procesa como imagen que puede ser analizada posteriormente.

Por esto la necesidad de apoyarse de un estudio objetivo como la termografía para guiar el manejo de las lesiones de la mano de una manera más objetiva, con monitorización en tiempo real. Se propone el uso de termografía infrarroja portátil como apoyo a los hallazgos clínicos para poder dar un manejo más estandarizado a las lesiones traumáticas de mano.

Los cambios de temperatura en los tejidos secundario a una lesión pueden ser valorados mediante termografía infrarroja. Estos cambios se pueden traducir en viabilidad de tejidos. Diferencias muy marcadas de temperatura entre el tejido lesionado y el tejido sano puede usarse como un auxiliar al momento del manejo de las lesiones de la mano. Recientemente se ha utilizado la termografía para el mapeo de perforantes en la reconstrucción de la mama, y el dato más actual, en Corea para determinar estándares de referencia sobre imágenes termográficas en las manos en diferentes regiones.

HIPÓTESIS.

No aplica. Estudio descriptivo

OBJETIVOS.

Objetivo general

Determinar el patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano

Objetivos específicos

- Describir el patrón termográfico de la mano sana.
- Describir el patrón termográfico de la mano con lesión traumática.
- Determinar el Delta de temperatura de ambas manos.

Objetivos secundarios

- Determinar el patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano en la consulta de seguimiento a las 2 semanas.
- Determinar si el tiempo de evolución influye en el patrón termográfico y por ende en el manejo definitivo.
- Comparar delta de temperatura entre los diferentes manejos de tratamiento.

METODOLOGIA.

Diseño de estudio: Cohorte prospectiva, observacional

Lugar de realización:

Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

Universo de estudio:

Pacientes que acudan al servicio de urgencias por una lesión en la mano durante el periodo de diciembre de 2023 a enero de 2024

Criterios de selección:

Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y estén dispuestos a participar en el estudio.

Inclusión:

1. Pacientes con lesiones de mano de tipo traumática en 1 sola mano
2. Pacientes mayores de 18 años.
3. Paciente que se ingrese por el servicio de urgencias
4. Pacientes que firmen consentimiento informado

Exclusión

1. Pacientes con lesiones previas de cualquier tipo
2. Pacientes que presenten lesión en ambas manos
3. Que no se cumpla con los parámetros de temperatura y humedad de la habitación para la medición de la termografía
4. Pacientes con heridas crónicas
5. Pacientes que no firmen consentimiento informado

Eliminación:

Pacientes que no se dé seguimiento a corto y largo plazo

Pacientes que se den de alta voluntaria

Variables en el estudio:

Cuadro de Variables

Variables de interés				
Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Patrón de la temperatura	Diferencia de la temperatura entre la piel lesionada y la piel sana	0-40	°C	continua
Lesión traumática de mano	Lesión de piel y tejidos blandos derivado de una contusión, cortante o corto contundente, o quemadura	Si, no	Si=0 No=1	Categórica dicotómica
Sexo	Quien se determina como masculino o femenino	Masculino, femenino	Mujer=0 Hombre=1	Categórica dicotómica
Edad	Tiempo cronológico de vida de un individuo	18-100	años	continua
Tiempo de evolución	Tiempo medido desde el inicio del padecimiento hasta su llegada a la unidad hospitalaria para su atención	0-100	horas	continua
Presencia de infección	La que se diagnostica por una biopsia o toma de cultivo de una secreción de una herida con más de 100UFC	Si, no	x	dicotómica
Temperatura de la habitación	°C a los cuales se encuentra la habitación para la medición	0-30	°C	Continua

	termográfica determinado por un termohigrómetro			
Humedad de la habitación	% de humedad encontrado en la habitación determinado por un termohigrómetro.	0-80	%	continua

Tipo de muestreo.

Consecutivo determinado por los criterios de inclusión.

Cálculo del tamaño de la muestra

Se trata de un estudio piloto, por lo que se incluyeron 31 pacientes, de acuerdo con Browne.(1)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete R Commander 2.9-2, del software R versión 4.3.2, con un nivel de confianza al 95%.(17)

Se realizó un análisis descriptivo de las variables, en el cual las continuas se expresan como promedio (\pm desviación estándar) o mediana [rango IQ1-IQ3] de acuerdo con la distribución de las variables, y las categóricas como frecuencias.

Para el análisis de los objetivos secundarios, se emplearon las pruebas de Kruskal-Wallis y Fisher's Exact Test y se consideró el valor de $p < 0.05$ como significativo.

ASPECTOS ÉTICOS

La investigación se llevará a cabo tomando en cuenta las normas establecidas para investigaciones de seres humanos marcadas por la OMS. Las maniobras diagnósticas

que se utilizaran se consideran de riesgo mínimo de acuerdo con el artículo 17 del REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, por lo que no se vulneran las normas de la Declaración de Helsinki de 1964 y enmendada en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2013, Además es prioridad resguardar la integridad física y mental del paciente y se respeta la intimidad manteniendo la confidencialidad de los datos en todo momento de la investigación así como los datos obtenidos al finalizar la misma Se solicitará firma de carta de consentimiento informado a través de un documento en donde se especifica el objetivo del estudio, el tiempo de duración, así como los métodos y técnicas que se utilizaran. El financiamiento al ser interno no se afectan los intereses de los pacientes.

Este estudio se considera de riesgo mínimo. El objetivo es tener mediciones de la temperatura de la mano lesionada y de la mano sana para compararlas y poder obtener un patrón de temperatura que podamos analizar.

No se solicitó autorización para revisar expedientes ya que no fue necesario. Solo de requirió de toma de datos al momento del interrogatorio como parte del protocolo.

Existen instituciones u organismos mexicanos como la Secretaría de Salud, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos sanitarios (COFEPRIS), la Comisión Nacional de Bioética (CONBIOETICA) o incluso el Comité de Ética en Investigación (CEI) de este hospital, que se encargan de vigilar el buen manejo de los datos personales y médicos que usted y los demás participantes han autorizado para que sean utilizados en la realización de estudios de investigación como el presente. Estas instituciones u organismos pueden solicitar en cualquier momento a los investigadores de este estudio, la revisión de los procedimientos que se realizan con su información y con sus mediciones, con la finalidad de verificar que se haga un uso correcto y ético de los mismos; por lo que podrán tener acceso a esta información que ha sido previamente asignada con un código de identificación, cuando así lo requieran.

La información personal y médica obtenida durante este estudio es de carácter confidencial y será utilizada únicamente por el equipo de investigación de este proyecto para analizar y complementar los resultados obtenidos y no estará disponible para ningún otro propósito. Esta información se conjuntará con la de otros participantes para realizar

el presente estudio. Con la finalidad de mantener el anonimato, se le asignará un código para el uso de sus datos.

Los resultados de este estudio podrán ser publicados con fines científicos en revistas especiales dirigidas al personal médico, para que conozcan las opciones que se tienen al realizar mediciones termográficas de las lesiones traumáticas de la mano. También los resultados de este estudio podrán ser presentados en reuniones científicas en las que se discuten los nuevos hallazgos que se han obtenido de este y otros estudios relacionados con la salud y el tratamiento de pacientes con su mismo diagnóstico. Los datos clínicos de todos los participantes se presentarán de forma anónima de tal manera que no podrán ser identificados.

De acuerdo a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y a Ley de Protección de Datos Personales del estado de San Luis Potosí, sus datos personales no podrán tratarse, transferirse o utilizarse para fines no descritos expresamente en este documento, a menos que sea estrictamente necesario para el ejercicio y cumplimiento de las atribuciones y obligaciones expresamente previstas en las normas que regulan la actuación de los investigadores responsables del estudio; se dé cumplimiento a un mandato legal; sea necesario por razones de seguridad pública, orden público, salud pública o salvaguarda de derechos de terceros.

Cualquier otro uso que se requiera para el uso de sus datos o análisis o manejo de sus muestras y/o resultados de los análisis que se describen en este documento, deberá ser informado y solicitado con la debida justificación al Comité de Ética en Investigación de este Hospital, quien determinará la pertinencia de la solicitud y en su caso, autorizará un uso diferente para sus datos, muestras y/o productos derivados de sus muestras y/o resultados; siempre en apego a los lineamientos y normas legislativos nacionales e internacionales y en beneficio y protección de la integridad de los actores participantes.

RESULTADOS

Se analizaron datos de 31 pacientes, en total 26 hombres y 5 mujeres. Se encontraron pacientes de entre 18 y 83 años de edad.

El 45% de los pacientes sufrieron lesiones por traumatismo (n=14), 41.9% sufrieron heridas por quemadura (n=13), 9.7% de los pacientes sufrieron lesiones isquémicas (n=3), 1 paciente sufrió lesión infecciosa por mano diabética (3.2%).

