



División de Ciencias Biológicas y de la Salud.
Departamento de Atención a la Salud
Licenciatura en Enfermería

Matricula:
2143025952

Lugar y periodo de desarrollo:

Hospital Regional de Alta Especialidad de
Ixtapaluca: Consultorio de Clínica de
heridas y estomas.
Del 01/08/19-31/07/19

Título del proyecto

Solución salina a temperatura corporal comparado con
temperatura ambiente en la curación de heridas

Asesora:

Mtra. Irma Gloria Taxis Taxis

INDICE

RESUMEN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
HIPÓTESIS.....	5
MARCO TEÓRICO	6
METODOLOGÍA	15
ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD	16
RESULTADOS.....	18
DISCUSIÓN	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
ANEXOS.....	25

RESUMEN

El uso de solución salina se ha ocupado para la limpieza de las heridas tanto crónicas como agudas, sin embargo, al utilizarse a temperatura ambiente en el paciente ocasiona una incómoda y a veces dolorosa curación al momento de irrigar la herida, además puede no ser tan efectiva.

En el presente estudio se analizó la importancia del empleo de la solución a temperatura corporal (36°C) para favorecer el proceso de cicatrización, durante la curación de heridas en pacientes del HRAEI, atendidos por la clínica de heridas. Se trata de una investigación de tipo experimental, comparativa, transversal y prospectiva.

Se encontró entre 288 mediciones totales que en la utilización de la solución salina a temperatura ambiente (22-24°C) hay una variación de 1.9°C entre curaciones dentro del lecho de las heridas, mientras que empleando solución salina a 36-37°C solo hay una variación de 0.6°C, ayudando de esta manera a mantener hemostasia.

En cuanto al tamaño de las heridas se encontró que el empleo de la solución a 36-37°C disminuye hasta en un 87.5% en la población en la que fue utilizada, mientras que con solución a temperatura de 22-24°C solo se logra el 50% como máximo entre curaciones.

A través del análisis estadístico ANOVA, se obtuvo una significancia de: .110 valor mayor al intervalo de confianza elegido del 95%, por lo tanto, estadísticamente, se rechazó la hipótesis verdadera. Aunque se pueda identificar que si existe una mejoría en el proceso de la cicatrización mediante la utilización de la solución salina con una temperatura entre 36 y 37°C.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación surge de la principal problemática a la que se enfrenta el hombre desde el inicio de su historia, ya que todo el mundo padece de heridas alguna vez en su vida y estas lesiones son las más comunes en el área clínica, ya sean de tipo crónico o agudo.⁶

En México y en el mundo las heridas son un problema de salud pública que afecta directamente la calidad de vida de las personas que las padecen y a sus familias, ya que éstas pueden conducir períodos prolongados de discapacidad, dolor e incomodidad, además de impedir la realización de actividades básicas.¹

Se buscó conocer los beneficios que se obtienen en el proceso de cicatrización al realizar curaciones en las heridas con solución salina a temperatura similar a la corporal (36-37°C) con la finalidad de documentar y aplicar nuevas técnicas en el cuidado de heridas principalmente para facilitar el proceso de cicatrización y con ello ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes disminuyendo el tiempo de cicatrización y las molestias que conllevan.

Los resultados fueron de utilidad para identificar las ventajas y/o desventajas del uso de la solución salina con temperatura similar a la corporal para modificar las técnicas de curación a los pacientes atendidos en el Hospital Regional de alta especialidad de Ixtapaluca, con ello disminuir el proceso de cicatrización y favorecer la calidad de vida, además, optimizar recursos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la curación de heridas se ha detectado la utilidad de la solución salina para mantener la esterilidad de las heridas entre otros beneficios que proporciona, no obstante, al ser utilizada a temperatura ambiente suele causar molestias para los pacientes, y a pesar de no existir evidencia de retraso en el proceso de cicatrización el no utilizarla a una temperatura similar a la corporal puede alterar dicho proceso, lo que nos lleva a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo interviene el uso de solución salina a temperatura similar a la corporal comparada con solución salina a temperatura ambiente en la curación de heridas en pacientes del HRAEI atendida por el servicio de clínica de heridas (dentro del consultorio de clínica de heridas y pacientes del segundo piso)?

OBJETIVO GENERAL

Analizar la importancia del empleo de solución salina a una temperatura similar a la corporal comparada con solución salina a temperatura ambiente para favorecer el proceso de cicatrización, durante la curación de heridas en pacientes del HRAEI, atendidos por la clínica de heridas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las ventajas y desventajas del uso de la solución salina a una temperatura similar a la corporal para el proceso de cicatrización durante la curación de heridas.
- Identificar la variación de la temperatura de las heridas durante la curación, antes de descubrir, durante la curación y después del procedimiento.
- Observar si acortar el periodo de tiempo de curación ayuda a disminuir la variación de la temperatura durante el procedimiento.

HIPÓTESIS

El uso de solución salina a temperatura similar a la corporal ayuda a acelerar el proceso de cicatrización en las heridas.

MARCO TEÓRICO

El tratamiento de las heridas ha tenido un notable avance en los últimos años, los profesionales y equipos que las manejan han desarrollado una conducta basada en el conocimiento, la visión integral de la persona, la efectividad de los insumos para su tratamiento, los costos y la importancia de los cuidados locales y otros como la actividad, el reposo, la alimentación e ingesta de medicamentos.

Piel

Contemplando la anatomía y la fisiología de la piel, encontramos que la piel es el órgano más grande y pesado del cuerpo. En adultos, cubre un área de 1.5 a 2.0 m² y representa casi 15% del peso del cuerpo. Casi toda la piel mide de 1 a 2 mm de grueso, pero va de 0.5 mm en los párpados a 6 mm entre las escápulas, y llega a pesar 5.5 kg.²

La piel tiene varias funciones importantes que van más allá de su aspecto.

- **Resistencia a traumatismos e infecciones.** La piel sufre la mayoría de las lesiones físicas del cuerpo. Pocos microorganismos infecciosos pueden penetrar la piel intacta. Las bacterias y los hongos colonizan la superficie, pero sus poblaciones se mantienen controladas por la sequedad relativa de la piel, su ligera acidez (pH de 4 a 6) y ciertos péptidos antimicrobianos defensivos.
- **Protección del ADN:** La epidermis también es una barrera ante los rayos ultravioleta (UV), pues bloquea mucha de esta radiación que causa cáncer y evita que la misma alcance capas de tejido más profundas.
- **Sensación.** La piel es el órgano sensitivo más extenso. Contiene terminaciones nerviosas diversas que reaccionan al calor, el frío, el tacto, la textura, la presión, la vibración y las lesiones hísticas.
- **Termorregulación.** Las terminaciones nerviosas cutáneas, denominadas termorreceptores, vigilan la temperatura superficial del cuerpo.
- **Comunicación no verbal.** Las fibras de colágeno dérmicas tienen incrustados músculos estriados complejos que tiran de la piel para crear expresiones faciales sutiles y variadas.

