Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

CONSTANCIA DE EVALUACION DE ORIGINALIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

"Estudio comparativo entre el sistema de cierre asistido por vacío y cura convencional de heridas por accidente de tránsito"

Presentado por:

TORRES CHAU, JAIR JAENPIERE

ESTUDIANTE del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA HUMANA DAC**. El resultado obtenido es **6%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Se aprueba la **TESIS**, por tener un porcentaje de coincidencias aceptable; acorde al Reglamento.

Ica, 21 de marzo del 2024

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

Dr. JOSÉ ALFREDO HERNÁNDEZ ANCHANTE
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Medicina Humana “Daniel Alcides Carrión”

TESIS

“Estudio comparativo entre el sistema de cierre asistido por vacío y cura convencional de heridas por accidente de tránsito”

Línea de Investigación:
Salud pública y conservación del medio ambiente

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: MÉDICO CIRUJANO

AUTOR:

TORRES CHAU, JAIR JAENPIERE

ASESOR:

DR. JUAN CARLOS BALDOMERO AGUIRRE BELTRAN

Ica – Perú

2024

DEDICATORIA

A Alberto y Yolanda, mis padres, por ser mi motivación constante y brindarme su amor y apoyo incondicional en todo momento.

A Samir y Sair, mis hermanos, por ser mi soporte y brindarme su apoyo en todo momento.

A Enrique, mi primo, por confiar en mí y ser un ejemplo de responsabilidad y esfuerzo

A mis tíos, primos, amigos y docentes que durante todo este largo camino me brindaron su apoyo y confianza, que fueron parte importante en mi desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mi familia, por brindarme su amor, confianza y apoyo en cada decisión tomada.

A la Facultad de Medicina Humana “Daniel Alcides Carrión”, por albergarme en sus aulas durante estos años de la carrera.

A mis maestros, por contribuir en mi formación, compartir sus conocimientos y motivación en la carrera.

A mi asesor, por su valioso tiempo, apoyo, enseñanzas brindadas y por ser modelo de inspiración a ser mejores médicos.

Índice de contenidos

Portada i
Dedicatoria ii
Agradecimientos iii
Índice de contenidos iv
Índice de tablas v
Índice de figuras vi
Resumen vii
Abstract viii
CUERPO DEL INFORME FINAL 9
I. Introducción 9
Ii. Estrategia metodológica 32
Iii. Resultados 35
Iv. Discusión 40
V. Conclusiones 42
Vi. Recomendaciones 43
Vii. Referencias bibliográficas 44
Viii. Anexos 48
8.1 Anexo N°1: Operacionalización de variables 48
8.2 Anexo N°2: Matriz de consistencia 49
8.3 Anexo N°3: Ficha de recolección de datos 50
8.4 Anexo N°4: Figuras 51

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de los pacientes por sexo, edad, tiempo de hospitalización y días de cicatrización por grupos de estudios.....35

Tabla 2. Comparación del tamaño de herida en Grupo VAC 36

Tabla 3. Comparación de la diferencia de tamaño de herida por grupos de estudio 37

Tabla 4. Comparación del tiempo de hospitalización por grupos de estudio 38

Tabla 5. Comparación de días de cicatrización por grupos de estudio 38

Índice de figuras

Figura 1: Gasas Tejidas 51
Figura 2: Uso de gasa tejida en herida. 51
Figura 3: Gasas no tejidas 52
Figura 4: Uso de gasa no tejida en lesión ulcerada 52
Figura 5: Apósito Tradicional 52
Figura 6: Apósito Espuma 53
Figura 7: Tull 53
Figura 8: Espuma Hidrofílica 53
Figura 9: Apósito Trasparente 54
Figura 10: Apósito Hidrocoloide 54
Figura 11: Uso de apósito Hidrocoloide en heridas 54
Figura 12: Apósito impregnado con Hidrogel 55
Figura 13: Apósito de alginato 55
Figura 14: Uso de apósito de alginato en herida 55
Figura 15: Apósito de plata 56
Figura 16: Apósito de plata en herida por quemadura 56
Figura 17: Implante de colágeno 57
Figura 18: Sistema VAC artesanal 57
Figura 19: Sistema VAC comercial 57
Figura 20: Aplicación del sistema VAC y sello de esponja 58
Figura 21: Esponja Negra 58
Figura 22: Uso de Esponja negra sobre herida abdominal 58
Figura 23: Esponja Blanca 59
Figura 24: Uso de esponja blanca sobre herida abdominal 59
Figura 25: Infección de Herida 60
Figura 26: Herida en pierna derecha, con aplicación de terapia VAC 60
Figura 27: Herida traumática en talón de pie izquierdo, antes y después de tratamiento con terapia VAC 61

RESUMEN

Objetivo: Comparar la eficiencia de la terapia de presión negativa (VAC) y la curación convencional en el manejo de heridas por accidente de tránsito. **Material y método**: Estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo, diseño cuantitativo, de los pacientes que cumplieron criterios de inclusión en la clínica Stella Maris durante Enero-Diciembre 2022. En el análisis descriptivo, se determinaron frecuencias absolutas y relativas para las variables independientes y para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión. **Resultados:** Se analizó una población de 75 pacientes, comparado por grupos de estudio, terapia VAC y cura convencional. La edad media fue de 36.6 y 33.8 años de forma respectiva, predominando sexo masculino (73.5% y 75.6% respectivamente). En los pacientes atendidos por sistema VAC se demostró, tiempo de cicatrización de 35.1 días, mayor reducción del tamaño de la herida (longitud mayor 3.56 cm y longitud menor 2.84 cm), tiempo de hospitalización de 27.76 días y sin presencia de complicaciones; A diferencia de la cura convencional, encontrándose tiempo de cicatrización de 103 días, reducción del tamaño de la herida (longitud mayor 0.74 cm y longitud menor 0.72 cm), tiempo de hospitalización de 7.63 días y presencia de 5 infecciones de heridas y 1 sangrado.

Conclusión: El sistema VAC tiene más ventajas en la curación de heridas que la cura convencional, obteniendo resultados estadísticamente significativos, en el tiempo de cicatrización, tamaño de la herida y presencia de complicaciones.

Palabras clave: Terapia VAC; Cura convencional; Tamaño de la herida; Tiempo de hospitalización; Tiempo de cicatrización; Complicaciones.

ABSTRACT

Objective: To compare the efficiency of negative pressure therapy (VAC) and conventional healing in the management of road traffic injuries. **Material and method:** Observational, analytical, longitudinal, retrospective, quantitative design study of patients who met inclusion criteria at the Stella Maris Clinic during January-December 2022. In the descriptive analysis, absolute and relative frequencies were determined for the in dependent variables, and measures of central tendency and dispersion were calculated for the quantitative variables**. Results:** A population of 75 patients was analyzed, compared by study groups, VAC therapy and conventional cure. The mean age was 36.6 and 33.8 years, respectively, with a predominance of males (73.5% and 75.6% respectively). In patients treated by the VAC system, it was demonstrated that healing time was 35.1 days, greater reduction in wound size (greater length 3.56 cm and shorter length 2.84 cm), hospitalization time of 27.76 days and no presence of complications; In contrast to conventional healing, the healing time was 103 days, the wound size was reduced (length was 0.74 cm longer and 0.72 cm was shorter), the hospitalization time was 763 days, and there were 5 wound infections and 1 bleeding.

Conclusion: The VAC system has more advantages in wound healing tan conventional healing, obtaining statistically significant results in healing time, wound size and presence of complication.

Keywords: VAC therapy; Conventional cure; Size of the wound; Length of hospitalization; Healing time; Complications.

I. INTRODUCCIÓN

Las lesiones originadas por accidentes de tránsito establecen un problema de salud pública a nivel mundial. De acuerdo con el informe sobre el estado de la seguridad mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aproximadamente 1,35 millones de personas mueren cada año por lesiones debido a accidentes de tránsito (1).