Con respecto a los niveles de lesión de la mano, el 35.5% sufrieron lesiones de falanges distales (n=11), 32.3% sufrieron lesiones de falanges proximales (n=10), el 25% sufrieron heridas en el dorso de la mano (n=8) y 2 pacientes (6.4%) presentaron lesión en la palma de la mano.

La temperatura de las lesiones osciló entre 21.7 y 35.6°C con una mediana de temperatura de 31.3°C.

La temperatura de la mano sana osciló entre 26.7 y 38°C, con una mediana de temperatura de 34.3°C

La diferencia de la temperatura entre la mano sana y la mano lesionada fue de 0.2 hasta 8°C

A 20 pacientes se les realizó curación de las heridas (64.5%), se realizaron amputaciones por lesiones de falanges en 9 pacientes (29%). En el paciente con mano diabética (3.2%) se realizó drenaje de absceso y manejo con antibióticos; y se realizó reparación de herida cortante en un paciente (3.2%).

Cuadro 1. Características generales de la población

Variable	N = 31
Edad (años)	39.2 ± 16.2 (18 – 83) * 36 [17] (18 – 83) **
Sexo (F/M)	5/26 (16/84%)
Etiología	
Traumatismo	14 (45.2 %)
Quemadura	13 (41.9 %)
Isquemia	3 (9.7 %)
Mano diabética	1 (3.2 %)
Días de evolución	14.2 ± 26.7 (1 – 90) * 1 [7.5] (1 – 90) **
Nivel de la lesión	
Falange distal	11 (35.5 %)
Falange proximal	10 (32.3 %)
Dorso de la mano	8 (25.8 %)
Palma de la mano	2 (6.4 %)
Temperatura de la lesión	30.2 ± 4.1 (21.7 – 35.6) * 31.3 [6.1] (21.7 – 35.6) **
Temperatura mano sana	33.4 ± 3.3 (26.7 – 38) * 34.3 [3.8] (26.7 – 38) **
Diferencia entre las dos manos	3.3 ± 2.4 (0.2 – 8) * 3.2 [4.5] (0.2 – 8) **
Tipo de tratamiento	
Curaciones de la herida	20 (64.5 %)
Amputación	9 (29.0 %)

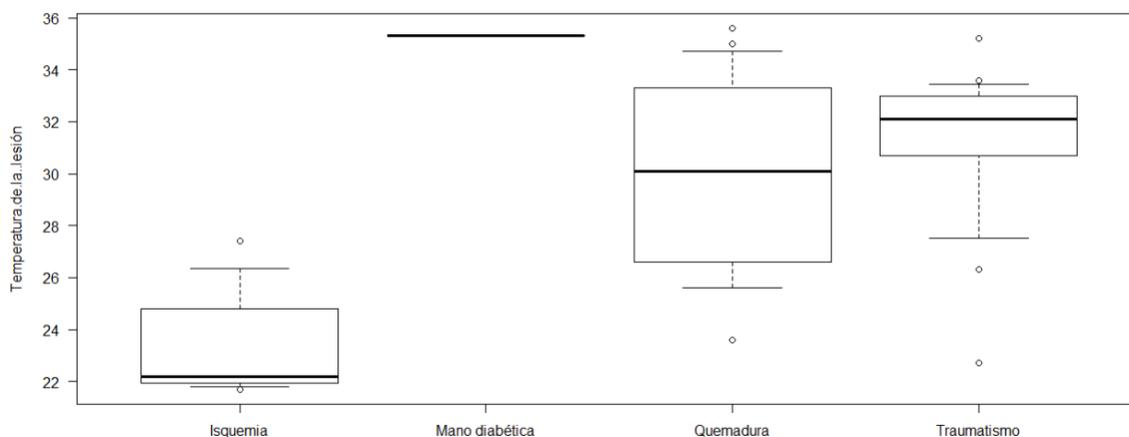
Antibiótico y drenaje de absceso	1 (3.2 %)
Reparación	1 (3.2 %)

*Media ± desviación estándar (mínimo – máximo)

**Mediana [rango Inter cuartil] (mínimo – máximo)

Comparando la temperatura de la lesión de acuerdo con su etiología, se observó que los pacientes que sufren traumatismos tienen temperaturas más altas ($p=0.04$) que los que sufren quemaduras o isquemias. Se observó que la mano diabética al agregarse un proceso infeccioso, la temperatura aumenta considerablemente.

Figura 1.



Cuadro 2. Temperatura de lesión de acuerdo con etiología

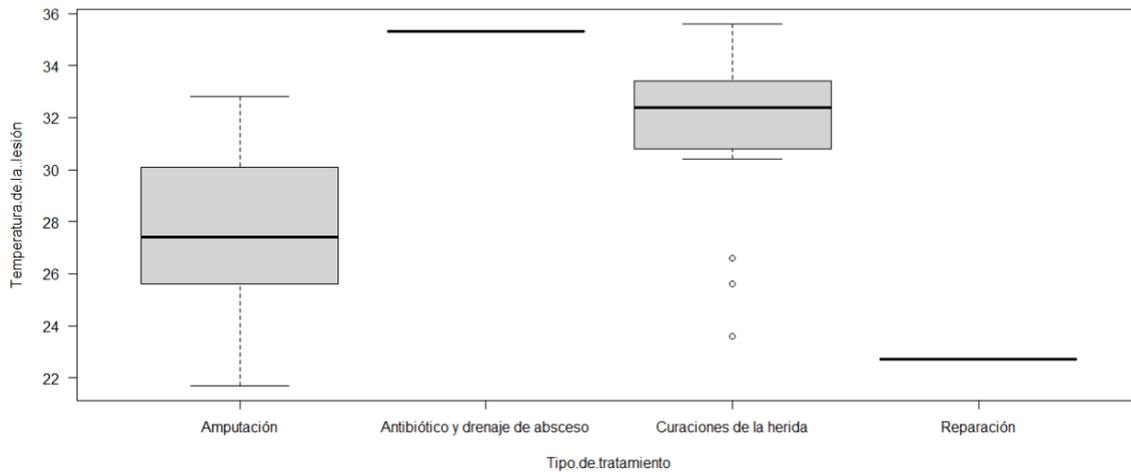
N = 31

Etiología	Temperatura de la lesión	p
Traumatismo (n = 14)	31.2 ± 3.2 (22.7 – 35.2) *	0.0403
Quemadura (n = 13)	30.2 ± 3.8 (23.6 – 35.6) *	
Isquemia (n=3)	23.8 ± 3.1 (21.7 – 27.4) *	
Mano diabética (n= 1)	35.3	

Kruskal-Wallis test p. value = 0.040

Con respecto a la temperatura de las lesiones se observó que los pacientes que se les otorgaba tratamiento conservador con curaciones de la herida tenían temperaturas más elevadas ($p=0.005$), comparado con los pacientes que se les trataba con amputación. Un paciente con mano diabética que se trató mediante drenaje de absceso y antibiótico presentaba temperatura elevada (35.3°C) y un paciente con lesión falange proximal presentaba temperatura baja que posterior a la reparación y mejoró la perfusión y temperatura por lo que se decide no amputar.

Figura 2.



Cuadro 3. Temperatura de lesión y tipo de tratamiento

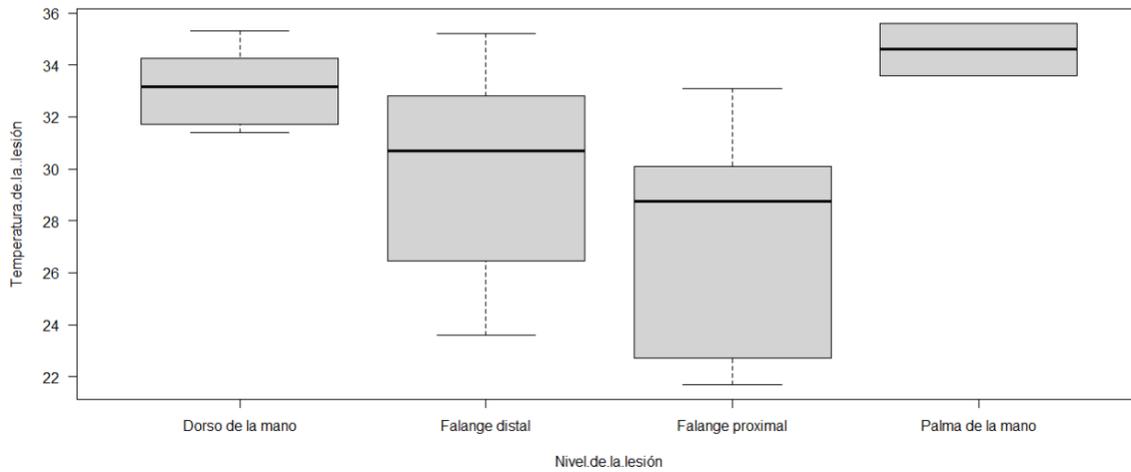
N = 31

Tipo de tratamiento	Temperatura de la lesión	p
Curaciones de la herida (n = 20)	31.6 ± 3.1 (23.6 – 35.6) *	0.00527
Amputación (n = 9)	27.4 ± 3.8 (21.7 – 32.8) *	
Antibiótico y drenaje de absceso (n = 1)	35.3	
Reparación (n= 1)	22.7	

Kruskal-Wallis test p. value = 0.00527

Al analizar el nivel de las lesiones, los pacientes que presentaban lesiones en falanges proximales (n=10) y distales (n=11), tenían temperaturas más bajas, siendo las falanges proximales las que reportaban temperaturas menores, comparado con las lesiones en las palmas (n=2) y dorso (n=8) de las manos. Siendo estadísticamente significativo (p =0.001)

Figura 3.