Biología tisular

Histológicamente la piel está constituida por tres capas bien definidas: epidermis, dermis y tejido subcutáneo. A su vez, la epidermis se divide en estrato córneo, lúcido, granuloso, espinoso y basal; la dermis se divide en papilar y reticular, el tejido celular subcutáneo, o hipodermis, no tiene divisiones.

Epidermis: Es un epitelio escamoso estratificado queratinizado, la epidermis carece de vasos sanguíneos y depende de la difusión de nutrientes a partir del tejido conjuntivo subyacente. Tiene pocas terminaciones nerviosas para el tacto y el dolor.³Tiene células como los melanocitos, células de Langerhans, células de Merkel, y linfocitos asociados a la piel.⁴

Células de la epidermis: La epidermis está integrada por cinco tipos de células:

- **Los citoblastos:** Son células indiferenciadas que se dividen y dan lugar a los queratinocitos. Sólo se encuentran en la capa más profunda de la epidermis, a la que se denomina estrato basal.
- **Los queratinocitos:** Son células epidérmicas principales y las responsables de la queratinización, que consiste en la maduración y posterior muerte fisiológica de estas células para formar láminas de queratina fuertemente entrelazadas y rodeada de lípidos protectores que dan lugar a la capa córnea. Este proceso dura por lo regular 60 y 75 días. También tienen funciones reguladoras del proceso de cicatrización, ya que liberan citosinas.
- **Los melanocitos:** Sólo se presentan en el estrato basal. Sintetizan la melanina, un pigmento que va de color marrón a negro. Tienen extensiones ramificadas que se prolongan entre los queratinocitos y dispersan de manera continua fragmentos de sus puntas que contienen melanina. Los queratinocitos fagocitan dichos fragmentos y acumulan gránulos de melanina en la parte del núcleo expuesta a la luz. Como un parasol, el pigmento protege el DNA de la radiación ultravioleta.
- **Células táctiles (de Merkel).** Presentes en cantidades bajas, son mecano receptores para el tacto. También se encuentran en la capa basal de la epidermis y están relacionadas con la fibra nerviosa dérmica subyacente.
- **Células dendríticas (de Langerhans):** se encuentran en dos capas de la epidermis: el estrato espinoso y el estrato granuloso. Se trata de células inmunitarias (macrófagos modificados) que se originan en la médula ósea pero que migran a la epidermis y el epitelio de la cavidad oral, el esófago y la vagina. La epidermis tiene tantos como 800 células dendríticas por mm², que permanecen en guardia contra las toxinas, los microbios y otros patógenos que penetran en la piel. Cuando detectan a estos invasores, dichas células alertan al sistema inmunitario para que el cuerpo pueda defenderse.

Capas de la epidermis: Las células de la epidermis están dispuestas en cuatro a cinco zonas o estratos (cinco en la piel gruesa)⁵

- El **estrato basal** consta, de una sola capa de citoblastos cúbicos a cilíndricos cortos y de queratinocitos que descansan sobre la membrana basal. Dispersas entre éstos se encuentran melanocitos, células táctiles y citoblastos. A medida que estos últimos se dividen, dan lugar a queratinocitos

que migran hacia la superficie de la piel y reemplazan a las células epidérmicas perdidas

- El **estrato espinoso** consta de varias capas de queratinocitos. Las células más profundas del estrato espinoso conservan la capacidad de la mitosis, pero a medida que se les empuja hacia arriba, dejan de dividirse. En cambio, producen cada vez más filamentos de queratina, lo que causa que su aspecto se aplane. Por tanto, cuanto más arriba se observa el estrato espinoso, más planas son las células. En todo este estrato también se encuentran células dendríticas. Los queratinocitos epidérmicos están vinculados entre sí mediante uniones intercelulares herméticas, cuya presencia es esencial para la retención de agua en la piel.⁶
- El **estrato granuloso** consta de tres a cinco capas de queratinocitos planos. Tales queratinocitos contienen gránulos de queratohialina burda, teñida de oscuro, que le dan su nombre a la capa.
- El **estrato lúcido** se encuentra solamente en la piel de las palmas de las manos y de la zona plantar de los pies.
- El **estrato córneo** consta de hasta 30 capas de células queratinizadas muertas, escamosas, que forman una estructura superficial que resulta muy resistente a la abrasión, la penetración y la pérdida de agua. Constituye una protección frente a los microorganismos del medio ambiente. En esta capa los queratinocitos pierden su núcleo, adquieren una forma aplanada y fundamentalmente contienen queratina.

Dermis

Es una capa de tejido conjuntivo que se encuentra debajo de la epidermis. Está compuesta sobre todo por colágeno, pero también contiene fibras elásticas y reticulares, fibroblastos y otras células típicas del tejido conjuntivo fibroso. Tiene un suministro amplio de vasos sanguíneos, glándulas cutáneas y terminaciones nerviosas.

La dermis tiene dos zonas: las capas papilar y reticular:

La capa papilar es una zona delgada de tejido areolar que se encuentra en las papilas dérmicas y cerca de ellas. La organización laxa de este tejido permite la movilidad de los leucocitos y otras defensas contra los microorganismos patógenos que entran por roturas de la epidermis. Esta capa tiene abundancia de pequeños vasos sanguíneos.

La capa reticular de la dermis es más profunda y mucho más gruesa. Consta de tejido conjuntivo denso irregular. El límite entre las capas papilar y reticular suele ser impreciso. En la capa reticular, el colágeno forma haces más gruesos con menos

espacio para la sustancia fundamental y suele haber pequeños grupos de adipocitos.⁷

La dermis se compone de porción fibrilar y la sustancia fundamental. El espacio intersticial de la dermis también aloja varias células libres de diferente estirpe como: fibroblastos, macrófagos, mastocitos y células inflamatorias. Además, conforma el sostén para vasos sanguíneos, anexos cutáneos, nervios y vasos linfáticos⁵

Hipodermis o tejido subcutáneo

Está compuesta de manera predominante por tejido adiposo o graso, el cual sirve como depósito de energía y aislamiento térmico, ya que en él se almacenan lípidos y triglicéridos que son necesarios para el metabolismo; se ha descubierto que tiene propiedades endocrinas importantes como la síntesis de la leptina, hormona fundamental para la regulación del proceso de saciedad y del metabolismo. En la cicatrización, la importancia del tejido adiposo radica en que se ha encontrado células madre multipotenciales mesenquimatosas entre los lípidos, las cuales no solo intervienen en el proceso de cicatrización local, si no que pueden movilizarse a distancia cuando existe una lesión.