Esta problemática genera un gran impacto en la salud de la población y en el desarrollo de los países, siendo un problema de salud pública que va incrementado con el transcurso de los años. Las lesiones por accidente de tránsito producen, fallecidos o heridos como consecuencia de un choque o incidente de un vehículo en movimiento en una vía pública; Puede generarse como consecuencia de la colisión de dos vehículos, choque de un vehículo contra un peatón, animales, cualquier otro obstáculo y solo un vehículo (2).

Las heridas traumáticas, son aquellas lesiones causadas por un agente traumático externo, que generan una solución de continuidad de piel o mucosas, pudiendo dar lugar a abrasiones (herida superficial de piel o mucosas por roce o raspado) e incisiones o laceraciones (desgarros) menores en la piel, hasta heridas con daño o pérdida tisular de amplia extensión, así mismo pudiendo afectar estructuras subyacentes como el hueso o las vísceras (órganos internos) (3).

Existen diversos tipos de métodos para el tratamiento de estas heridas, entre las más antiguas, como el tipo Absorbente que consiste en "Taponar y Esconder" que alcanzan un gran índice de absorción, alto grado de adherencia y aumento de la capilaridad haciendo que heridas de gran exudado tengan realizarse con un cambio frecuente de apósito; También existen métodos más avanzados como laminas transparentes adhesivas, esponjas hidrofilicas, hidrogeles, xerogeles, hidrocoloides, etc.

Actualmente, se sigue utilizando la cura convencional, el cual consiste en una curación diaria de la herida, con uso de sustancias antisépticas, como la Clorhexidina al 1% o Yodopovidona al 5%, continuando con un barrido o enjuague de la herida con suero fisiológico, finalmente cubriéndolo con gasa estéril y vendaje.

Los apósitos pueden ser clasificados como: pasivos, bioactivos, interactivos y mixtos. Los apósitos pasivos tienen una función netamente protectora (cubre, rellena y absorbe), mientras que los otros actúan creando un ambiente adecuado sobre la herida y de esta manera promover el proceso de cicatrización.

Estos materiales utilizados en la cura convencional de la herida son pasivos, en el sentido de que no intervienen en el proceso de cicatrización y, peor aún, lo lentifican y complican. Diversos estudios aleatorios han demostrado que estos materiales disminuyen la cicatrización de la herida,

aumentan los costos, la incidencia de infección y generan más dolor al cambio diario de estos materiales.

El uso terapéutico de la presión negativa hace muchos años atrás, fue empleado en el siglo XIX en la medicina oriental como adyuvante de la técnica de acupuntura por su capacidad de aumentar la circulación local. En 1984 Borraez, el primero en describir el uso de la lámina de polivinilo para cubrir defectos de la pared de la herida, actualmente conocida como la "Bolsa de Bogotá" (4).

En el año 1993, el traumatólogo alemán Wilhelm Fleischmann hace uso de la presión subatmosférica en pacientes con fracturas expuestas, descubriendo una "eficaz limpieza y acondicionamiento de las heridas, con una marcada proliferación de tejido de granulación" sin presencia de infecciones óseas. Finalmente, amplía el uso de esta técnica para el tratamiento de síndrome compartimental en miembros inferiores y en infecciones agudas y crónicas con excelentes resultados (5).

El sistema VAC (Vacuum Assisted Closure, KCI Clinic Spain, S.L.) de terapia de cierre asistido por vacío se compone de una esponja de poliuretano, así como otros muchos tipos de esponja que se conecta a un tubo de drenaje colector y se acopla a una bomba de vacío fijándose con un apósito adhesivo alrededor de la herida. En los últimos años se han introducido esponjas con plata caracterizadas por un mejor control de la flora bacteriana de las heridas. Junto con la bomba de vacío se puede controlar la aplicación de presión subatmosférica que será repartida de manera uniforme gracias a la esponja. Esta técnica de presión negativa permite una mejor perfusión de flujo sanguíneo sobre la herida, a su vez, acelerando la proliferación de tejido de granulación, rellenando los bordes de la herida o aportando un lecho vascular apropiado para la posterior colocación de un injerto al mismo tiempo que se drena el exudado de la herida, controlando así la posibilidad de una sobreinfección de la herida (6).

Antecedentes del estudio

Antecedentes Internacionales

Roa Devia E. 2017 - Colombia, *"Presión Negativa como Estrategia de Tratamiento de Heridas Crónicas y Agudas: Revisión de la literatura"*. Refiere que, debido a la gran prevalencia de heridas, este ha generado cambios en la calidad de vida del paciente e incluso pudiendo llevar a la muerte. A causa de esto se ha estado trabajando nuevas técnicas curativas, como por ejemplo el uso de la presión negativa, que actúa en la herida generando proliferación de tejido de granulación y angiogénesis hasta cumplir el proceso de cicatrización. Indica, que el actual artículo tiene como objetivo manifestar fundamentos científicos y teóricos sobre el uso terapéutico de la presión negativa como una terapia alternativa al tratamiento de heridas en centros asistenciales de salud. Se realizó una revisión bibliográfica, de artículos de revisión, diversos ensayos clínicos, y otros estudios que cumplieran como criterio de inclusión el uso de la técnica de presión negativa aplicada a pacientes que presentaran heridas agudas y/o crónicas. El resultado obtenido fue un total de 51 artículos científicos basados en el uso de la técnica de presión negativa en heridas agudas y/o crónicas, injertos, pie diabético, ulceras por presión, entre otros. A partir del cual se estableció la efectividad del uso de la presión negativa como tratamiento de heridas, sus complicaciones, indicaciones, contraindicaciones y costo-efectividad. Finalmente, concluyendo que la terapia de presión negativa (VAC), realiza una curación en un menor tiempo a diferencia de otros, mostrando datos estadísticos que influyen de manera significativa en tiempos destinados a la cicatrización y una disminución del costo de tratamiento ya que la frecuencia de cambio de los apósitos es mucho menos frecuente. (7)

Ploumis A. 2019 - Grecia, *"El papel del cierre asistido por vacío en pacientes con úlcera por presión y lesión de la médula espinal: una revisión sistemática".* Desarrollo una revisión sistemática sobre el uso del cierre asistido por vacío (VAC) en pacientes con úlcera por presión (PrU) y lesión de la médula espinal (LME). Manifestando que los pacientes que presentan lesión de la médula espinal, tienden a desarrollar úlceras por presión debido al encamamiento o reposo prolongado. El presente estudio evaluó la eficacia del cierre asistido por vacío para el tratamiento de ulceras por presión en individuos con lesión de medula espinal. Se realizó búsquedas en diversas bases de datos como por ejemplo: PubMed, Cochrane, MEDLINE, CINAHL, entre otros. La búsqueda incluyo términos relacionados para PrU, LME y VAC, y se indago en cada base de datos sin restricciones en el año de publicación. La investigación arrojó 7 estudios para su inclusión en un análisis cualitativo. El cual incluyo diversas metodologías, 1 informe de caso, 1 estudio cohorte retrospectivo, 1 ensayo prospectivo no aleatorio, 2 ensayos cruzados cegados por el evaluador y 2 ensayos controlados aleatoriamente. El metanálisis no tuvo notoriedad. Se informaron resultados descriptivos promedio ± DE, que incluyen el tiempo de curación y el

tiempo de alta después del ingreso. Concluyendo que el cierre asistido por vacío promovió la curación de las Ulceras por presión en individuos con Lesión de medula espinal (8).