Cuadro 4. Temperatura de la lesión y nivel de lesión

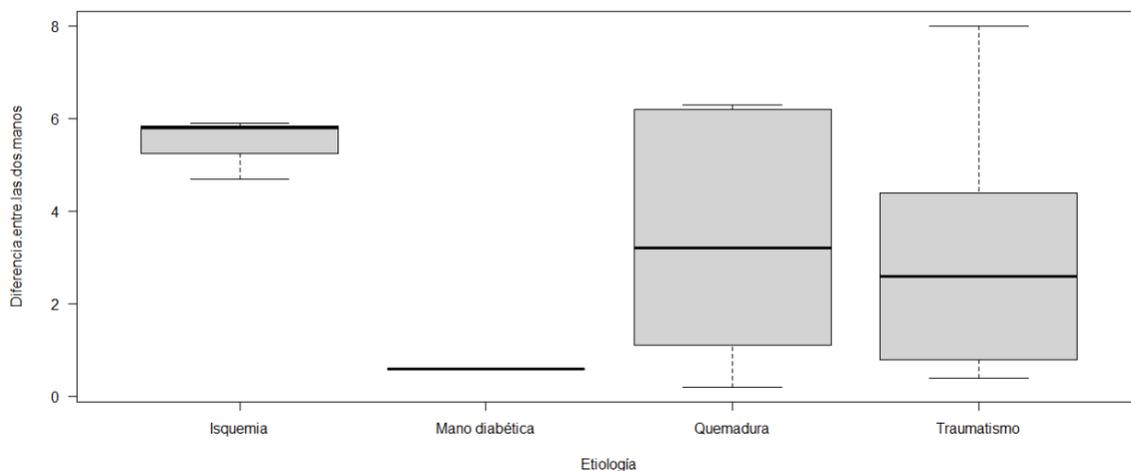
N = 31

Nivel de la lesión	Temperatura de la lesión	p
Falange distal (n = 11)	29.8 ± 3.7 (23.6 – 35.2) *	0.00191
Falange proximal (n = 10)	27.4 ± 4.1 (21.7 – 33.1) *	
Dorso de la mano (n = 8)	33.1 ± 1.5 (31.4 – 35.3) *	
Palma de la mano (n = 2)	34.6 ± 1.4 (33.6 – 35.6) *	

Kruskal-Wallis test p. value = 0.00191

Al momento de hacer la comparación de las temperaturas de ambas manos, se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativa en ningún caso tomando como referencia la etiología de la lesión, resultando en una $p=0.2$

Figura 4.



Cuadro 5. Diferencia de temperaturas entre las manos de acuerdo con el mecanismo de lesión

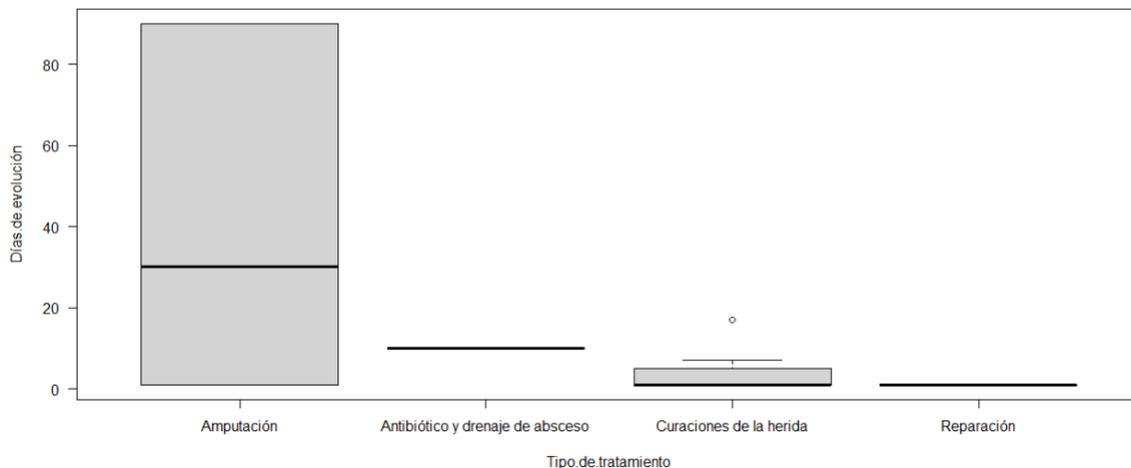
N = 31

Etiología	Diferencia de temperaturas	p
Traumatismo (n = 14)	3.0 ± 2.5 (0.4 – 8.0) *	0.262
Quemadura (n = 13)	3.4 ± 2.4 (0.2 – 6.3) *	
Isquemia (n=3)	5.5 ± 0.7 (4.7 – 5.9) *	
Mano diabética (n= 1)	0.6	

Kruskal-Wallis test p. value = 0.262

Analizando el tiempo de evolución de las heridas, los pacientes que tardaron más tiempo en ser atendidos en el servicio de urgencias y que se hospitalizaron para su vigilancia fueron los que requirieron amputación por lesión de las falanges proximales o distales. (p=0.04)

Figura 5



Cuadro 6. Días de evolución y tipo de tratamiento

N = 31

Tipo de tratamiento	Días de evolución	p
Curaciones de la herida (n = 20)	3.3 ± 3.9 (1.0 – 17) *	0.0464
Amputación (n = 9)	40.3 ± 39.3 (1.0 – 90) *	
Antibiótico y drenaje de absceso (n = 1)	10	
Reparación (n= 1)	1	

Kruskal-Wallis test p. value = 0.0464

De los pacientes que se requirió realizar amputación de dedos, se amputaron más dedos por lesiones de falanges proximales (77.8%) y menor número de amputaciones por lesiones de falanges distales (22.7%),

Cuadro 7. Tipo de tratamiento de acuerdo con nivel de la lesión

Nivel de la lesión	Tipo de tratamiento				p
	Amputación	Antibiótico y drenaje de absceso	Curaciones de la herida	Reparación	
Dorso de la mano	0	1 (100 %)	7 (35 %)	0	0.0022
Falange distal	2 (22.7 %)	0	9 (45 %)	0	
Falange proximal	7 (77.8 %)	0	2 (10 %)	1 (100 %)	
Palma de la mano	0	0	2 (10 %)	0	

Fisher's Exact Test p-value = 0.0022

DISCUSIÓN

Las lesiones traumáticas de la mano se encuentran dentro de los primeros lugares como causa de incapacidad por accidentes de trabajo. Este tipo de lesiones pueden llegar a generar repercusiones económicas y sociales. (3) En este estudio observacional pudimos constatar que las lesiones en mano son de predominio traumáticas relacionadas a actividades laborales y accidentes. La gran mayoría de pacientes son hombres comparado con mujeres. Esto relacionado a la actividad laboral.

Una de las mayores preocupaciones en la reconstrucción de las lesiones de la mano, es la extensión del defecto, si la herida es por corte limpio o por aplastamiento, además de que en las lesiones de dedos se tiene ya establecido el manejo: mantener la longitud, restaurar la apariencia y sensibilidad. (6). Se realizaron amputaciones en 9 pacientes de los cuales 2 fueron de falange distal y 7 por lesiones de falange proximal. En 20 pacientes no fue necesario realizar amputaciones y solo se realizaron curaciones de heridas. En 1 paciente se requirió la reparación y ferulización.

En 21 pacientes se documentó lesiones en falanges (68.7%) que correlaciona con lo publicado por Van Onselen donde se documenta lesiones de falanges en 59% de los pacientes con lesiones de mano.(18)

Packer y Shaheen documentan una relación de 3:1 hombres: mujeres asociado a actividades deportivas, peleas, mano de obra pesada.(18)(19) En nuestro estudio encontramos una relación de 5.2:1 hombres: mujeres. La mayoría de las lesiones asociadas a traumatismos y quemaduras.

Como estipulamos antes, la termografía tiene grandes ventajas, ya que es una prueba de uso sencillo, sin riesgos para el paciente al ser no invasiva, es aplicable en tiempo real y de forma dinámica (16) Se usó la termografía para analizar las manos sanas y lesionadas encontrando que no hay diferencia estadísticamente significativa al momento de hacer la comparación entre las dos, pero si la hay entre la temperatura de la misma mano lesionada.