Fisiología de la cicatrización

Según el Manual de protocolos y procedimientos en el cuidado de las heridas realizado por el hospital universitario de Móstoles en Madrid⁸, la cicatrización es un proceso dinámico, interactivo en el cual participa mediadores solubles extracelulares, células sanguíneas, células de la matriz tisular, y del parénquima, para facilitar el estudio y comprensión del proceso de reparación de las heridas, se le ha dividido en 3 fases:

• Fase inflamatoria	<ul style="list-style-type: none">○ Hemostasia○ Inflamación
• Fase proliferativa	<ul style="list-style-type: none">○ Migración○ Producción de la matriz extracelular○ Angiogénesis○ Epitelización
• Fase de maduración	<ul style="list-style-type: none">○ Contracción

Fase inflamatoria (reacción): comienza inmediatamente después de una lesión y dura 2-5 días. Después de sufrir un daño, los vasos sanguíneos de pequeño calibre se dilatan, volviéndose más permeables y se extravasa líquido seroso hacia el tejido dañado como consecuencia de la liberación de histamina y prostaglandinas. Los espacios intersticiales reciben plasma y electrolitos que originan un edema. Éste transforma la lesión en una herida enrojecida, inflamada y dolorosa a la palpación.

Los neutrófilos alcanzan el lugar dañado después de unas 6 horas ayudando a evitar infecciones mediante la ingestión y la digestión de bacterias por fagocitosis. La destrucción de las bacterias por parte de los neutrófilos depende de la presencia de oxígeno. Sobreviven varias horas tras la ingestión de bacterias y el tejido necrótico antes de liberar sus contenidos intracelulares, que pasan a formar parte del exudado de la herida. Los monocitos acceden a la herida al cuarto día y se diferencian en macrófagos, los cuales digieren el tejido necrótico, eliminan los residuos e inhiben la proliferación de microorganismos, además de intervenir en la síntesis de colágeno. La deposición de colágeno en la herida aumenta notablemente cuando desaparecen los macrófagos. Estas células dirigen la cicatrización a través de la liberación de monoquinas.⁹

Fase de proliferación o granulación (regeneración): comienza entre 2 y 3 días después de la lesión y finaliza 14-24 días después. A lo largo de la fase de granulación, las células epiteliales proliferan con rapidez para generar una cubierta protectora para la herida. El tejido de granulación se forma por reconstrucción de la red capilar vascular y el tejido conjuntivo. Las fibras de colágeno incrementan la fuerza de tensión de la herida y confieren integridad a la misma. El tejido cicatrizal de la herida es muy frágil y vulnerable a nuevas lesiones. Después de 6 semanas, la cicatriz tan sólo presenta el 10% de la fuerza de tensión de la piel normal. La producción de una cantidad suficiente de tejido de granulación para cerrar la herida puede requerir varios meses en el caso de heridas extensas. Este tipo de tejido sano presenta un color rosado-rojizo saludable derivado de la mayor irrigación sanguínea que aporta oxígeno y nutrientes al tejido recién formado.

Fase de maduración o remodelación de la herida: la contracción de la herida comienza entre 14 y 21 días después del daño y puede extenderse hasta 2 años. A lo largo de esta etapa se reducen las dimensiones y el espesor de la cicatriz. La intensidad de enrojecimiento disminuye conforme desaparecen los capilares. La contracción se debe a la actividad de los miofibroblastos, los cuales facilitan la migración de los bordes de la herida hacia el centro de la misma. La piel y las fascias de la herida curada tan sólo presentarán el 70-80% de la fuerza de tensión de una piel normal. El tejido cicatrizal posee un número más bajo de melanocitos, por lo que es más pálido que la piel normal. Junto al cuidado adecuado de la herida quirúrgica y una buena salud física, existen determinados factores que pueden favorecer o ralentizar la cicatrización de la herida. Algunos de los aspectos más importantes a tener en cuenta son los siguientes: nutrición, salud física general y tratamientos farmacológicos.¹⁰

Herida

Por otra parte, las heridas son toda lesión de la piel o mucosa accidental o intencional, que provoque un cambio en la coloración y características de los tejidos, aunque no haya pérdida de la continuidad de ellos.

Clasificación:

Las heridas se clasifican de acuerdo al proceso de cicatrización en herida aguda y herida crónica.

Herida Aguda: Estas corresponden a un proceso de cicatrización normal, a una secuencia de pasos establecida y a un tiempo razonable con su eventual regreso a la normalidad; pueden ser secundarias a un trauma o a un evento quirúrgico. Conseguirá la cicatrización por primera intención, sin infección y con un proceso de hemostasia óptimo, en un período comprendido entre los 7 y los 14 días.

Herida Crónica: Este tipo de herida no tiene un tiempo y secuencia en la cicatrización, así como en su función e integridad. Se considera que una herida se cronifica cuando no lleva a cabo este proceso o cuando aparece alguna manifestación o factor que cambia el curso natural. Las heridas crónicas están siempre colonizadas o contaminadas por gérmenes. Entre estas están el pie diabético, úlceras por presión, arterial o vascular, entre otras.

Clasificación por etiología

- **Úlcera por presión:** Es cualquier lesión de la piel y los tejidos subyacentes originada por un proceso isquémico producido por la presión, el cizallamiento o una combinación de los mismos.
- **Úlcera Arterial:** Las úlceras arteriales son lesiones que aparecen como consecuencia de un déficit de riego sanguíneo y procesos isquémicos crónicos, siendo la obstrucción arteriosclerótica la causa más importante de los procesos obstructivos arteriales de la extremidad inferior.
- **Úlcera Venosa:** Las úlceras venosas, también llamadas varicosas, flebostáticas, o complejo vascular de pierna. Se originan por la elevación de la presión venosa al estar de pie, conocida como hipertensión venosa ambulatoria.
- **Pie diabético:** Se le llama pie diabético a cualquier lesión a la integridad de la piel por debajo de los maléolos en un paciente con diabetes.