Ahmed Z. y colaboradores, 2019 – Reino Unido, *"Eficacia del cierre asistido por vacío (VAC) en la curación de heridas"*. Desarrollaron un estudio sobre la eficacia de la terapia VAC en la curación de heridas. Tuvieron como objetivo determinar si el uso de esta terapia de Cierre asistido por vacío puede contribuir a disminuir el tiempo de curación de las heridas abiertas; mediante un estudio cuasiexperimental en el Departamento de Cirugía General, Instituto de Ciencias Médicas de Pakistán, Islamabad. En el presente estudio incluyeron 120 pacientes con heridas abiertas, quirúrgicas o accidentales. Se utilizaron 2 tipos de manejos: VAC (Grupo I) y Vendaje Húmedo (Grupo II). A ambos grupos se les evaluó la superficie, la profundidad y el porcentaje de granulación, con una revisión cada 48 horas durante 15 días. Se analizó la diferencia entre ambos grupos aplicando la prueba estadística T de Student. Un valor de P menor a 0.05 (5%) se consideró significativo. Obteniendo como resultados en el Grupo I, que la reducción de la superficie y el volumen de la herida fue de 39.4% y 60.3% respectivamente, mientras que la proliferación de tejido de granulación fue de 59.7%. En el Grupo II, las cifras respectivas fueron 26.9%, 38.2% y 24.5%. Se encontró que la diferencia entre ambos grupos fue estadísticamente significativa (P <0.001). Concluyendo que la terapia VAC fue mucho más efectiva que el vendaje húmedo referente en la reducción de la superficie de la herida, profundidad y proliferación de tejido de granulación. Esto indica que se puede utilizar el sistema VAC para lograr una curación rápida de la herida de manera más eficiente (9).

Venu Madhav H. 2015 - India, *"Estudio prospectivo sobre la terapia de cierre asistido por vacío en el tratamiento de lesión de tejidos blandos asociadas con fracturas Gustilo Anderson de Grado IIIB".* Realizo un estudio prospectivo, con el objetivo de determinar el número de días requeridos para la creación de tejido de granulación, estancia hospitalaria, tasa de infección, curación de lesión de tejidos blandos y costo-efectividad asociada a fracturas Gustilo Anderson grado IIIB por terapia VAC. Se incluyeron 17 pacientes con fracturas abiertas grado IIIB. Todos los pacientes fueron sometidos a desbridamiento y fijación de fracturas, posteriormente a sistema VAC. Los resultados demostraron una disminución de tasa de infección en comparación con el estudio de la literatura de apósitos convencionales, además de una curación de la herida mucho más rápida (10).

Quilindo Giraldoa C, Ramírez Román J, Martínez J. 2020 - Colombia, "*Terapia de presión negativa como tratamiento alternativo en el manejo de una úlcera vascular arterial de miembros inferiores*". El presente trabajo tuvo como objetivo reportar un caso sobre el uso del sistema VAC como manejo alternativo en ulcera vascular arterial causado por enfermedad arterial oclusiva grave en miembros inferiores. Se revisó los registros previos, en un centro asistencial de salud de

tercer nivel en Popayán, Colombia y posteriormente una revisión sistemática bibliográfica a través de bases de datos como Pubmed, Scielo y ScienceDirect. Los resultados indican que la terapia VAC favoreció el cierre por segunda intención y disminuyo la duración del tiempo hospitalario (11).

Palomar Llatas F. y colaboradores, 2015 – España, *"Evaluación de la terapia con presión negativa tópica en la cicatrización de heridas agudas y úlceras cutáneas tratadas en un hospital valenciano".* Desarrollaron un estudio analítico observacional prospectivo, que tuvo como objetivo evaluar la eficacia de la terapia de presión negativa tópica (TPNt) en la cicatrización de las heridas agudas, ulceras de pie diabético, venosas y por presión. El estudio incluyo 57 pacientes del Consorcio del Hospital General Universitario de Valencia. Los resultados demostraron reducción de las dimensiones de la herida y menor riesgo de infecciones (12).

Apelqvist J. y colaboradores, 2008 – Londres, "World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Sistema de cierre al vacío: recomendaciones de uso. Documento de consenso". Desarrollaron una guía en consenso sobre las indicaciones y recomendaciones para el uso de presión negativa en diferentes tipos de heridas (13).

Antecedentes Nacionales

Bernabel Leon O, Malca Saenz N. 2018 - Lima, *"Eficacia de la terapia tópica de presión negativa en el tratamiento de pacientes con heridas"*. Realizaron un estudio sobre la eficacia de la presión negativa en el tratamiento de heridas, teniendo como objetivo analizar las evidencias que comprueben la eficacia de esta terapia, mediante una revisión sistemática de diversas bases de datos, obteniendo una población de 21 artículos y una muestra de 09 artículos, evaluados mediante el sistema GRADE, el cual evalúa la calidad de evidencia y fuerza de recomendación. De los resultados obtenidos, el 33.3% (03) corresponde a Mexico, 22.2% (02) a Costa Rica y el 11.1% (01) a Italia, Reino unido y España respectivamente. El 60% es revisión sistemática y el 40% observacionales y con una antigüedad menor de 10 años. El 88.8% de los artículos estudiados evidencian que la terapia a presión negativa aplicado en el tratamiento de heridas es una buena alternativa, ya que requiere menor cantidad de duración y frecuencia de aseos quirúrgicos por lo que disminuye las molestias, drena el exudado, permite la proliferación de tejido de granulación, reduce el tiempo de cicatrización, reduce la estancia hospitalaria, además de un menor costo en el sistema de salud. El 11.1% no evidencia efectividad de esta terapia por ser un estudio con pequeño tamaño de muestra (14).

Arce Abarca O, Uturunco Vera M. 2018 - Lima, *"Efectividad de la terapia por presión negativa tópica para la disminución de infecciones en el tratamiento de pacientes con heridas quirúrgicas"*. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar un análisis sistemático con una búsqueda en diversas bases de datos: Embase, Pubmed, Medline, etc; que

pudiera evidenciar la efectividad de la terapia por presión negativa para la disminución de infecciones en el tratamiento de heridas quirúrgicas. De los resultados obtenidos: el 20% (02) corresponde a Reino Unido, 20% (02) a Estados Unidos, 10% (01) a España, Brasil, Costa Rica, Austria y Alemania respectivamente. 40% es revisión sistemática, 10% ensayo clínico, 10% meta-análisis, 10% casos y controles, 10% ensayo controlado aleatorizado, 10% prospectivo y 10% retrospectivo. El 90% de los artículos evidencian la efectividad del uso de la terapia a presión negativa para disminuir las infecciones en el tratamiento de heridas quirúrgicas; mientras que el 10% restante no evidencio efectividad porque requiere de una muestra más grande para aclarar la utilidad clínica de esta terapia. Finalmente se concluye que existe una efectividad en el uso de esta terapia a presión negativa para la disminución de infección en el tratamiento de heridas quirúrgicas, debido a los beneficios que este provee: Proliferación de tejido de granulación, disminución de estancia hospitalaria, disminución de tiempo de cicatrización, menores complicaciones, menor mortalidad, las cuales son determinante en la calidad de vida del paciente (15).

Antecedentes Locales

No se encontraron antecedentes locales

Bases teóricas de la investigación

- **Piel**

(16)La piel es una envoltura fibroelástica que rodea el cuerpo, considerada como la envoltura viva del cuerpo, el cual consta de tres capas: epidermis, dermis e hipodermis, además de la presencia de anexos cutáneos (uñas, folículos pilo-sebáceos y glándulas sudoríparas).

Epidermis: Capa más superficial y en contacto con el exterior. Presenta un epitelio plano poli-estratificado, compuesta por queratinocitos, melanocitos, células de Langerhans, y células de Merkel; Carece de vasos sanguíneos y nervios. Esta capa se subdivide en 5 estratos (17):

Estrato córneo: Considerada como la primera línea de defensa, siendo el estrato más superficial.

Estrato lucido: Piel en ausencia de folículos pilosos, por ejemplo: palmas de manos y plantas de pies

Estrato granuloso: Constituido de queratinocitos romboidales aplanados.