Las imágenes termográficas de los tejidos se ven afectadas después de un traumatismo y esto nos da imágenes que podemos usar para decidir un manejo específico para el paciente. Al usar la cámara termográfica se logró visualizar en el paciente con mano diabética una temperatura elevada signo de infección importante, aunque sin datos de sepsis. Esto nos permitió dar un manejo conservador a la mano lesionada logrando conservar la mano al final del tratamiento.

En la mayoría de los pacientes secundario al uso de la cámara termográfica se pudo dar manejo conservador con curaciones de heridas y solo en pequeño porcentaje (29%) requirieron de amputación.

Uno de los pacientes con lesión de falange proximal que clínicamente presentaba datos de isquemia y fractura asociada, aplicando termografía se documentó que el dedo recuperó su temperatura posterior a la reparación de la herida logrando conservar el dedo sin necesidad de amputación. Egresando al paciente con férula y seguimiento en consulta externa.

Se documentó que la temperatura de las lesiones de falanges, ya sean proximales o distales, es menor que las lesiones sufridas en el resto de la mano.

Las limitaciones de este estudio fueron que el número de pacientes es pequeño, siendo una prueba piloto, requiere de validación y de una muestra mayor para que los datos sean significativos.

Se podría continuar este estudio para aumentar la muestra y documentar asociación de la lesión específica en la región de la mano con el tipo de actividad realizada al momento de sufrir la lesión.

A futuro se podría solo valorar la mano lesionada ya que no hay significancia estadística al momento de analizar ambas manos.

En estudios posteriores se podría usar como herramienta diagnóstica y de toma de decisiones terapéuticas.

CONCLUSIONES

Pudimos observar que la termografía puede ayudar a determinar tratamientos conservadores y tratamientos quirúrgicos. Observamos que la temperatura medida por termografía de las manos lesionadas dan mucha más información que la clínica y que podría ayudar a determinar, por ejemplo, si un dedo es amputado o no, si una mano solo requiere curaciones o un proceso quirúrgico mayor.

Podríamos delimitar de mejor manera los niveles a los que se requiere amputar una falange, con la finalidad de dejarlo más funcional y secundariamente, más estético.

La cámara termográfica portátil que se puede adaptar al teléfono móvil es un dispositivo accesible para ser adquirido por el hospital y también por los residentes, lo que ayudaría como una herramienta más en la toma de decisiones al momento de enfrentarnos a lesiones en manos, así buscar la mejor alternativa de tratamiento para nuestros pacientes buscando la máxima funcionalidad de la mano. Con esto, lograr que los pacientes tengan menor discapacidad y mayores oportunidades de regresar a su ámbito laboral sin consecuencias graves a su desarrollo personal y profesional.

Referencias bibliográficas.

1. Browne RH. On the use of a pilot sample for sample size determination. *Stat Med.* 1995 Sep 15;14(17):1933–40.
2. Scott D. L and BHC. Surgery of the Hand and Wrist. In: *Schwartz's Principles of Surgery.* Eleventh Edition. McGraw Hill; 2019. p. 1925–66.
3. Roldán VML, Zavala MA, Reyna LÁ, Barrios M, González R, Rojas AF, et al. Guía clínica para la atención de lesiones traumáticas de la mano.
4. Jeffrey E. Janis, Bridget Harrison. General Management of Complex Wounds. In: *Essentials of Plastic Surgery.* Second Edition. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300: CRC Press; 2014. p. 10–6.
5. Yannascoli SM, Thibaudeau S, Levin LS. Management of Soft Tissue Defects of the Hand. *J Hand Surg.* 2015 Jun;40(6):1237–44.
6. Adani R, Tang JB, Elliot D. Soft and tissue repair of the hand and digital reconstruction. *J Hand Surg Eur Vol.* 2022 Jan;47(1):89–97.
7. Kawaiah A, Thakur M, Garg S, Kawasmi SH, Hassan A. Fingertip Injuries and Amputations: A Review of the Literature. *Cureus [Internet].* 2020 May 26 [cited 2023 Oct 8]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/30931-fingertip-injuries-and-amputations-a-review-of-the-literature>
8. Delgado Martínez AD, Alcántara Martos T. las lesiones de la mano en urgencias. *Med Integral.* 2001 Nov 1;38(8):363–72.
9. Absoud EM, Harrop SN. Hand injuries at work. *J Hand Surg Edinb Scotl.* 1984 Jun;9(2):211–5.
10. Koshy JC, Bell B. Hand Infections. *J Hand Surg.* 2019 Jan;44(1):46–54.
11. Anaya DA, McMahon K, Nathens AB, Sullivan SR, Foy H, Bulger E. Predictors of mortality and limb loss in necrotizing soft tissue infections. *Arch Surg Chic Ill* 1960. 2005 Feb;140(2):151–7; discussion 158.

12. David P. Green. Principios básicos. In: Green's cirugía de la mano. 6a edición. Marbán;
13. Shi Q, Sinden K, MacDermid JC, Walton D, Grewal R. A systematic review of prognostic factors for return to work following work-related traumatic hand injury. J Hand Ther. 2014 Jan 1;27(1):55–62; quiz 62.
14. Biswas D, Wysocki RW, Fernandez JJ, Cohen MS. Local and Regional Flaps for Hand Coverage. J Hand Surg. 2014 May;39(5):992–1004.
15. Tattersall GJ. Infrared thermography: A non-invasive window into thermal physiology. Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. 2016 Dec;202:78–98.
16. Czaplik M, Hochhausen N, Dohmeier H, Pereira CB, Rossaint R. Development of a “Thermal-Associated Pain Index” score using infrared-thermography for objective pain assessment. Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc IEEE Eng Med Biol Soc Annu Int Conf. 2017 Jul;2017:3831–4.
17. R: The R Project for Statistical Computing [Internet]. [cited 2024 Feb 18]. Available from: <https://www.r-project.org/>
18. van Onselen EBH, Karim RB, Hage JJ, Ritt MJPF. Prevalence and distribution of hand fractures. J Hand Surg Edinb Scotl. 2003 Oct;28(5):491–5.
19. PACKER GJ, SHAHEEN MA. Patterns of Hand Fractures and Dislocations in A District General Hospital. J Hand Surg. 1993 Aug 1;18(4):511–4.

Anexo 1. Consentimiento informado

ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA CON INTERVENCIÓN DE RIESGO MÍNIMO

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO” DIVISIÓN DE CIRUGÍA

PACIENTE ADULTO

TÍTULO DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	
Patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano. Estudio piloto	
Nº REGISTRO DEL PROTOCOLO AUTORIZADO ANTE EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROTOCOLO AUTORIZADO
INVESTIGADOR PRINCIPAL	ADSCRIPCIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL
Dr. (a) Mario Aurelio Martinez Jimenez	Departamento de Cirugía General División de Cirugía Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”
CO INVESTIGADOR	ADSCRIPCIÓN CO INVESTIGADOR
Dr. (a) Luis Alberto Muñoz Vigna	Departamento de Cirugía División Cirugía General Facultad de Medicina Universidad Autónoma de San Luis Potosí

FECHA DE LA PRESENTACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	
N.º DE IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE	

Objetivos y justificación del estudio.

El Departamento de Cirugía General de la División de Cirugía del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto está realizando una investigación con el objetivo de estudiar el patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano.

Éste estudio piloto busca encontrar un patrón medido mediante termografía de las lesiones que presentan los pacientes en la mano al momento de sufrir una lesión.

Selección de participantes para el estudio de investigación.

Su médico le ha explicado con detalle en qué consiste el protocolo y qué busca al realizar este estudio.

Usted ha sido invitado a participar en este estudio porque presenta una lesión en una mano la cual puede ser manejada de manera conservadora o quirúrgica dependiendo de los hallazgos encontrados en la exploración física y las mediciones termográficas que se harán en la mano sana y en la mano lesionada.

Para realizar este estudio, se incluirá a 40 pacientes en el estudio,

Participación voluntaria o retiro del estudio.

Usted ha sido invitado ya que ha presenta lesiones en una mano que fueron identificadas en la exploración física realizada por el personal médico del servicio de urgencias perteneciente a la división de cirugía y al departamento de cirugía general.

Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en libertad de negarse a participar en este estudio y esta decisión no afectará de ninguna forma el trato médico que reciba en la institución para su condición. Si decide participar, usted puede revocar o anular el consentimiento que ahora firma, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación. Su decisión de continuar o no en el estudio, no

afectará de ninguna forma el trato médico que reciba en la institución para su condición. Si decide terminar su participación en este estudio, deberá comunicarlo al **Dr. Mario Aurelio Martínez Jiménez** o al **Dr. Luis Alberto Muñoz Vigna**, quienes le proporcionarán un documento (formato) muy sencillo en el que usted pondrá algunos de sus datos e indicará que ya no desea participar en el estudio.