Según el grado de contaminación se puede clasificar a las heridas como:

- Herida limpia: No son traumáticas y no tienen por qué contaminarse. Por ejemplo: herniorrafía, mastectomía, o tiroidectomía
- Herida limpia-contaminada: Cuando ha habido una apertura del tubo digestivo, tracto respiratorio o tracto urinario, ya que dentro de ellos hay flora que puede salir y producir la infección al aumentar, por lo que se consideran heridas potencialmente contaminadas. Por ejemplo: apendicetomía o colecistectomía.
- Herida contaminada: Perforación reciente hasta 12h de evolución. La salida de contenido intestinal se considera contaminación de la herida. por ejemplo: gastrectomía, colectomía, apendicitis gangrenosa o colecistitis aguda.
- Hernia sucia: Traumática con cuerpos extraños. En un porcentaje muy elevado estas heridas se van a infectar. Son perforaciones de más de 12h de evolución, abscesos y peritonitis.¹¹¹²

Las condiciones ideales para una cicatrización óptima a través de una curación avanzada

La adecuada realización de una técnica avanzada durante la curación de heridas es la principal estrategia para favorecer la cicatrización.

Según Manuel L. M., para la realización de una curación avanzada, se recomienda:

- Cuidar la temperatura: 36 - 37° (el enfriamiento retarda la cicatrización)
- Ph 5,5-6,6 de la herida
- El nivel bacteriano debe ser menor de 100.000 ufc
- Tipo de tejido debe estar libre de tejido necrótico
- La humedad debe ser controlada

Durante esta cura el lavado o irrigación de la herida o úlcera es necesaria para eliminar los agentes contaminantes que pueden actuar como fuente de infección, preservar la presencia y favorecer la formación de tejido granulación. La limpieza debe realizarse empleando la mínima fuerza mecánica posible controlando la presión y la temperatura, puesto que por debajo de 28°C se altera la actividad de los leucocitos y se enlentece la cicatrización, por lo cual es conveniente el uso de soluciones a temperatura cercana a la corporal (36-37C°).¹³

Temperatura corporal:

La temperatura es una dimensión física y un requisito previo básico para todas las formas de vida. Las características físicas de la materia dependen de la temperatura. Incluso pequeñas variaciones pueden provocar cambios considerables. La temperatura corporal es un parámetro vital, tan esencial como la frecuencia respiratoria, el ritmo cardíaco o la presión sanguínea. Aunque la temperatura de las regiones periféricas del cuerpo y las extremidades varía según las condiciones medioambientales, la temperatura de la parte central del cuerpo, que se compone de tejidos profundos, órganos internos y el cerebro, se mantiene prácticamente constante bajo condiciones normales.

Normalmente se acepta un límite de 36°C. La función de los órganos comienza a deteriorarse por debajo de este valor. Las temperaturas entre 36°C hasta aproximadamente 33°C se consideran levemente hipotérmicas. El cuerpo reacciona con mecanismos termorreguladores, como temblores y vasoconstricción. Además, aparecen síntomas como el aumento del ritmo cardíaco (taquicardia), una reducción del volumen sanguíneo circulante (hipovolemia). La hipotermia moderada, o temperaturas entre 32°C y 28°C, pulso lento (bradicardia), reducción de la presión sanguínea (hipotensión)¹⁴. Las temperaturas ambiente bajas y el uso de escasas prendas de vestir, o incluso ninguna, estimulan esta pérdida involuntaria de calor. En un primer momento, el cuerpo tiene capacidad para compensar esta pérdida con la ayuda de mecanismos termorreguladores. La vasoconstricción periférica provoca el enfriamiento de la capa exterior del cuerpo, mientras que la temperatura corporal central permanece estable.¹⁵

Ventajas de la solución salina en la curación de heridas

El suero salino al 0.9% es una solución isotónica, por tanto, no altera los fluidos del lecho de la herida, no dificulta la cicatrización, no produce daño tisular, causa alergia o altera la flora bacteriana normal.¹⁶

- Proporciona mayor seguridad porque se asegura la esterilidad de las aplicaciones.
- Ayuda a eliminar residuos, microorganismos y células muertas de la herida.
- Mantiene la herida libre de bacterias.
- El suero fisiológico es isotónico, es decir, no altera la proporción de fluidos del lecho de la herida y mantiene el pH de la piel.
- No escuece, no produce alergia ni irritación. Es respetuoso con la creación de nuevo tejido en las heridas.

Beneficios de la solución salina a temperatura similar a la corporal

La mayoría de las respuestas a nivel celular se producen a nivel enzimático, influyendo en estas respuestas la temperatura y la humedad existentes en el medio. Cuando se produce una herida, la piel se rompe y no puede ejercer su función de barrera térmica, por lo que el lecho de la herida pasa de una temperatura de unos 37°C, hasta unos 22-24°C en el lecho de la lesión.¹⁷

Cuando la temperatura corporal es de 37 °C se dan las condiciones óptimas para una correcta actividad enzimática, y por tanto para el funcionamiento y metabolismo celular. Si nos centramos en la temperatura local el lecho de la herida y su influencia en el proceso de cicatrización, existe evidencia de que cuando la temperatura del lecho es menor a la fisiológica, se produce una vasoconstricción que se traduce en una disminución del flujo sanguíneo capilar y la consiguiente hipoxia, y por tanto, en un enlentecimiento del proceso de cicatrización.

El efecto de la temperatura se complementa con el grado de humedad existente en el lecho de la herida, por lo que aparte del control de factores relacionados con el mantenimiento del cuerpo en unas condiciones de temperatura normal, es de suma importancia que en el manejo de lesiones cutáneas se utilicen productos con capacidad de aislar térmicamente a la herida, que la mantengan en unas adecuadas condiciones de humedad y que permitan distanciar en el tiempo los cambios de cura para de esta manera mantener el lecho de la herida el máximo tiempo posible en unas condiciones óptimas de temperatura y humedad.¹⁸

Es por ello que se debe tener en cuenta de manera muy precisa cuales son los beneficios que aporta la solución salina en especial a una temperatura similar a la corporal (36-37°C).

- Aumento de la circulación sanguínea y linfática.
- Aumenta la flexibilidad del tejido colágeno, por lo cual disminuye la rigidez articular.
- Alivia el dolor.
- Disminuye el espasmo muscular y colabora con la reabsorción de infiltrados inflamatorios, edema y exudados
- Aumenta la generación de linfocitos T cooperadores
- Aumento de migración neutrófilos
- Producción sustancias antibacterianas por neutrófilos
- Producción interferón
- Aumento de la actividad antiviral y antitumoral de interferón

- Disminución de la proliferación de microorganismos Incrementa la demanda de hierro de los microorganismos
- Incrementa diversas respuestas inmunológicas como: fagocitosis, migración leucocitaria, producción de interferones.¹⁹

METODOLOGÍA

Tipo de investigación: La presente investigación es de tipo experimental, comparativa, transversal y prospectiva.