Estrato espinoso: Conformado por queratinocitos cúbicos y escamosos, además de células de Langerhans.

Estrato basal: Estrato más profundo, conformado por células cilíndricas o cubicas, queratinocitos, melanocitos y células de Merkel.

Dermis: Capa más gruesa, compuesto por plexos vasculares y nerviosos, anexos cutáneos (pelos, folículos pilo-sebáceos), formado por tejido fibroso, fibras de colágeno y fibras elásticas, además de células como fibroblastos, adipocitos, linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos, mastocitos e histiocitos. Esta diferenciada en dos capas:

Dermis papilar: Capa más superficial y fina (en contacto con la epidermis), compuesto de tejido conectivo laxo.

Dermis reticular: Capa más profunda y gruesa, compuesto por tejido conectivo denso.

Hipodermis: Capa más profunda, también conocido como tejido celular subcutáneo ya que está constituido por tejido adiposo, compuesto por elementos vasculonerviosos, sirve como aislante térmico y protege frente a traumatismos a los órganos internos.

- ✓ **Funciones de la piel:**

Protección: Gracias a su textura y composición especial protege a los órganos internos de traumatismos mecánicos, físicos (radiación ultravioleta) y químicos, a su vez previene la perdida de agua y electrolitos desde su interior.

Termorregulación: Genera un control de la temperatura de la piel, gracias a los fenómenos de vasodilatación y vasoconstricción de los plexos vasculares.

Sensación: Debido a que presenta receptores/corpúsculos sensoriales capta el tacto, presión, vibración, temperatura, dolor y prurito.

Secreción: Contiene glándulas ecrinas (sudoríparas ecrinas, melanocitos), apocrinas (sudoríparas apocrinas y glándulas mamarias) y holocrinas (glándulas sebáceas y epitelio epidérmico).

Inmunológica: Gracias a los queratinocitos e histiocitos que intervienen de forma activa en el sistema inmune cutáneo.

Producción de vitamina D: Inducida por la radiación ultravioleta realiza la transformación completa del 7-dehidrocolesterol en calcitriol, este regula el crecimiento y diferenciación de los queratinocitos.

Excreción: Perdida de agua diaria a través de la superficie cutánea.

❖ **Heridas**

(18) Se define como la ruptura o pérdida de continuidad del tejido (piel o mucosa) y estructuras subyacentes, secundario a diversos mecanismos ya sea algún agente físico o químico, causado por un suceso traumático, como accidentes, caídas, golpes, quemaduras, armas, etc. Las heridas menores no suelen ser tan preocupantes, pero es importante siempre darle una buena limpieza a cualquier tipo de herida.

- **Clasificación de las Heridas**

✓ **Según grado de profundidad**

Excoriación: Aquella solución de continuidad que compromete epidermis y dermis (afectando solo el estrato de la piel), por lo general suelen cicatrizar íntegramente sin dejar cicatriz.

Superficial o Simples: Aquellas que pueden lesionar piel, tejido celular subcutáneo (tejido adiposo) e incluso poder afectar la aponeurosis, pero sin daño a elementos nobles (vasos, nervios, tendones).

Complejas o Profundas: Aquellas que además de lesionar tejidos superficiales (piel, tejido celular subcutáneo, aponeurosis), también comprometen músculos, tendones y hasta vasos sanguíneos y/o nervios, donde la reconstrucción y regeneración podrían ser más dificultosas.

Penetrantes: Caracterizadas por comunicar el medio externo con alguna cavidad, como puede ser la cavidad abdominal, torácica o craneal.

Perforantes: Aquellas heridas en que involucran una lesión superficialmente o se involucra la perforación de una víscera contenida dentro de una cavidad.

Empalamiento: Herida generada por objeto inciso-punzante, de tal forma que queda atrapado en el organismo.

- ✓ **Según la Naturaleza causal de la lesión**

Incisión: Aquella lesión superficial del tejido por un objeto punzocortante, que por lo general causa una baja disrupción del aporte sanguíneo, heridas de bordes netos y que suelen cerrar por primera intención.

Cizallamiento o desaceleración: Causan una devascularización significativa de la piel y tejido blando, heridas con bordes dentados e irregulares.

Contusión: Herida causada por una fuerza que causa presión o aplastamiento del tejido, generando muerte celular inmediata y daño en la vascularización, por lo que se asocian a un mal pronóstico de reparación y revascularización de la herida.

Quemaduras: Herida causada por contacto del tejido con una fuente de calor (fuego, llamas, escaldaduras, objetos calientes).

Ulceración: Herida crónica causada por una alteración gradual de los tejidos por una patología interna.

Mordeduras: Heridas consideradas altamente contaminadas, causadas por humanos o animales, por lo que generalmente requieren de tratamiento antibiótico específico.

- ✓ **Según la contaminación**

Clase 1 (Limpia): Herida en ausencia de inflamación, que por lo general no se accede a tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario, con un riesgo de desarrollar infección de un 2%. Ejemplos: Laparotomía exploratoria, mastectomía, incisión para reparación de hernia, etc.

Clase 2 (Limpia / contaminada): En cirugía se accede intencionalmente al tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario, pero sin presencia de derrame de contenido significativo, con un riesgo de desarrollar infección de un 5 – 15%. Ejemplos: Histerectomía, colectomía, colecistectomía por cálculos, etc.

Clase 3 (Contaminada): Herida abierta menor a 6 horas de evolución y accidental, comprende aquellas heridas con interrupción importante de la técnica estéril o derrames groseros del tracto gastrointestinal, con un riesgo de desarrollar infección de un 15%, por lo que requieren profilaxis antibiótica. Ejemplo: apendicetomía en apendicitis aguda, masaje cardiaco abierto, colecistectomía con inflamación aguda y derrame de bilis.

Clase 4 (Sucia / infectada): Herida abierta mayor a 6 horas de evolución, traumática, con tejido desvitalizado e inflamación purulenta, con un riesgo de desarrollar infección de un 30%, por lo que en este caso no requiere un tratamiento profiláctico, sino un tratamiento antibiótico especifico.

Ejemplo: Apendicetomía por rotura de apéndice, apendicetomía con presencia de pus, tratamiento quirúrgico de un absceso, etc.

- ✓ **Según tiempo de evolución:**

Heridas Agudas: Herida con un tiempo de evolución menor de 6 horas, consideradas potencialmente estériles, que llevan una secuencia de reparación ordenada que finalmente llevara a la recuperación de la integridad anatómica y funcional de la herida.

Heridas Subagudas: Herida con tiempo de evolución de 6 horas a 5 días, que puede ser colonizadas, a menos que se tomen determinadas medidas de limpieza.

Heridas Crónicas: Herida con un tiempo de evolución mayor a 5 días, considerada colonizada por bacterias, donde no siguen una secuencia ordenada de las etapas de cicatrización, lo que posteriormente impide recuperar la integridad anatómica y funcional de la herida.

- ❖ **Cicatrización**

Consiste en una secuencia de procesos fisiológicos, que tienen como objetivo crear tejido nuevo para reemplazar tejido dañado y recuperar la integridad cutánea (19).

- (20) **Fases de cicatrización:**

Fase Hemostasia

La hemostasia es la reacción inicial (Primeras 24 horas) de los tejidos al traumatismo, inmediatamente después de la lesión del tejido. Actúa como primer mecanismo de limpieza arrastrando los cuerpos extraños contribuyendo a prevenir la infección, posteriormente se desencadena la vasoconstricción, cascada de coagulación y agregación plaquetaria. De esta forma se crea una barrera que impide la contaminación bacteriana y perdida de fluidos. Se crea una matriz provisional, facilitando la infiltración celular en la herida.