Información para el sujeto de investigación.

Las lesiones de la mano se encuentran dentro de las primeras causas de incapacidad por accidentes de trabajo. Las lesiones que se pueden presentar en la mano pueden llegar a representar una repercusión económica importante. Las lesiones de la piel y de los tejidos que se encuentran por debajo de esta, son estructuras muy importantes para su función y para su actividad. Se encuentran tejidos que son tendones, vasos sanguíneos y nervios que son de vital importancia para su funcionamiento. Los tendones ayudan a mover los dedos, hacer flexión y hacer extensión. Los nervios tienen la función de darle la sensibilidad a la piel y la movilidad a los músculos de la mano. Los vasos sanguíneos le dan la irrigación a toda la mano. El objetivo de realizar la termografía en la mano lesionada y en la mano sana es poder medir las diferencias que hay en la temperatura de ambas manos para poder identificar un patrón que nos permita decidir de mejor manera que tipo de tratamiento le daremos a su lesión. La medición de la termografía consiste en tomar fotos y grabaciones de la mano lesionada y de la mano sana y después compararlas y sacar un resultado que nos permita tomar una mejor decisión para su tratamiento.

Procedimientos a los que se someterá el sujeto de investigación.

Si usted acepta participar, le pediremos que lea cuidadosamente el presente documento de consentimiento informado y que haga todas las preguntas necesarias al médico investigador responsable, el **Dr. (a) Mario Aurelio Martínez Jiménez**, para que pueda resolver sus dudas.

Cuando ya no tenga alguna duda con respecto a lo que se hará en este estudio, le pediremos que firme su aceptación de participar al final de este documento, y le pediremos nos proporcione información general como su nombre, su edad, género, si ha tenido lesiones previas en las manos, si ha tenido cirugías previas en las manos, su mano dominante, en una entrevista de aproximadamente 5 minutos, que realizará el **Dr. (a) Luis Alberto Muñoz Vigna** en el área de Urgencias de éste hospital, por lo que no será necesario revisar su expediente clínico. Para mantener sus datos anónimos. Se le asignará un código con el que únicamente los médicos investigadores que participan en este estudio podrán saber su identidad.

Además de la entrevista, le solicitaremos su autorización para realizar la termografía en la mano lesionada y en la mano sana para poder medir las diferencias que hay en la temperatura de ambas manos y poder identificar un patrón. La medición de la termografía consiste en tomar fotos y grabaciones de la mano lesionada y de la mano sana y después compararlas y sacar un resultado. Le daremos seguimiento en la consulta externa de cirugía para poder valorar el manejo que se dio a las 2 semanas.

Usted solamente tendrá que permitir que se tomen fotos y video de sus manos por un periodo de 1 minuto aproximadamente.

Procedimientos y tratamientos alternativos existentes.

Usted no tiene que participar en este estudio para recibir tratamiento de su lesión. Se puede dar manejo aún sin realizar la medición de la termografía.

Compromisos por parte del participante durante el estudio.

Si usted accede a participar en este estudio, tiene las siguientes responsabilidades:

En relación con las citas/visitas y procedimientos del estudio:

- Seguir las instrucciones del médico tratante que se le darán durante el procedimiento y al alta hospitalaria
- Asistir a la cita de seguimiento del estudio. Si es necesario faltar debe contactar al investigador del estudio para reprogramar su cita.

Beneficios para el sujeto de investigación y/o sociedad.

Usted no recibirá un beneficio directo o inmediato cuando se realice la medición de la temperatura de la mano sana y de la mano lesionada.

Usted estará colaborando con el área de investigación del Departamento de Cirugía del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Potenciales riesgos para el sujeto de investigación.

Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son nulos. El personal que realizará las mediciones de la temperatura de sus manos está altamente capacitado para su labor. Además de que no presenta ningún riesgo para usted.

Gastos y costos derivados de su participación en el estudio.

Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio y su participación no generará ningún costo para usted y/o el hospital adicional al que requiera su atención habitual, ya que estos gastos serán cubiertos por el presupuesto de este estudio de investigación.

Consideraciones Éticas.

Este estudio se considera de riesgo mínimo. El objetivo es tener mediciones de la temperatura de la mano lesionada y de la mano sana para compararlas y poder obtener un patrón de temperatura que podamos analizar.

No le solicitaremos su autorización para revisar su expediente clínico, únicamente le haremos algunas preguntas, como ya le hemos explicado previamente.

Existen instituciones u organismos mexicanos como la Secretaría de Salud, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos sanitarios (COFEPRIS), la Comisión Nacional de Bioética (CONBIOETICA) o incluso el Comité de Ética en Investigación (CEI) de este hospital, que se encargan de vigilar el buen manejo de los datos personales y médicos que usted y los demás participantes han autorizado para que sean utilizados en la realización de estudios de investigación como el presente. Estas instituciones u organismos pueden solicitar en cualquier momento a los investigadores de este estudio, la revisión de los procedimientos que se realizan con su información y con sus mediciones, con la finalidad de verificar que se haga un uso correcto y ético de los mismos; por lo que podrán tener acceso a esta información que ha sido previamente asignada con un código de identificación, cuando así lo requieran.

Confidencialidad de la información.

La información personal y médica obtenida de usted en este estudio es de carácter confidencial y será utilizada únicamente por el equipo de investigación de este proyecto para analizar y complementar los resultados obtenidos y no estará disponible para ningún

otro propósito. Esta información se conjuntará con la de otros participantes para realizar el presente estudio. Con la finalidad de mantener el anonimato, se le asignará un código para el uso de sus datos.

Si usted así lo decide, los investigadores responsables de este estudio le podrán informar a su médico tratante que usted ha aceptado participar en este estudio, para que la información que se obtenga sea incluida en su expediente clínico. Con esta finalidad, le pediremos que indique al final de este documento si está o no de acuerdo en lo anterior.

Los resultados de este estudio podrán ser publicados con fines científicos en revistas especiales dirigidas al personal médico, para que conozcan las opciones que se tienen al realizar mediciones termográficas de las lesiones traumáticas de la mano. También los resultados de este estudio podrán ser presentados en reuniones científicas en las que se discuten los nuevos hallazgos que se han obtenido de este y otros estudios relacionados con la salud y el tratamiento de pacientes con su mismo diagnóstico. Los datos clínicos de todos los participantes se presentarán de forma anónima de tal manera que no podrán ser identificados.

De acuerdo a la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y a Ley de Protección de Datos Personales del estado de San Luis Potosí, sus datos personales no podrán tratarse, transferirse o utilizarse para fines no descritos expresamente en este documento, a menos que sea estrictamente necesario para el ejercicio y cumplimiento de las atribuciones y obligaciones expresamente previstas en las normas que regulan la actuación de los investigadores responsables del estudio; se dé cumplimiento a un mandato legal; sea necesario por razones de seguridad pública, orden público, salud pública o salvaguarda de derechos de terceros.

Cualquier otro uso que se requiera para el uso de sus datos o análisis o manejo de sus muestras y/o resultados de los análisis que se describen en este documento, deberá ser informado y solicitado con la debida justificación al Comité de Ética en Investigación de este Hospital, quien determinará la pertinencia de la solicitud y en su caso, autorizará un uso diferente para sus datos, muestras y/o productos derivados de sus muestras y/o resultados; siempre en apego a los lineamientos y normas legislativos nacionales e internacionales y en beneficio y protección de la integridad de los actores participantes.

Motivos para finalizar su participación en el estudio.

El investigador puede retirarlo de este estudio por cualquier motivo justificado de acuerdo con el protocolo. Los siguientes son ejemplos de motivos por los cuales usted podría ser retirado del estudio:

1. Usted no acude a la cita de seguimiento a las 2 semanas y no avisa a los médicos a cargo para poder reprogramar la cita.
2. Usted no sigue las instrucciones al momento del alta hospitalaria que se especificarán en su hoja de egreso/receta del médico tratante.

Compromiso de información sobre su participación en el estudio.

Usted tiene derecho a ser informado y a que sus preguntas sobre su participación en el estudio sean resueltas en todo momento.

Se le entregará una copia de este consentimiento informado, firmada por el investigador responsable donde se incluyen sus datos de contacto y los datos del Comité de Ética en

Investigación de este hospital para aclarar cualquier duda que pudiese surgir.