- Se utilizará una técnica de ciego simple con el fin de que el paciente no altere los resultados.
- Se realizará a través de la comparación de dos conjuntos de personas con heridas crónicas y heridas agudas, seleccionados de forma específica correspondiendo a las características de heridas ideales para la presente investigación, utilizando la mitad de forma experimental y la siguiente mitad como grupo control.
- Será indispensable un equipo de enfermería capacitado en la atención de heridas crónicas y en el uso de cura húmeda para el tratamiento, quienes participaran de forma activa.
- Se utilizará apoyo bibliográfico para la fundamentación científica, con artículos que posean máximo 10 años de antigüedad, publicados en revistas reconocidas nacionales e internacionales, así como el uso de guías de práctica clínica, manuales y libros.
- Se utilizara el sistema SPSS para el análisis de resultados así como para las pruebas estadísticas correspondientes.

Universo de trabajo:

Pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca (HRAEI).

Población:

Se contemplarán a 20 personas que acudan a la clínica de heridas o estén hospitalizadas en el Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca

Criterios de inclusión:

- Pacientes que sean atendidos en la clínica de heridas del HRAEI (en consultorio y en segundo piso).
- Pacientes que tengan heridas crónicas y agudas.

Criterios de exclusión:

- Pacientes cuya herida es atendida por el área médica

- Pacientes renuentes al tratamiento
- Pacientes post-operados de ortopedia
- Pacientes que tengan terapia de presión negativa
- Pacientes que presenten heridas con datos de infección
- Pacientes que contengan tejido desvitalizado

Criterios de eliminación:

- Pacientes que decidan no seguir asistiendo a sus consultas durante el estudio.

Recursos

Recursos materiales: Equipos de curación, solución fisiológica, horno para calentar la solución fisiológica, termómetro infrarrojo, apósitos acordes a las necesidades de los pacientes, cámara fotográfica para toma de evidencia.

Recursos tecnológicos: Internet para la búsqueda sistemática, suscripciones a revistas reconocidas para la obtención de datos y paquetería de office para la estructuración de dicha investigación.

Recursos humanos: Pasantes de la licenciatura de enfermería de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, personal de base del servicio de clínica de heridas del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca.

ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

En ninguna de las etapas del estudio se modificará el curso de la atención de los pacientes, el contacto con los mismos será mínimo. Por lo anterior, se garantizará la protección a la privacidad y confidencialidad de la información que su participación genere.

Asimismo, se resalta que el proyecto de investigación se apegará a la normatividad de acuerdo al marco legal en materia de investigación, es decir, de forma nacional a la Ley general de Salud e internacional a la Declaración de Helsinki.

La Ley General de Salud, en su título quinto relativo a la investigación para la salud, capítulo único, literalmente dispone:

Artículo 100, I. La investigación deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.

Artículo 100, III. La investigación en seres humanos podrá efectuarse solo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación.

Mientras que el Reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su título segundo, relacionados con los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, dice lo siguiente:

Capítulo 1. Artículo 13. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 16. En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 18. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Así mismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

Por otro lado, en la Declaración de Helsinki, de la Asociación Médica Mundial, respecto de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, determina lo que a continuación se expone:

Introducción: En investigación médica en seres humanos, el bienestar de la persona que participa en la investigación deberá tener siempre primicia sobre todos los otros intereses.

Principios para toda investigación médica: En la investigación es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participen en la investigación.

Para la recolección de evidencia por fotografía se solicitará la aprobación de los pacientes.

INFRAESTRUCTURA

El proyecto se realiza en el Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca (HRAEI), en el consultorio de Clínica de Heridas ubicado en el primer piso del hospital. El servicio cuenta con 2 áreas de curación y un área administrativa.

RESULTADOS

Según las medidas obtenidas durante 288 mediciones de temperatura (Cuadro 1.) se observó como la utilización de la solución salina a temperatura ambiente (22-24°C) hay una variación de 1.9°C entre curaciones, mientras que utilizando solución salina a 36-37°C solo hay una variación de 0.6°C lo que indica que la solución a esta temperatura, efectivamente ayuda a mantener un poco más la temperatura de las heridas incluso durante las curaciones aumenta en promedio 0.2°C ayudando de esta manera, a mantener hemostasia en el lecho de la herida

CUADRO 1. Medias de temperaturas tomadas durante las curaciones			
Temp. \ Tiempo	Antes	Durante	Después
Ambiente	34.1°C	32.7°C	32.22°C
Corporal	32.3°C	32.5°C	31.72°C

Cuadro . Medias obtenidas de 288 mediciones de temperatura, antes durante y después de la realización de las curaciones, con solución salina a temperatura ambiente y con temperatura similar a la corporal.

Según las gráficas mostradas a continuación se puede identificar como es el comportamiento de las heridas en cuanto a su tamaño, si estas se mantienen, si disminuyen o aumentan de dimensión, a partir de las curaciones. Cabe resaltar que, durante la recolección de datos, los pacientes se mantuvieron con el mismo tratamiento y la única variante fue la temperatura de la solución salina, ya sea a 23-24°C (temperatura ambiente) o a 36-37°C (temperatura corporal). La interpretación de la tabla se narra a continuación

En la tabla 2 donde se observan las gráficas de la segunda curación, se puede observar como el empleo de la solución salina a temperatura ambiente, mantiene en solo un 12.5% el tamaño de las heridas, mientras que se presenta un aumento en el 87.5% de éstas. Comparado con el uso de la solución salina a temperatura corporal, podemos observar que además de no presentarse un aumento, el 50% de las heridas mantiene su tamaño y el 50% restante comenzó a presentar una disminución en su tamaño.