Fase inflamatoria

Esta fase tiene lugar en las primeras 24-72h, inicia al momento del traumatismo, se caracteriza por la formación de exudado y enrojecimiento de la piel. En primera instancia los leucocitos (neutrófilos, luego macrófagos), invaden el tejido lesionado y barre con los desechos, tejido muerto y contaminante, posteriormente se liberan plaquetas, formando el tapón plaquetario con la finalidad de limitar el sangrado y las células inflamatorias liberan mediadores (Factor de crecimiento) promoviendo la amplificación y reclutamiento celular; A su vez existe un aumento del suministro de sangre en el sitio de la lesión posterior a la coagulación, a causa de la vasodilatación y al incremento de la permeabilidad vascular.

Fase proliferativa

Tiene lugar del día 4 hasta la segunda semana, consiste en la reparación de los tejidos perdidos, mediante la proliferación y migración de células epiteliales desde los bordes de la herida. Los principales procesos que intervienen en la epitelización de la herida es la proliferación fibroblástica (aumento de síntesis de colágeno) y la angiogénesis. Además de un proceso de re-epitelización a cargo de los queratinocitos y las células basales, este proceso se beneficia de ambientes húmedos y bien nutridos, para una adecuada cicatrización. Después de la primera semana ocurre una diferenciación de fibroblastos a miofibroblastos y con la consecuente contracción de la herida, observándose macroscópicamente la presencia de tejido de granulación, siendo esta la parte final de la fase proliferativa.

Fase de remodelación o maduración

Esta fase tiene lugar desde las 3 semanas y puede prolongarse hasta los 2 años. El objetivo principal de esta fase es la sustitución de la matriz extracelular, depositándose inicialmente colágeno delgado y de orientación paralela al tejido (Colágeno tipo III), luego sustituyéndose por una matriz de fibras más fuertes y organizadas (Colágeno tipo I) a lo largo de los bordes de la herida. Hay una reducción del tamaño y una aproximación de los bordes de la herida por la capacidad contráctil de los miofibroblastos. Si la lesión solo compromete la epidermis no se forma cicatriz, caso contrario si se lesiona la dermis.

- (21) **Tipos de cierre de heridas:**

Cierre de primera intención

Se produce cuando en la herida no hay presencia de complicaciones, con bordes regulares y limpios, y sanan en las primeras 2 semanas con la aproximación de los tejidos por medio de suturas o fijación de los bordes de la herida.

Cierre primario retrasado

Después de verificar que no hay riesgo de infección, los bordes de la herida son aproximados días después del traumatismo.

Cierre de segunda intención

Se caracteriza por un cierre espontaneo de la herida, tardan más en tiempo en cicatrizar, con mayor tamaño y menor calidad estética. Este tipo de cierres se recomienda en heridas sucias y contaminadas debido al gran riesgo de infección.

Cierre de tercera intención

La herida es suturada o fijada varios días después del trauma. Primero se estimula la proliferación del tejido de granulación y se produzca el proceso de re-epitelización, y posteriormente colocar suturas constatando que la evolución de la herida haya sido favorable.

❖ **Tratamiento convencional de las heridas**

El tratamiento convencional consiste en un lavado exhaustivo de la herida, utilización de apósitos de baja absorción, alta capacidad de desecación y que no intervienen en el proceso de cicatrización, peor aún lo lentifican y complican en algunos casos (Apósitos pasivos), uso de antisépticos y antimicrobianos. Aunque aún existe una disputa sobre cuál es el método más eficiente para el tratamiento de estas heridas, algunos expertos coinciden en el uso de solución salina (suero fisiológico), con la administración de antisépticos antes y después del desbridamiento de la herida, posteriormente el uso del desbridamiento en casos de detritos, esfacelos o restos de necrosis sobre la herida, que pudieran llevar a la colonización bacteriana y respuesta fagocítica, que a su vez dificultarían el proceso de cicatrización. Es recomendado mantener un adecuado control del exudado para favorecer el proceso de cicatrización y re-epitelización (22).

❖ **Tipos de Apósitos:**

(23)Un apósito es un material sanitario utilizado para cubrir, proteger, aliviar el dolor y absorber el exudado de la herida. Estos se pueden clasificar:

Por su permeabilidad: Apósitos Oclusivos, permeables a todo; Apósitos Semioclusivos, permeables al oxígeno, monóxido de carbono y al vapor del agua, pero impermeables al agua y a las bacterias.

Por su localización: Primario (en contacto directo con la herida), Secundario (Sobre el apósito primario, para cubrir y sostener)

Por su complejidad: Pasivos (gasa, tradicional, espuma), interactivos (Tull, espuma hidrofílica, apósitos transparentes) bioactivos (Hidrocoloides, Hidrogel, alginatos), apósitos de plata e implantes de colágeno.

- ✓ **Gasas Tejidas:** Totalmente de algodón, mala absorción, alta adherencia y altos residuos, utilizado para debridar y rellenar la herida **(Figura 1) (Figura 2).**
- ✓ **Gasas no Tejidas:** Sintéticas, de poliéster y rayón, buena absorción no se adhiere a la herida, usado en heridas con exudado escaso-moderado (**Figura 3) (Figura 4).**
- ✓ **Apósito Tradicional:** Algodón envuelto en gasa no tejida, útiles en heridas exudativas, usado como apósito secundario y para proteger el tejido **(Figura 5).**

- ✓ **Espuma:** Fabricada de poliuretano, malla estrecha, gran absorción de exudado (moderado-abundante), pero mala oxigenación de la herida **(Figura 6).**
- ✓ **Tull:** Gasa tejida de malla ancha, impregnada con petrolato que permite el libre flujo de exudado de las heridas, permite mantener la humedad de la herida y los tejidos indemnes **(Figura 7).**
- ✓ **Espuma Hidrofílica:** Apósito a base de poliuretano, no adherente al tejido, permite la absorción de fluidos de moderada y alta importancia **(Figura 8).**
- ✓ **Apósito Trasparente (Tegaderm):** Mantiene un ambiente fisiológico húmedo del tejido, impide el paso de agua, virus, bacterias y permite una buena oxigenación **(Figura 9).**
- ✓ **Hidrocoloides:** Apósito autoadhesivo semioclusivo u oclusivo, compuesto de carboximetilcelulosa, gelatina y pectina, mantiene la humedad y temperatura fisiológica del tejido, pero tiene escasa absorción de exudado **(Figura 10) (Figura 11).**
- ✓ **Hidrogel:** Apósito de gel amorfo no adherente, permite un ambiente húmedo fisiológico de la herida, favorece el desbridamiento autolítico **(Figura 12).**
- ✓ **Alginatos:** Apósitos formados de iones de sodio y calcio, mantiene el ambiente húmedo del tejido, favorece la hemostasia y con gran capacidad de absorción de exudado **(Figura 13) (Figura 14).**
- ✓ **Apósito de plata:** Apósito con agente bactericida, controla el exudado, función antiséptica **(Figura 15) (Figura 16).**
- ✓ **Apósito de colágeno:** Apósito con planchas de colágeno de origen bovino, absorbe secreciones, permite la oxigenación de la herida, hemostasia, estimula la cicatrización y rellena heridas profundas **(Figura 17).**

❖ **Preparación del lecho de la herida**

Además de la profundidad, tamaño y sitio anatómico de la herida, existen otros parámetros que indican un difícil proceso de cicatrización de la herida, es por eso que la European Wound Management Association (EWMA) describió una estrategia enfocada en el manejo optimo del lecho de la herida, mediante el acrónimo "TIME", resumiendo los puntos clave para el proceso de curación natural de la herida (24).

T (Tissue/Tejido): Control del tejido no viable.

I (Infection/Infección): Control de la infección e inflamación.

M (Moisture/Humedad): Control del exudado.

E (Edge/borde): Estimulación de los bordes.