Para realizar cualquier pregunta, duda o aclaración sobre su participación en el estudio usted puede comunicarse con:

Dr. Mario Aurelio Martínez Jiménez (Investigador principal)

Departamento de Cirugía
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”



Dr. Luis Alberto Muñoz Vigna (Co-investigador o Tesista)

Departamento de Cirugía
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”



Si usted tiene alguna pregunta con respecto a sus derechos como participante en el estudio de investigación, también puede ponerse en contacto con una persona no involucrada con el equipo de investigadores de este estudio:

Dra. Ana Ruth Mejía Elizondo

Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”



Aceptación del documento de Consentimiento Informado

Si usted desea participar de manera voluntaria en esta investigación, por favor proporcione su nombre, firma y fecha este documento en los espacios proporcionados en la parte inferior. Su firma significa que usted acepta lo siguiente:

1. Se me ha dado la información completa y adecuada en forma verbal y por escrito sobre el objetivo del estudio y me han explicado los riesgos y beneficios de participar en lenguaje claro.
2. Se me ha informado que puedo retirar mi consentimiento y terminar mi participación en este estudio en cualquier momento sin afectar mi derecho a recibir atención médica.
3. Es mi responsabilidad preguntar para aclarar cualquier punto que no entienda con relación a mi participación en este estudio. He hecho todas las preguntas a la persona que realiza el proceso de consentimiento y he recibido respuestas satisfactorias.
4. No he ocultado o distorsionado cualquier condición médica actual o cualquier antecedente médico relacionado con mi salud. He respondido todas las preguntas con relación a mi salud en forma precisa y verdadera.
5. Soy mayor de edad y legalmente capaz de dar este consentimiento.
6. Acepto participar en este estudio de manera voluntaria sin que me haya presionado u obligado. Entiendo que mi negación a participar o la discontinuación de mi participación en cualquier momento, no implicará penalidad o pérdida de beneficios a los que de otra forma tengo derecho.
7. Entiendo y estoy de acuerdo en que la información obtenida a partir del presente estudio puede ser utilizada para la publicación de estos resultados con fines académicos como parte de la divulgación científica y como apoyo a la práctica clínica, pero que en todo momento se utilizará un código asignado para mantener mi anonimato y la confidencialidad de mis datos.
8. Me han explicado que la información personal y clínica que he consentido en proporcionar conservará mi privacidad y que se utilizará solo para los fines que deriven de este estudio.
9. Los investigadores que participan en este proyecto se han comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio en el momento en el que lo solicite y me entregarán una copia de este documento de consentimiento informado.

Autorización para informar a mi médico tratante de mi participación en este estudio de investigación y para que mis resultados sean incluidos en mi expediente clínico.

Se le solicita que indique su acuerdo o desacuerdo para que los investigadores responsables de este estudio de investigación le informen a su médico tratante, el Dr(a). _____, que ha aceptado participar en este estudio con el número de registro _____ ante el CEI de este hospital y para que los resultados obtenidos sean incluidos en su expediente clínico para que puedan ser utilizados como referencia para su tratamiento por su médico tratante. Marque con una X su respuesta:

____ Sí, doy mi autorización.

____ No doy mi autorización.

Por medio del presente documento de consentimiento informado acepto participar en el estudio de investigación denominado **“Patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano”**, de manera libre y voluntaria.

NOMBRE DEL PACIENTE	FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL PACIENTE
FECHA DE LA OBTENCIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL (si es necesario)	FIRMA DE ACEPTACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL
FECHA DE LA OBTENCIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	PARENTESCO
DIRECCIÓN / TELÉFONO DE CONTACTO DEL REPRESENTANTE LEGAL	

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Manifiesto al Investigador Principal, el Dr. Mario Aurelio Martínez Jiménez que es mi voluntad revocar el consentimiento informado que he aceptado el día _____, para participar en el protocolo de Investigación titulado “**Patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano. Estudio piloto**”. Es mi derecho solicitar que mis datos clínicos y personales, así como los resultados de las pruebas que me han realizado hasta el momento sean eliminadas de esta investigación y ya no sean incluidas en los resultados finales y los reportes o publicaciones que se generarán de este estudio de investigación.

NOMBRE DEL PACIENTE	FIRMA DEL PACIENTE
FECHA DE LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	

NOMBRE DEL TESTIGO 1	FIRMA DEL TESTIGO 1
FECHA DE LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	

NOMBRE DEL TESTIGO 2	FIRMA DEL TESTIGO 2
FECHA DE LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	

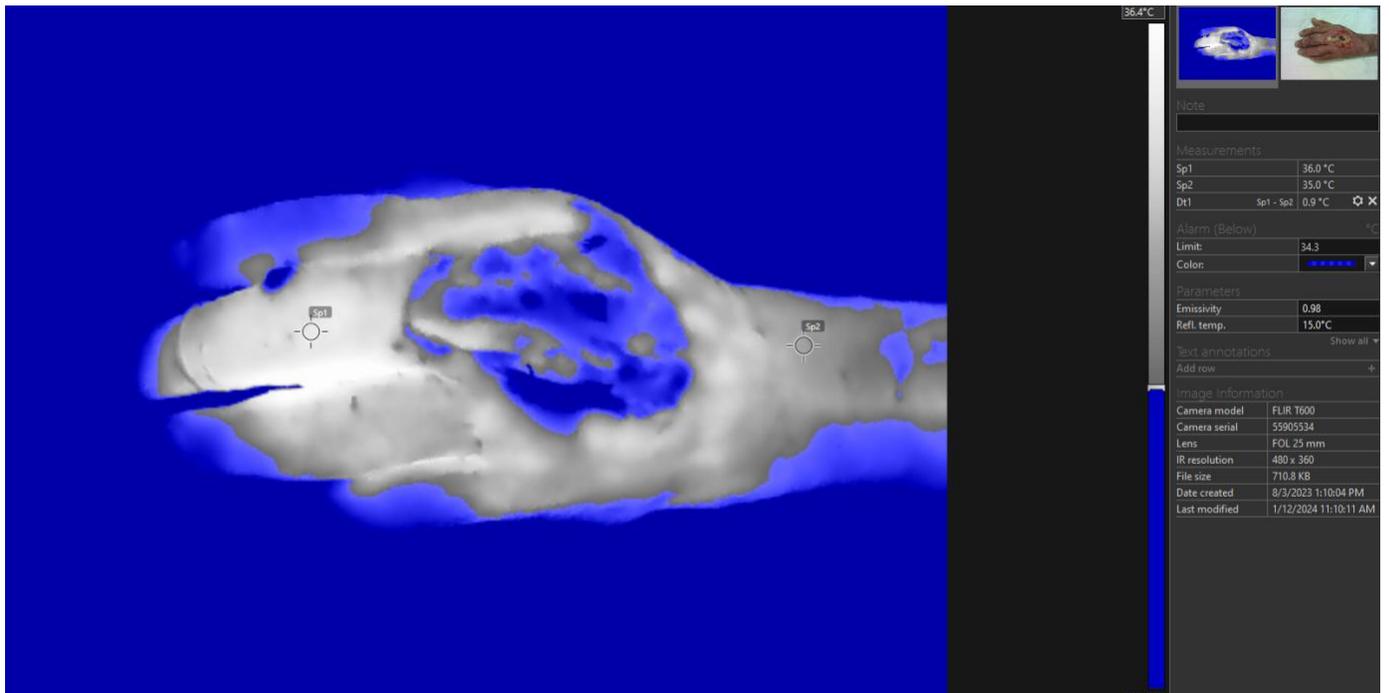
<p>___MARIO AURELIO MARTINEZ JIMENEZ___</p> <p>INVESTIGADOR PRINCIPAL Departamento de _Cirugía General_ División de ___Cirugía___ Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” CÉDULA PROFESIONAL </p>
--

Anexo 3. Casos clínicos.