Segunda curación

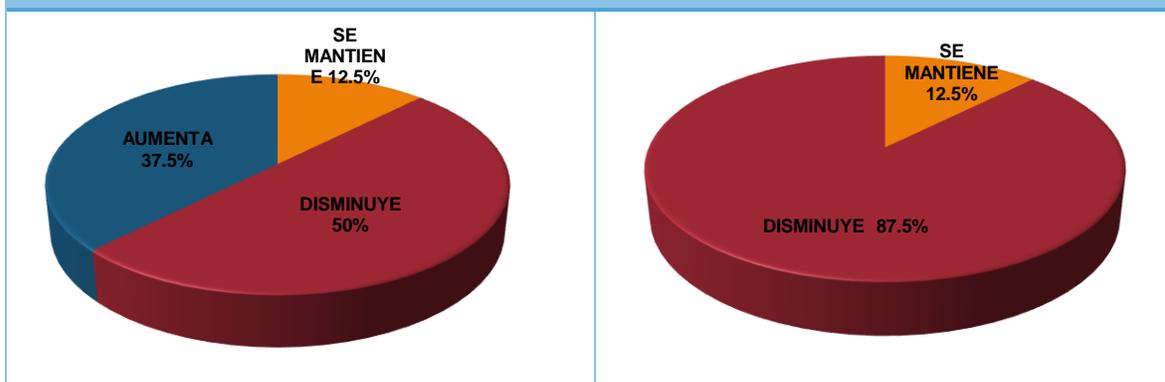
En la tabla 3 se observan las gráficas de la tercera curación la tercera curación donde hay una disminución en cuanto al aumento del tamaño de las heridas al reportarse en solo un 25% de éstas, aunque el 50% mantiene su tamaño y un 25% comienza a disminuir el mismo al usarse la solución salina a temperatura ambiente, mientras que el uso de la solución a temperatura corporal, se reporta un aumento en las heridas que disminuyen su tamaño llegando a un 87.5% y solo el 12.5% mantiene el mismo.



Tercera curación

El comportamiento que se muestra en las gráficas de la cuarta curación (tabla 4.) se destaca que al emplearse la solución a temperatura ambiente, un 50% ya presenta disminución en cuanto al tamaño de la herida, aunque aún existe un 37.5% que presenta aumento en su tamaño y el 12.5% lo mantiene, por otra parte en el empleo de la solución salina a temperatura corporal se mantiene, al igual que en la tercera curación, el 87.5% en disminución del tamaño de las heridas y el 12.5% manteniéndolo.

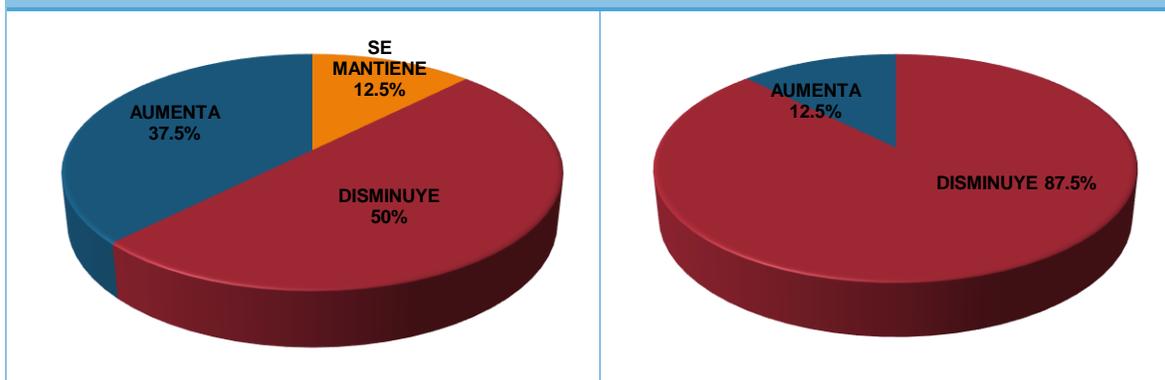
TABLA 4. GRAFICAS DE CUARTA CURACION



Cuarta curación

En la tabla 5 a partir de la quinta curación, se observa que se mantiene el mismo comportamiento en las curaciones con solución salina temperatura ambiente, contrastado con la cuarta curación, mientras que sorprendentemente en la solución salina a temperatura corporal, a pesar de seguirse presentando una disminución del tamaño de las heridas en un 87.5%, el 12.5 presentó un aumento de su tamaño.

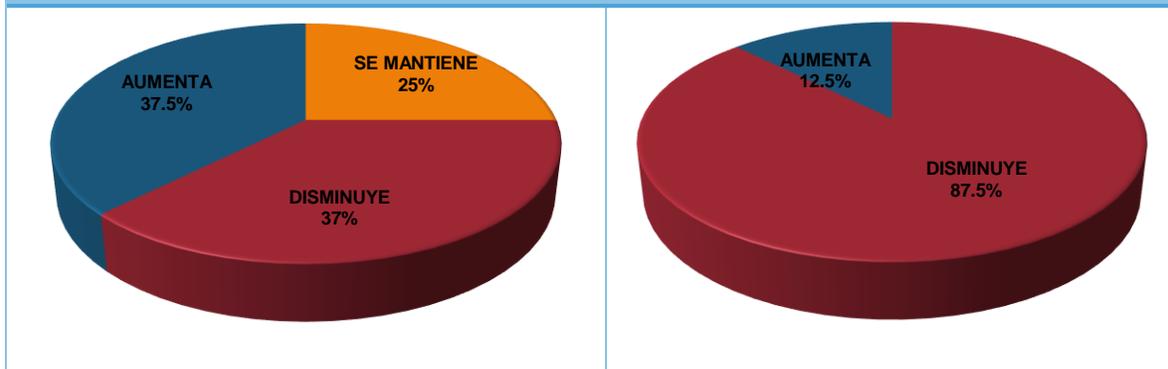
TABLA 5. GRAFICAS DE QUINTA CURACION



Quinta curación

En la Tabla 6 de la sexta curación, los resultados demuestran que en el uso de la solución a temperatura ambiente hay una baja en la disminución del tamaño llegando al 37% de las heridas comparado con el 50% que se presentó en la quinta curación, mientras que el 25% de éstas se mantiene y el 37.5% sigue presentando un aumento en su tamaño. Contrastando esto con el empleo de la solución salina a temperatura corporal, vemos que a pesar de persistir el 12.5% con un aumento del tamaño se mantiene favorablemente un 87.5% con disminución del tamaño.

TABLA 6. GRAFICAS DE SEXTA CURACION



Sexta curación

Es evidente que si existen mayores beneficios en cuanto al empleo de la solución salina a temperatura corporal, ya que ayuda a disminuir el tamaño de las heridas en su mayoría, además de que resulta más agradable y confortante ya que no se presenta un cambio de temperatura tan drástico comparado con la solución salina a temperatura ambiente, resulta interesante como el cambio en una sola intervención beneficia a los pacientes para acortar el tiempo de sufrimiento por tener una herida, y además no favorece el crecimiento de tejidos no viables, ya que en el empleo de la solución salina a temperatura ambiente, a pesar de no estar reportado en la recolección de datos, se llegó a presentar tejido esfacelar. El único inconveniente que se encontró en el empleo de la solución salina a temperatura corporal, es el uso del microondas ya que no hay en existencia en clínica de heridas, además para que los pacientes que progresan y pueden realizar curaciones en casa, si no cuentan con este aparato, no ayudaran a tener el progreso esperado.