- ✓ **T (Tissue/Tejido):** Es uno de los elementos principales de esta estrategia para poder estimular una correcta cicatrización de los bordes y lecho de la herida, ya que consiste en retirar el tejido muerto de la herida, reducir el hematoma, disminuir la carga bacteriana y retirar todo material desvitalizado, conservando el tejido sano. Es importante recordar que no solo se debe limitar al lecho de la herida, sino también tomar en cuenta los bordes de la herida y piel perilesional.

  Tipos de Desbridamiento:

  - **Desbridamiento Autolítico:** Este tipo de desbridamiento se caracteriza por ser un proceso lento, selectivo y doloroso, que se da por la liberación de enzimas proteolíticas (elastasa, mieloperoxidasa, colagenasas, hidroxilasa o lisozimas) que son producidas por los leucocitos polimorfonucleares y macrófagos. Además de ser favorecido por curación en ambiente húmedo.

  - **Desbridamiento Quirúrgico:** Este tipo de desbridamiento es realizado en sala de operaciones. Se caracteriza por ser un desbridamiento rápido y que requiere anestesia o analgesia. Este desbridamiento es utilizado en casos como fascitis necrotizante, celulitis, presencia de placas necróticas, etc.

  - **Desbridamiento Cortante:** Caracterizado por ser un procedimiento rápido, que puede ser realizado ambulatoriamente, en consultorio o en servicio de urgencias. Requerirá anestesia según el tamaño de la herida.

  - **Desbridamiento Enzimático:** Se caracteriza por ser un procedimiento específico pero lento, el cual emplea enzimas proteolíticas que van a trabajar en sinergia con las enzimas endógenas. Se puede utilizar como un único desbridamiento o en conjunto con otro tipo de desbridamiento como el cortante.

  - **Desbridamiento Mecánico:** Es un procedimiento doloroso, prolongado, que daña el tejido sano y costoso por el uso de frecuente de gasas. Consiste en retirar el tejido desvitalizado colocando una gasa húmeda y realizando un arrastre mecánico; Es un procedimiento en desuso, pero aún se sigue utilizando en centros de salud de bajos recursos.

  - **Desbridamiento por ultrasonido de baja frecuencia:** Este es un procedimiento reutilizable, selectivo, bactericida, sin contacto con la herida y que favorece la cicatrización. Se caracteriza por utilizar unas ondas sonoras de baja frecuencia convirtiendo la energía acústica en mecánica, generando un cizallamiento de tejido dañado, favoreciendo la adherencia de leucocitos y aumentando la angiogénesis.

Recordar que este tipo de desbridamiento no debe ser utilizado en heridas grandes, con riesgo de sangrado o presencia de isquemia o necrosis.

- **Desbridamiento Biológico:** Es un procedimiento selectivo, doloroso y rápido. También conocido como Larvaterapia, ya que utiliza la larva Lucilia Sericata. Esta larva libera enzimas proteolíticas que producen una degradación de la escara y la matriz del colágeno dañado. Además de tener una acción antimicrobiana, alcaliniza el pH y estimula el proceso de granulación. Recordar que este procedimiento está contraindicado cuando la herida está cerca de vasos sanguíneos expuestos, áreas de baja perfusión, heridas cerca a orificios, heridas con exudado abundante.

✓ **I (Infection/Infección):** Hace referencia al control de la infección e inflamación de la herida. Ya que este proceso puede causar una degradación de la matriz extracelular debido a una exposición prolongada de las toxinas bacterianas o fúngicas, enzimas proinflamatorias y radicales libres que afectan la cicatrización normal de la herida. El control de la infección debe ser realizado con el uso de antimicrobianos tópicos, antiinflamatorios y/o inhibidores de proteasas, recordando que es fundamental elegir el antimicrobiano y antiséptico específico de acuerdo al tipo de bacterias, además de un desbridamiento regular con reevaluación cada 2 semanas.

✓ **M (Moisture/Humedad):** Diversos estudios han comprobado que mantener húmedas las heridas aceleran el proceso de epitelización, pero tienen diferentes propiedades según el tipo de herida y temporalidad. El exudado es un compuesto de diferentes sustancias (agua, electrolitos, mediadores inflamatorios, enzimas proteolíticas y glóbulos blancos) que favorecen la migración de las células reparadoras, aportando los nutrientes necesarios para el metabolismo celular y permitir así la difusión de factores de crecimiento. Según su producción pueden ser: escaso, moderado, abundante o muy abundante; Su exceso causa una maceración de los bordes de la herida, profundizando la herida y pudiendo entorpecer la cicatrización correcta de la herida. El exudado puede clasificarse según su componente principal: Sanguinolento, purulento o seroso. En Heridas agudas el exudado estimula la proliferación de fibroblastos, queratinocitos y células endoteliales; Caso contrario de las heridas crónicas, donde el exudado enlentece la proliferación celular y la angiogénesis, rompiendo la matriz extracelular.

❖ **Factores del paciente que dificultan la cicatrización:**

(25) Algunos de los factores más importantes que retrasan el proceso de cicatrización, son los siguientes**:**

- ✓ **Fármacos:** Los corticoides, disminuyen la producción de colágeno por inhibición de la epitelización; Los Quimioterápicos, retrasan la cicatrización por disminución del proceso inflamatorio, inhibición de la proliferación celular y disminución en la producción de factores de crecimiento, debido a la alteración del sistema inmunitario, recuento de glóbulos blancos y/o plaquetas.
- ✓ **Enfermedad de base o asociadas:** Diabetes, enfermedad arterial/venosa, infecciones, enfermedades reumatológicas, enfermedades cardiovasculares, etc.
- ✓ **Alergias:** Es un factor que se debe tomar en cuenta al momento de aplicar algún tratamiento, que pudieran causar una reacción local a los compuestos del apósito o hasta el propio adhesivo
- ✓ **Estado Nutricional:** Enfermedades como la desnutrición, déficit vitamínico u obesidad pueden favorecer al retraso de la cicatrización de una herida. Recordar que los carbohidratos son la fuente principal de energía del organismo, cuando estos no están en sus niveles adecuados, la siguiente fuente de energía son las proteínas, es por eso que una correcta dieta es el factor que reemplazara las perdidas, en casos de heridas de difícil cicatrización. En el caso de las vitaminas, es importante resaltar que la vitamina más relacionada con la cicatrización es la vitamina C, ya que es necesaria para la formación de colágeno; Sin embargo, la vitamina A, ayuda a promover la epitelización y síntesis de colágeno. También es importante resaltar que algún déficit de minerales como el Zinc, puede retrasar la evolución de la herida. Incluso la obesidad, también es un factor que altera la cicatrización de la herida, debido a que el tejido graso al ser menos vascularizado, presenta mayor riesgo infección; Además, que la obesidad, se asocia a mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus, los cuales alteran el proceso de cicatrización.
- ✓ **Oxigenación y perfusión tisular disminuida:** La isquemia asociada a estados de hipoxia (Vasculitis, daño local de vasos, ateroesclerosis) alteran la respuesta inmune a los microorganismos, esto se debe a que los neutrófilos y fibroblastos requieren de altos niveles de oxígeno para cumplir su función.
- ✓ **Hábitos:** El consumo de alcohol, drogas y tabaco son factores que afectan el proceso de cicatrización de una herida. Por ejemplo, El etanol, puede alterar la respuesta inflamatoria temprana, los fumadores presentan niveles más elevados de carboxihemoglobina que limitan la capacidad de transporte de oxigeno; Además, la nicotina genera una isquemia local por la generación de vasoconstricción, incluso aumenta la adhesión de las plaquetas pudiendo producir trombosis e isquemia.
- ✓ **Radiación:** Causa una cicatrización lenta, aumenta las tasas de infección y disminuye la resistencia a la tracción. El daño se da principalmente sobre el ADN, dañando las

proteínas y membranas celulares por la liberación de radicales libres, además, de causar daño microvascular, fibrosis y atrofia.