Caso clínico 1

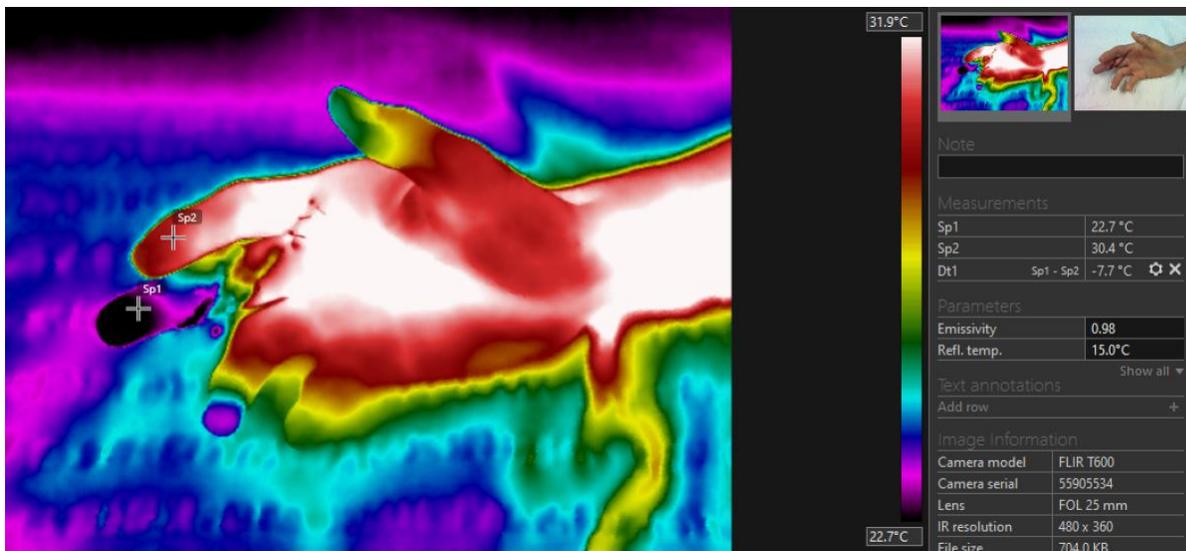
Masculino de 53 años, diabético de larga evolución que sufre lesión contusa en mano izquierda, 48 horas después presenta aumento de volumen, eritema, edema, dolor intenso. Se ingresa para su manejo, signos vitales estables, solo destacando descontrol metabólico. Se encuentra paciente con mano izquierda eritematosa, edema, hipertermia de toda la mano, con dolor a la palpación generalizada de predominio en dorso de la mano, además de fluctuación en misma zona. Se realiza debridación y drenaje de absceso en dorso de la mano. Se mantiene con curaciones y por su evolución se ofertó amputación de mano izquierda. Se realizó medición de temperatura por medio de cámara termográfica, se documenta aumento de la temperatura importante, pero sin datos de isquemia de dedos o de otras partes de la mano. Se decide posterior a estas imágenes dar manejo conservador con curaciones y antibiótico logrando mejoría del cuadro y resolución de la infección.

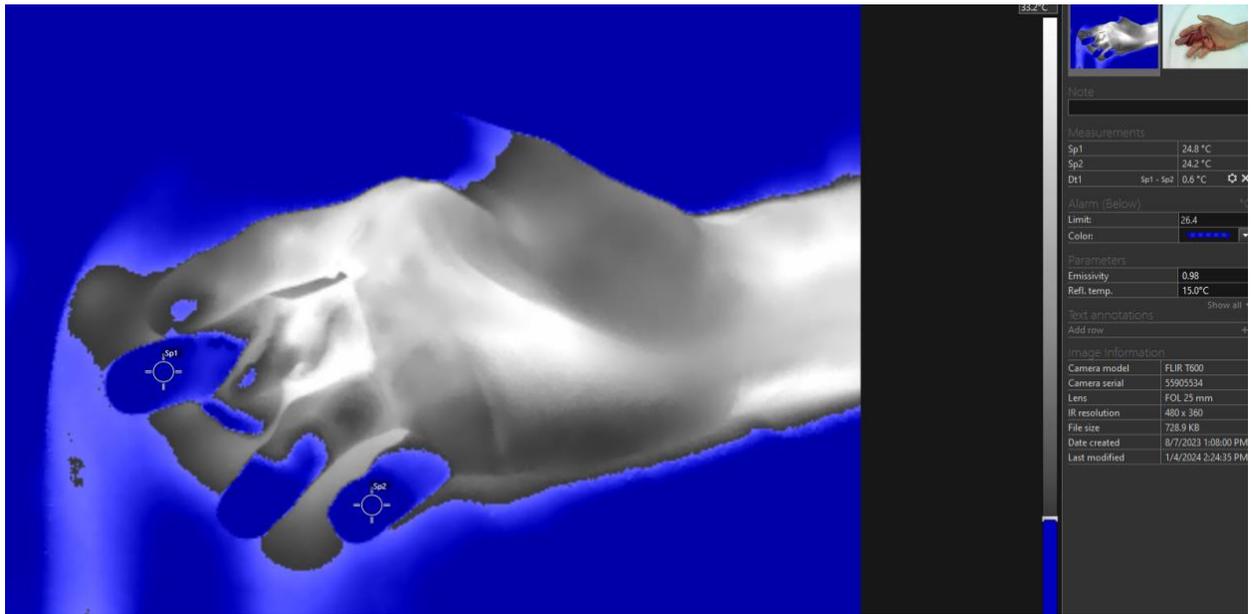


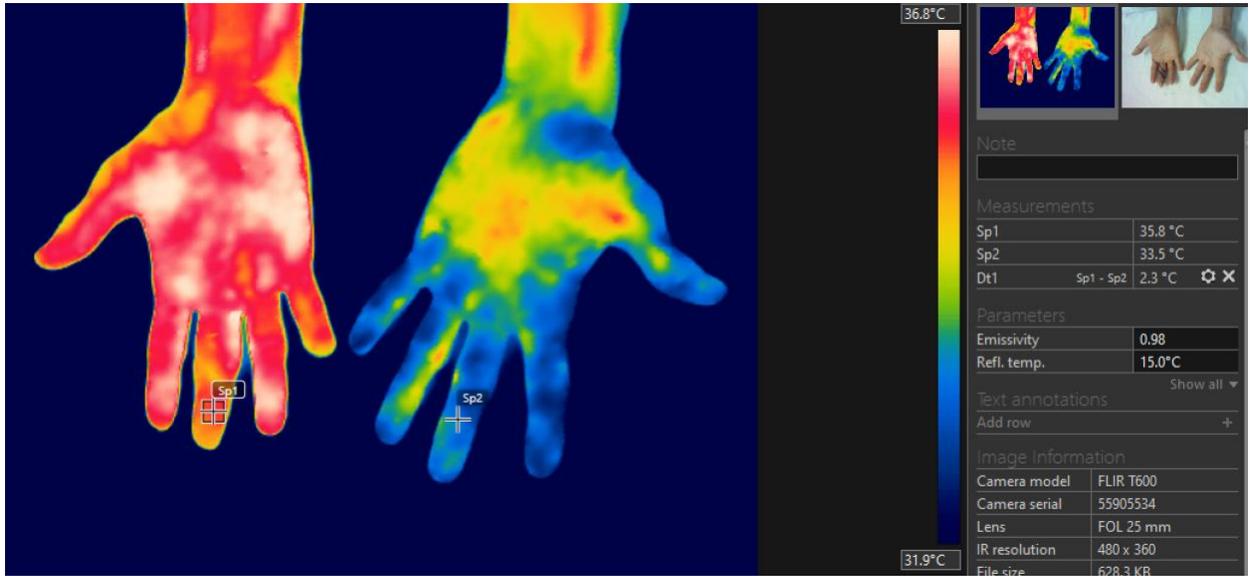


Caso clínico 2

Masculino de 26 años sin antecedentes de importancia, ingresa por presentar lesión en 3er dedo de mano derecha al estar trabajando con una pulidora, acude a urgencias 2 horas posterior a la lesión. Valorado en urgencias donde refieren encontrar dedo cianótico, y frío, además de presentar fractura de falange media y lesión tendinosa. Se ofrece amputación por parte del personal. Posteriormente se realizan mediciones de termografía documentando falange distal isquémica. Se decide realizar reparación tendinosa y cierre primario de heridas además de ferulización de dedo. Se toman imágenes termográficas posterior al procedimiento documentando retorno de la perfusión de todo el dedo, logrando salvamento del dedo y retorno del paciente a sus actividades.