Por otra parte, según el análisis estadístico realizado para esta investigación, con la prueba de varianza con un factor ANOVA, se obtuvo una significancia de: .110, siendo esta mayor de .05 que es el valor de significancia con el que se realizaron las pruebas estadísticas para tener un intervalo de confianza del 95%, por lo tanto, estadísticamente, se rechaza la hipótesis presentada al principio de esta investigación. Aunque de manera gráfica se pueda identificar que si existe un favorecimiento en el proceso de la cicatrización en la utilización de la solución salina con una temperatura entre 36 y 37°C.

DISCUSIÓN

Previa a esta investigación no se habían realizado mediciones sobre las heridas, antes, durante y después de las curaciones para analizar si existían variaciones significativas que influyeran durante el proceso de cicatrización, según los datos obtenidos se puede afirmar que la solución salina con una temperatura similar a la corporal ayuda a acelerar ligeramente el proceso de cicatrización, comprobando lo anterior principalmente con la disminución del tamaño de las heridas, pero esto es

gracias a que la solución con esta temperatura empleada durante la irrigación, ayuda a mantener una temperatura de una forma más constante, comparado con el empleo de la solución salina a temperatura ambiente.

W. McGuinness en su estudio que habla acerca de la temperatura en las heridas, nos dice que si no se mantiene una temperatura por arriba de los 33°C como mínimo en el lecho de las heridas²⁰, la actividad de los fibroblastos y neutrófilos en las células epiteliales decrece, por lo cual es de suma importancia procurar mantener el calor en el lecho, principalmente en extremidades, ya que son los sitios corporales que pierden temperatura de manera más rápida.

Según las medias obtenidas en éste estudio, el empleo de la solución salina con una temperatura entre los 36 - 37 °C mantiene una variabilidad de 0.6 °C en el lecho, mientras que el empleo de la solución a temperatura ambiente crea una variabilidad de 1.9 °C. En el estudio de W. McGuinness las variaciones encontradas durante las tomas de temperatura al descubrir las heridas y posterior a realizar las curaciones fue de 2 °C, comparando estos hallazgos encontramos que existen similitudes, además ambos estudios comprueban que desafortunadamente no se logra en su mayoría tener temperaturas por encima de 33°C en los lechos de las heridas, lo que no permite que el proceso de cicatrización se realice de manera adecuada, pero si nos acercamos a un aumento de la temperatura en un proceso que la disminuye drásticamente con una intervención que es fácil de implementar si se cuenta con la infraestructura necesaria.

Un factor primordial que nos limita demasiado durante el proceso de curaciones es el tiempo, ya que, si no acortamos al máximo los tiempos muertos durante las curaciones las variaciones que se obtendrían serían mayores. Una propuesta para no disminuir la temperatura durante los procesos que se requieren en las curaciones como lo son desbridamientos o limpiezas en zonas extensas, es el empleo de la irrigación continua, que si bien no es estudiada en esta investigación, si sería de utilidad para reducir este problema de pérdida de temperatura durante los procesos que demoran en las curaciones.

Este proyecto espera servir de base para futuras investigaciones que favorezcan el aumento de la temperatura en las heridas durante las curaciones y que en consecuencia ayuden a acelerar los procesos de cicatrización en heridas crónicas y agudas en sus diferentes subcategorías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-
- ¹ Secretaria de salud. "Modelos de atención, clínicas de heridas" Edición Digital [internet] 2018, [citado 21 de diciembre 2018] 56. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/308251/ MODELO_DE_ATENCI_N_IMPRESO.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/308251/MODELO_DE_ATENCI_N_IMPRESO.pdf)
- ² Thibodeau G., Patton K. "Anatomía y Fisiología". Sexta edición, ELSEVIER. Madrid, España. 2007.
- ³ (Kenneth S. Saladin, Anatomía y Fisiología. La unidad entre forma y función, sexta edición, México, D.F., 2013.
- ⁴ Dr. José Contreras Ruiz, Abordaje y Manejo de las Heridas, primera edición, México, 2013
- ⁵ Marieb Elaine. "Anatomía y Fisiología Humana". Novena Edición, PEARSON. Madrid, España. 2008
- ⁶ Tortora G., Derrickson B. "Principios de Anatomía y Fisiología". Treceava Edición, Panamericana. México, D. F. 2013
- ⁷ Kenneth S. Saladin, Anatomía y Fisiología. La unidad entre forma y función, sexta edición, México, D.F., 2013.
- ⁸ Ana MR, María VBÚ, Inmaculada EP, Isabel PO, Carolina DR, Juana GS, et al. Manual de protocolos y procedimientos en el cuidado de las heridas. Hospital Universitario de Mortoles [internet] 2011 [consultado 18 de noviembre 2018] 176. Disponible en: <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM017501.pdf>
- ⁹ Águeda SML. Cura de heridas quirúrgicas. Protocolo de actuación. Facultad de Ciencias de la salud Osasun Zientzien Fakultatea. [Internet] 2014 [citado en 18 de noviembre 2018] 42, 5-6. Disponible en: <http://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/11280/AguedaSanMartinLoyola.pdf?sequence=1>
- ¹⁰ Fabres AM. Prevention of surgical site infection. Medwave 2008; Smith S, Duell D, Martin B. Cuidado de la herida y apósitos. En: Smith S, Duell D, Martin B. Técnicas de enfermería clínica. De las técnicas básicas a las avanzadas. 7ª ed. Madrid: Pearson Educación; 2009. p. 874-914.
- ¹¹ Secretaria de Salud. Manual clínico para la estandarización del cuidado y el tratamiento a pacientes con heridas agudas y crónicas. [internet] 2016; [citado en 20 de enero 2019] 96(1) 15-16. Disponible en: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/Manual_Clinico_Heridas.pdf
- ¹² Christian S Z, Juan Antonio P P, Enrique H L, Fernando U P, Carlos S O, Et al. Heridas. Conceptos generales. Cuadernos de Cirugía, Vol. 14 N° 1. Chile. Valdivia dic. 2000 - © 2019 Versión on line aún vigente.
- ¹³ Manuel LM, Silvina EE. Enfermería en curación de heridas. Vol 1. 1ra ed. Buenos aires Argentina. Fundacion Alberto ROEMMERS; 2012.
- ¹⁴ Lourdes BAC, Esther EMH. FISIOPATOLOGÍA DE LA FIEBRE. Rev Cubana Med Milit. [Internet] 1999 [Aun vigente, Citado en 18 noviembre 2018] 28(1):49-54. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol28_1_99/mil08199.pdf
- ¹⁵ Dräger Medical GmbH. La importancia de la temperatura corporal central Fisiopatología y métodos de medición. Vol 1. 1ra ed. Alemania. Drägerwerk AG & Co. 2013.