- ✓ **Edad avanzada:** Durante esta etapa de la vida, se genera una reducción del recambio de queratinocitos epidérmicos y disminución de las células de la dermis. Se genera un aplanamiento de la unión dermoepidérmica, llevando a una atrofia de la piel. Además, debido a la disminución de la densidad de las fibras de colágeno (aumento del tipo III y desorganización del tipo I), la senescencia de los fibroblastos, disminución de elastina, ácido hialurónico y respuesta de factores de crecimiento, alteran la matriz extracelular dificultando la correcta cicatrización de la herida.
- ✓ **Factores psicológicos:** El estrés y la depresión retrasan la cicatrización, debido al exceso de exudado, mal olor y dolor, como eventos adversos que empeoran el estado emocional además de alterar el sistema inmune.

❖ **Tratamiento con sistema de presión negativa o por vacío (VAC)**

La terapia por presión negativa es una buena alternativa al tratamiento convencional frente a aquellas heridas agudas y/o crónicas en las que falla el proceso de curación espontánea, consiste en la aplicación de apósitos conectado a un tubo de recolección y una fuente de vacío para la administración de presión subatmosférica (mediante una bomba generadora de presión negativa) sobre el lecho de la herida, favoreciendo de esta manera el proceso de cicatrización de la herida.

❖ (26) **Principales mecanismos fisiopatológicos del sistema de presión negativa:**

- ✓ **Macrodeformación:** Este mecanismo consiste en la contracción de la herida, causada por el colapso de los poros de la esponja y la fuerza de contracción ejercida sobre la superficie de la herida; Las esponjas de poliuretano expuestas a una presión de -125 mmhg puede disminuir el volumen de la esponja en aproximadamente 80%, y con esto permitir una reducción sustancial del área de la herida. Es importante resaltar que el grado de contracción de la herida depende de la tensión de la dermis y la unión variable a las estructuras subyacentes. Por ejemplo, la baja elasticidad del cuero cabelludo sobre la calvaria hace que se contraiga menos el área de superficie de la herida, a diferencia de una gran herida abdominal en un paciente obeso.
- ✓ **Macrodeformación:** Este proceso se refiere a la superficie ondulada de la herida inducida por interfaz porosa (400-600 μm) de la esponja cuando esta se expone a la presión negativa terapéutica (-75 a -125 mmhg). Los cambios producidos en la superficie de la herida es producto de la microtensión ejercida, provocando un estiramiento y compresión de la matriz circundante debido a la atracción de la gravedad, lo que finalmente lleva a la deformación tisular, aumenta la diferenciación celular, aumenta la termorregulación y modula la inflamación de la herida.

- ✓ **Eliminación de fluidos:** La acumulación excesiva de líquido es un factor que entorpece la curación de la herida, debido al efecto de presión que ejerce sobre las células y tejidos locales. Las presiones elevadas de los fluidos en el intersticio disminuyen la respuesta proliferativa del proceso de cicatrización, incluso el líquido extracelular (edema) causa una compresión de los capilares. La eliminación de líquido reduce la compresión de la microvasculatura, mejorando la perfusión tisular y permite un mayor flujo sanguíneo en el área, además de también influir en la eliminación de líquido del sistema linfático, favoreciendo a eliminar las toxinas de la herida, las bacterias y exudado.
- ✓ **Estabilización del entorno de la herida:** Mantiene un entorno cerrado, húmedo y estable para la cicatrización correcta de la herida.

❖ (26) **Efectos de la terapia de presión negativa (VAC) sobre la herida:**

- ✓ **Angiogénesis:** Este efecto es producido mecánicamente por la microdeformación, estableciendo un ambiente de hipoxia y estimulando así al VEGF (Factor de crecimiento endotelial vascular) que impulsa el crecimiento direccional de los vasos sanguíneos.
- ✓ **Formación del tejido de granulación:** La formación del tejido de epitelización, se efectúa por el crecimiento interno de las células endoteliales y fibroblastos.
- ✓ **Respuesta del nervio periférico:** Activa el sistema neurocutáneo, estimulando el crecimiento neuronal y expresión de neuropéptidos (sustancia P, péptido relacionado con la calcitonina y factor de crecimiento nervioso de neurotrofina), además de un aumento transitorio de epinefrina y noradrenalina plasmática.
- ✓ **Alteración de la carga biológica:** Diversos estudios han demostrado una disminución de la carga bacteriana en respuesta a la presión negativa.

❖ **Terapia de cierre asistido por vacío artesanal**

(27)La terapia con sistema VAC comercial en muchos casos resulta difícil su adquisición debido a su costo, por lo que se puede fabricar de manera artesanal para el tratamiento de estas heridas.

Aparato a presión negativa: Para la preparación de la fuente de vacío, se solda una caja metálica de 12 cm de alto x 12 cm de largo x 15 cm de ancho, instalando en su interior una compresora portátil con 3 conectores; Corriente eléctrica, salida de aire y sistema de conexión de tubos que dirigen a una válvula y una salida hacia la válvula y vacuometro, una vez sellada la caja el sistema se conecta a tubos para recolección de líquidos y exudados **(Figura 18) (Figura 19).**

Materiales para su uso:

Esponjas domesticas esterilizadas

Lamina plástica adhesiva

Equipo de venoclisis

Sonda gástrica N° 16

Funcionamiento: Se aplica una esponja estéril adaptada a las dimensiones de la herida, rellenándola en su totalidad con el objetivo de evitar los espacios muertos, luego colocamos la sonda nasogástrica dentro de la esponja y sellamos la herida con lamina plástica adhesiva. Posteriormente se conecta la sonda nasogástrica al equipo de presión negativa artesanal y determinar la presión a la cual se utilizará **(Figura 20).**

❖ **Mecanismo de acción del sistema VAC:**

Diferentes estudios han demostrado la efectividad de la técnica VAC en el tratamiento de heridas, ya que facilita la cicatrización de la herida, mediante diferentes mecanismos que incluyen: Reducción del edema y disminución del exudado manteniendo un buen control de la pérdida de fluidos, disminución del recuento bacteriano, aumento de la perfusión tisular y formación de tejido de granulación, generando un ambiente favorable del lecho de la herida que posteriormente dará lugar a una disminución del tamaño de la herida y acelerando la curación a diferencia de otros tipos de tratamientos (28).

Además, el sistema VAC es útil en heridas agudas y crónicas, ya que acelera la creación de tejido de granulación y mejora su perfusión. Otro beneficio que nos ofrece esta terapia es disminuir las molestias y el dolor del paciente, mediante la reducción de curaciones frecuentes de la herida, lo que mejoraría la calidad de vida del paciente.