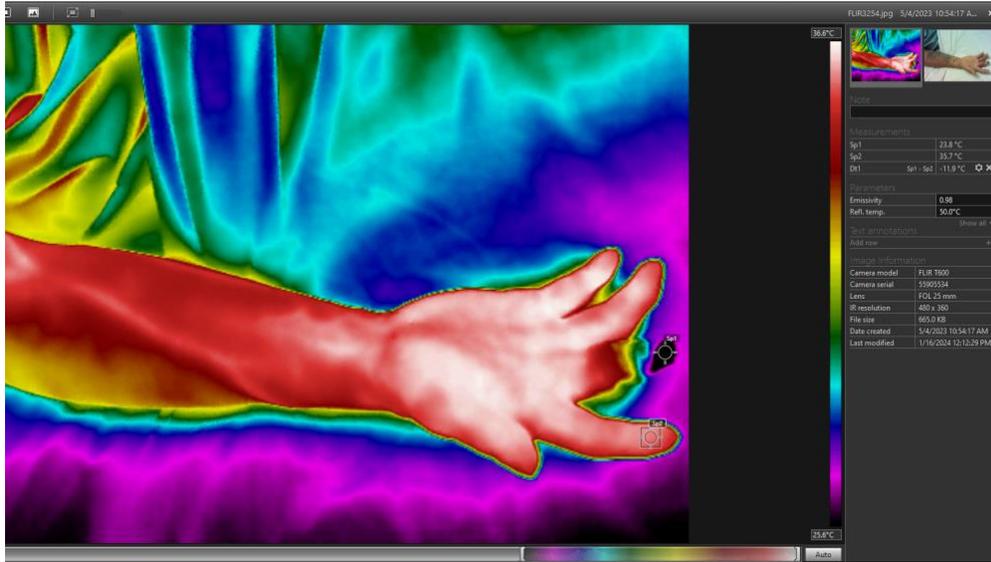


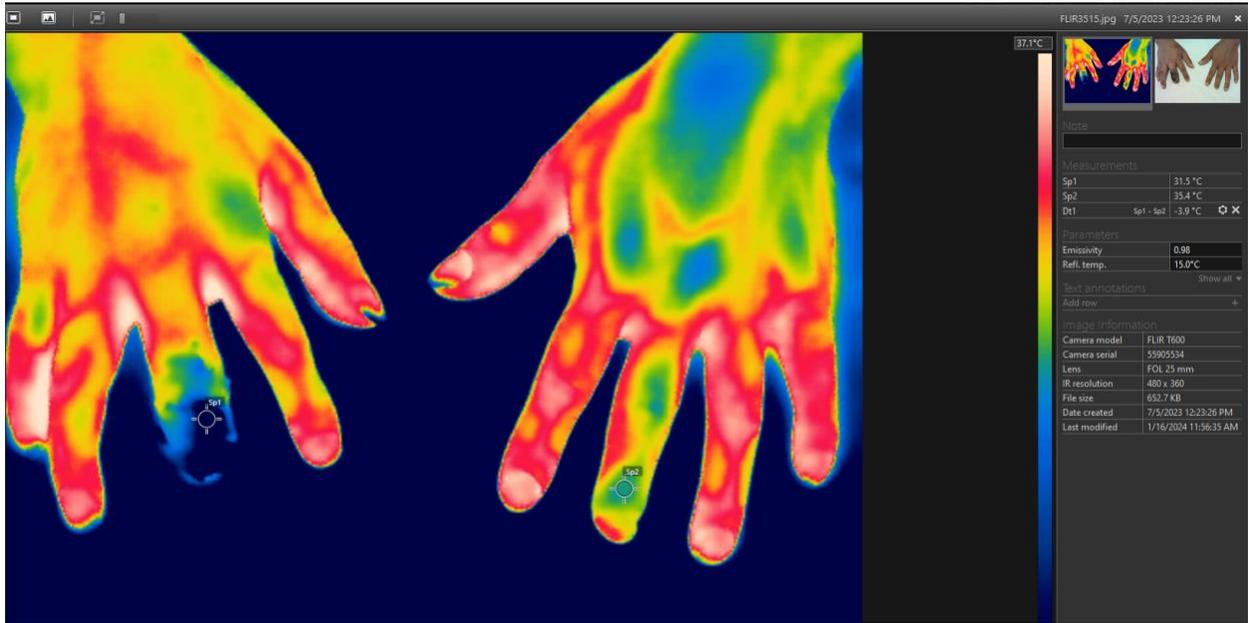


Caso clínico 3

Masculino de 31 años, sin antecedentes de importancia, sufre herida por aplastamiento al estar trabajando con herramientas, presenta lesión en 3er dedo mano derecha. En urgencias se realiza remodelación insuficiente de lesión. Se toman imágenes termográficas documentando amputación insuficiente de falange media. Se realiza remodelación y curación y se envía a la consulta de seguimiento. Se toman nuevas imágenes termográficas en consulta documentando nuevamente porción isquémica de falange remodelada. Se envía de nuevo para remodelación y completar amputación de falange media.









COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"

ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA CON INTERVENCIÓN DE RIESGO MÍNIMO

 DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PACIENTE HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO" DIVISIÓN DE CIRUGIA PACIENTE ADULTO TÍTULO DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	 PARA LOS FIANCEROS DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN 11 DIC. 2023 COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
--	--

Patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano. Estudio piloto	
Nº REGISTRO DEL PROTOCOLO AUTORIZADO ANTE EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN 49-23	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROTOCOLO AUTORIZADO 11dic 2023-11dic 2024
INVESTIGADOR PRINCIPAL Dr. (a) Mario Aurelio Martinez Jimenez	ADSCRIPCIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL Departamento de Cirugía General División de Cirugía Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"
CO INVESTIGADOR Dr. (a) Luis Alberto Muñoz Vigna	ADSCRIPCIÓN CO INVESTIGADOR Departamento de Cirugía División Cirugía General Facultad de Medicina Universidad Autonoma de San Luis Potosí

FECHA DE LA PRESENTACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	
Nº DE IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE	

Objetivos y justificación del estudio.

El Departamento de Cirugía General de la División de Cirugía del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto está realizando una investigación con el objetivo de estudiar el patrón termográfico de las lesiones traumáticas de la mano.

Éste estudio piloto busca encontrar un patrón medido mediante termografía de las lesiones que presentan los pacientes en la mano al momento de sufrir una lesión.

Selección de participantes para el estudio de investigación.

Su médico le ha explicado con detalle en qué consiste el protocolo y qué busca al realizar este estudio.

Usted ha sido invitado a participar en este estudio porque presenta una lesión en una mano la cual puede ser manejada de manera conservadora o quirúrgica dependiendo de los hallazgos encontrados en la exploración física y las mediciones termográficas que se harán en la mano sana y en la mano lesionada.





POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
GOBIERNO DEL ESTADO 2021-2027



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

San Luis Potosí, S.L.P. a 15 de Septiembre de 2023

Dr. Juan Manuel López Quijano
Subdirector de Educación e Investigación en Salud
PRESENTE

Hago de su conocimiento que el Comité Académico de la Especialidad de CIRUGIA GENERAL, evaluó y aprobó:

Fecha de la sesión del Comité: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2023

Nombre del alumno: LUIS ALBERTO MUÑOZ VIGNA

Título del protocolo: PATRÓN TERMOGRÁFICO DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DE LA MANO. ESTUDIO PILOTO

Nombre del Director de Tesis: DR. MARIO AURELIO MARTINEZ JIMENEZ

Nombre del Director Metodológico: Dra. Anamaría Bravo Ramirez

Por lo anterior solicitamos dicho protocolo sea dictaminado por los Comités de Ética en Investigación e Investigación y de así proceder sea autorizado y se le asigne un número de registro.

ATENTAMENTE



Dr. MARIO AURELIO MARTINEZ JIMENEZ
Profesor Titular de la Residencia en CIRUGIA GENERAL



POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
GOBIERNO DEL ESTADO 2021 • 2027



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

11 de diciembre de 2023

Dr. Mario Aurelio Martínez Jiménez
Investigador principal

Estimado Investigador:

Por este conducto se le comunica que el protocolo de investigación titulado: **Patrón termográfico de lesiones traumáticas de mano. Estudio piloto**, fue evaluado por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución, con registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427. El dictamen para este protocolo fue el siguiente:

APROBADO

El Comité de Ética en Investigación autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.

El investigador principal deberá comunicar a este Comité la fecha de inicio y término del proyecto, y presentar el informe final correspondiente. Asimismo, el Comité de Ética e Investigación podrá solicitar información al investigador principal referente al avance del protocolo en el momento que considere pertinente.

Atentamente,


Dra. Ana Ruth Mejía Elizondo
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"



c.c.p. Archivo



POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
 GOBIERNO DEL ESTADO 2021-2027



HOSPITAL CENTRAL
 DR. IGNACIO
 MORONES PRIETO

11 de diciembre de 2023

ASUNTO: Registro de protocolo de investigación.

DR. MARIO AURELIO MARTÍNEZ JIMÉNEZ
 INVESTIGADOR PRINCIPAL
 EDIFICIO

Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado: **Patrón termográfico de lesiones traumáticas de mano. Estudio piloto**, fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093, así como por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución con Registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427, y fue dictaminado como:

APROBADO

El número de registro es **49-23**, el cual deberá agregar a la documentación subsecuente, que presente a ambos comités.

La vigencia de ejecución de este protocolo es por 1 año a partir de la fecha de emisión de este oficio, de igual forma pido sea tan amable de comunicar a los Comités de Investigación y de Ética en Investigación: la fecha de inicio de su proyecto, la evolución y el informe técnico final.

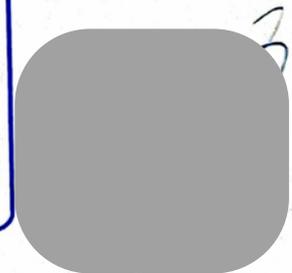
*Se le recuerda que todos los pacientes que participen en el estudio deben firmar la versión sellada del formato de consentimiento informado. En el caso de revisión de expedientes deberá presentar una copia de este oficio en el archivo clínico de acuerdo con el horario y reglamento de dicho servicio.

ATENTAMENTE
 EL SUBDIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. JUAN MANUEL LÓPEZ QUIJANO

c.c.p. Archivo.

JALS



Validó

Dr. Juan Manuel López Quijano
 Subdirector de Educación e
 Investigación en Salud