-
- ¹⁶ Elena CM. El arte de lavar las heridas. Cuando una herida en la piel no se cierra [Internet] 2015 [consultado en 04 de abril de 2019]; Disponible en: <https://www.elenaconde.com/el-arte-de-lavar-las-heridas/>
- ¹⁷ Gamborg P, Strömberg L. Treatment of chronic leg ulcers with a hydrocolloid dressing. *Acta Derm Venerol (Stockh)* 1990; (suppl): 152.
- ¹⁸ Tora i Bou JE. Tratamiento de las úlceras venosas en consultas de enfermería. Estudio multicéntrico sobre la aplicación de nuevo apósito combinado de carboximetilcelulosa y alginato cálcico con acción hidro-reguladora. *Rev. Rol Enf.* 1995; 206: 55-63.
- ¹⁹ Hershel R; Michael L. Fisiología médica, un enfoque por aparatos y sistemas. Vol.1. 1ra edición. México D. F. Mc Graw Hil; 2013.
- ²⁰ W. McGuinness, E. Vella, D. Harrison, "influence of dressing on wound temperature". *Journal of wound care.* [internet] vol. 13, No 9, october 2004 [citado en 29-07-19] disponible en: file:///C:/Users/DAVIDP~1/AppData/Local/Temp/Influence_of_dressing_changes_on_wound_temperature.pdf

Anexo 1. Consentimiento informado para la obtención de prueba fotográfica.

	HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA	
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO		
Con fundamentación en la ley general de salud. Título Quinto: Investigación para la salud Artículos 100 y 101 sobre la investigación en seres humanos.		
Título de la investigación: Uso de solución salina similar a la temperatura corporal en la curación de la herida en pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI) atendidos por el servicio de clínica de heridas		
Nombre:	Edad:	
Servicio: Clínica de heridas	Cama:	Fecha:
Yo _____ (Nombre del participante o de su representante legal), declaro libremente que estoy de acuerdo en participar en esta investigación cuyo objetivo, procedimientos, beneficios y riesgos se especifican anteriormente en este documento. Es de mi conocimiento que los investigadores me han ofrecido aclarar cualquier duda o contestar cualquier pregunta, que, al momento de firmar la presente, no hubiese expresado o que surja durante el desarrollo del estudio. Se me ha manifestado que puedo retirar el consentimiento de mi participación en cualquier momento sin que por ello signifique que la atención médica que se me proporcione, se vea afectada de este hecho. En el caso de que yo decida retirarlo, se deberán seguir las siguientes indicaciones: <ul style="list-style-type: none">• Informar mi rechazo a participar o continuar participando en la investigación. Se me ha informado que el participar en este estudio, no repercutirá en el costo de la atención médica que se me (le) deba brindar y que toda la información que se obtenga sobre mí (su) identidad y participación será confidencial, excepto cuando yo lo autorice. Para los fines que se estime convenientes, firmo la presente junto al investigador que me informó y dos testigos, conservando una copia de: a) Consentimiento informado y b) Información proporcionada para obtener mi autorización. Ixtapaluca, Estado de México, a _____ de _____ del año 2019.		
Nombre completo y firma del paciente, familiar, tutor o persona legalmente responsable	Nombre completo y firma del testigo	
Nombre y firma del personal del investigador		

Anexo 2. Evidencia fotográfica

Pacientes tratados con solución salina a temperatura ambiente	Pacientes tratados con solución salina con temperatura similar a la corporal
<p align="center">Herida 1</p>  <p align="center">Primera curación</p>	<p align="center">Herida 1</p>  <p align="center">Primera curación</p>
 <p align="center">Tercera curación</p>	 <p align="center">Tercera curación</p>
 <p align="center">Sexta curación</p>	 <p align="center">Sexta curación</p>
<p align="center">Herida 2</p>	<p align="center">Herida 2</p>
 <p align="center">Primera curación</p>	 <p align="center">Primera curación</p>
 <p align="center">Tercera curación</p>	 <p align="center">Tercera curación</p>

 <p>Sexta curación Herida 3</p>	 <p>Sexta curación Herida 3</p>
 <p>Primera curación</p>	 <p>Primera curación</p>
 <p>Tercera curación</p>	 <p>Tercera curación</p>
 <p>Sexta curación</p>	 <p>Sexta curación</p>
<p>Anexo 2. Imágenes del progreso y/o evolución de las heridas según su tratamiento, en la primer curacion, en la tercera curacion y en la sexta curacion, elegidas de manera representativa.</p>	

Anexo 3. Tablas de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó mediante una tabla que sirvió de guía y esta contiene las variables a valorar además de los datos generales del paciente.

Posteriormente se reunieron los datos en una base de datos en el programa de SPSS para su análisis e interpretación de datos con ayuda de gráficos, que son mostrados anteriormente.

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos													
Nombre del paciente													
Sexo:		Servicio:											
Edad:				Temperatura del agua:									
Tipo de herida:				Localización:									
	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3	Fecha 4	Fecha 5	Fecha 6							
Medida de la herida													
Porcentaje de tejido de granulación													
Porcentaje de tejido epitelizado													
Tiempo durante la curación													
Temperatura de la herida (antes-durante-después)													

Anexo 3.. Tabla utilizada para la recolección de datos sobre la evolución de las heridas y datos generales del paciente

Anexo 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (MENSUAL)

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
BUSQUEDA DE TEMAS DE INTERES												
SELECCIÓN DE TEMA												
BUSQUEDA DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA												
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA												
OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECIFICOS)												
HIPOTESIS												
CONSTRUCCION DEL MARCO TEORICO												
METODOLOGIA												
SELECCIÓN DE RECURSOS (MATERIALES, TECNOLOGICOS Y HUMANOS)												
ELABORACIÓN DE INSTRUMENTO												
DESCRIPCION DE PRODUCTOS ESPERADOS												
TRAMITE PARA EVALUACION POR PARTE DEL COMITÉ												
ESPERA DE RESULTADOS												
PRACTICA EXPERIMENTAL												
REALIZACION DE BASES DE DATOS CON LOS RESULTADOS OBTENIDOS, ASI COMO SU RESPECTIVA GRAFICACION												
REALIZACION DE INTERPRETACION DE DATOS Y DISCUSION DE RESULTADOS												
PUBLICACION												