- **Componentes del sistema VAC:**
  - Unidad de terapia: Dispositivo controlado por software, para aplicar la presión negativa en el lecho de la herida, administra, monitoriza y ayuda a mantener la presión objetiva.
  - Recolector de secreciones
  - Tubo conector
  - Espuma o esponja de poliuretano o alcohol polivinílico: Las celdas abiertas o poros de la esponja permiten una distribución regular de la presión negativa por la superficie de la herida
  - Lamina adhesiva semipermeable
- (29) **Tipos de Esponja:**

Se compone de una esponja de poliuretano porosa que se conecta a una bomba de vacío y se fija con un apósito adhesivo alrededor de la herida. Existen dos tipos de esponjas:

Poliuretano: Contiene poros con un tamaño de 400 a 600 micrómetros que se aplica en el interior de la herida, tiene la característica de ser hidrófoba y fácilmente colapsable, lo cual permite la remoción del exudado, formación de tejido de granulación y la posterior contracción de la herida. Este tipo de esponja se recomienda en heridas profundas con presencia de exudado **(Figura 21) (Figura 22).**

Alcohol Polivinílico: Contiene poros de 250 micrómetros, se caracteriza por ser hidrófila y necesita de una mayor presión para lograr colapsarse, por lo cual se recomienda en heridas superficiales con poco exudado, y en heridas con dolor severo **(Figura 23) (Figura 24).**

- **Ventajas del sistema VAC:**
  - Reducción del tamaño de la herida.
  - Eliminación del exudado.
  - Favorece la perfusión tisular.
  - Estimula la Neoformación del tejido de granulación.
  - Activa físicamente la mitosis.
  - Aumenta la Angiogénesis.
- (30) **Contraindicaciones del sistema VAC**:
  - Pacientes con malignidad en la herida.
  - Osteomielitis no tratada.
  - Fístulas no entéricas o sin explorar.
  - Heridas con sangrando abundante.
  - Heridas con abundante tejido necrótico y con presencia de escaras.
  - Nervios expuestos
  - Vasculatura expuesta
  - Sitio anastomótico expuesto
- (31) **Indicaciones del sistema VAC:**
  - Úlceras por presión de grados III y IV, venosas, diabéticas.
  - Heridas traumáticas.
  - Injertos y colgajos.
  - Manejo de fístulas entéricas exploradas.
  - Dehiscencias quirúrgicas.
  - Quemaduras
  - Heridas pos-reconstructivas que requieran drenaje.

- **Complicaciones:**

(32) Las complicaciones más habituales de la terapia de presión negativa (VAC) son el sangrado, dolor durante los cambios de apósitos, reacciones alérgicas al material, necrosis en la piel, presencia de infección y síndrome de shock tóxico. Sin embargo, estos ocurren en el tratamiento de heridas crónicas de forma leve y poco frecuente **(Figura 25).**

Justificación e importancia de la investigación.

Actualmente los accidentes de tránsito representan un gran problema de salud pública que va en progreso; según la OMS, las lesiones y cualquier tipo de alteración, producto de estos accidentes de tránsito son la séptima causa de mortalidad en el mundo y principal causa de muerte entre las personas de 5 a 29 años. Actualmente, el tratamiento de estas heridas se realiza mediante la cura convencional, que implica un tratamiento doloroso y de frecuencia diaria, debido a que en cada una de estas intervenciones diarias se remueve tejido sano produciendo dolor y sangrado, con un largo periodo de cicatrización haciendo a estos pacientes más susceptibles a complicaciones.

El objetivo de este trabajo es determinar el tratamiento más eficiente para este tipo de heridas. El sistema de cierre asistido por vacío puede ser una buena alternativa de manejo para este tipo de lesiones debido a que acelera la formación de tejido de granulación mejorando el flujo sanguíneo, reduciendo la necesidad de curaciones frecuentes, eliminando el tejido afectado de la herida y disminuyendo la susceptibilidad a complicaciones.

Se espera que el presente trabajo refleje la medida terapéutica más eficiente para este problema, aportando una mejor calidad de vida para el paciente y cambiar el rumbo de la historia natural de la enfermedad reduciendo la morbilidad de los pacientes que presentan estos tipos de heridas. Por lo tanto, en el presente trabajo, se busca el manejo terapéutico más eficiente para este tipo de heridas, de manera que mejore la calidad de vida del paciente, disminuyendo el tiempo de cicatrización, el dolor, la estancia hospitalaria, la morbilidad y las complicaciones.

Objetivos

Objetivos General

- Comparar la eficiencia del sistema de aspiración a presión negativa y la curación convencional en el manejo de heridas por accidente de tránsito.

Objetivos Específicos

- Comparar el tiempo de cicatrización de heridas entre el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito.
- Comparar la disminución del tamaño de la herida entre el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito
- Determinar la estancia hospitalaria en heridas por accidente de tránsito.
- Describir las complicaciones más frecuentes entre el uso del sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional de heridas por accidente tránsito.

Variables

- **Variables independientes:**
    - Uso del sistema de cierre asistido por vacío
    - Uso de manejo convencional
- **Variables dependientes:**
    - Tamaño de la herida
    - Tiempo de cicatrización
    - Tiempo de estancia hospitalaria.
- **Variables intervinientes:**
    - Edad.
    - Sexo.
    - Complicaciones

Hipótesis

- **Hipótesis principal:** El uso del sistema de cierre asistido por vacío es más eficiente que el manejo convencional de heridas por accidente de tránsito en la Clínica Stella Maris en el periodo de enero a diciembre del año 2022.

- **Hipótesis nula:** El uso del sistema de cierre asistido por vacío no es más eficiente que el manejo convencional de heridas por accidente de tránsito en la Clínica Stella Maris en el periodo de enero a diciembre del año 2022.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Tipo, nivel y diseño de Investigación

(33) (34)Según el libro de metodología de investigación en el área de la salud de Martinez Montaño et al, el tipo de estudio es:
Longitudinal, según el número de mediciones, por la realización de dos o más evaluaciones. Analítico, por el estudio de dos grupos. Observacional, por la recolección de información del efecto de una intervención (variable independiente) sobre una o más variables (variable dependiente) y por la no intervención por parte del investigador. Retrospectivo, por el tiempo en donde ocurrió el fenómeno y Retrolectivo por la recolección de datos o variables a partir de fuentes secundarias. El nivel de estudio corresponde a un nivel de investigación explicativo no experimental y diseño cohorte retrospectivo. Se realizó un análisis de datos secundarios obtenidos a partir de los pacientes atendidos con heridas por accidente de tránsito en extremidades que cumplieron los criterios de inclusión e hicieron uso del sistema de aspiración a presión negativa o curación convencional atendidos en la Clínica Stella Maris durante el periodo Enero – Diciembre del año 2022.

Población y muestra

Población de estudio:
Para la presente investigación se consideró como población de estudio a todos los pacientes con heridas por accidente de tránsito en extremidades que cumplieron los criterios de inclusión e hicieron uso del sistema de aspiración de presión negativa o curación convencional atendidos por el servicio de cirugía plástica de la clínica Stella Maris, durante el periodo de Enero – Diciembre del año 2022.

Muestreo:
(35)Para determinar el tamaño mínimo de muestra se utilizó la formula muestral de estudios comparativos:
El tamaño de la muestra se determinará por medio de la fórmula para medias con variabilidad tomando en cuenta la siguiente fórmula:

$$n = 2\left[\frac{(Z_\alpha + Z_\beta)\sigma}{\delta}\right]^2$$

A un nivel de confianza del 95%, potencia 80%, varianza 13 y error de 8 por estudios anteriores se obtiene una muestra de 33 pacientes por grupo siendo un total de 66 pacientes como mínimo.

En la presente investigación, los participantes son los pacientes atendidos por el servicio de cirugía plástica de la Clínica Stella Maris durante el periodo de Enero – Diciembre del año 2022.

Se trabajó finalmente con 34 pacientes con Sistema VAC y 41 pacientes con cura convencional que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con heridas por accidente de tránsito en extremidades tratados con el sistema de aspiración a presión negativa.
- Pacientes con heridas por accidente de tránsito en extremidades tratados con manejo convencional.
- Pacientes con lesión única de extremidades.
- Ambos sexos.
- Cultivo (-).

Criterios de exclusión:

- Pacientes con heridas traumáticas en otra parte del cuerpo.
- Pacientes con Factores de riesgo asociados y/o comorbilidades.
- Pacientes que no autorizaron por medio del consentimiento informado la aplicación del sistema.
- Lesiones con fracturas y con exposición ósea.

Técnicas de recolección de datos

Se determinó el tamaño de la herida mediante el uso de un centímetro (Longitud mayor y Longitud menor de la herida en centímetros). Los datos secundarios se obtuvieron mediante una ficha de recolección, teniendo en cuenta características demográficas de los pacientes atendidos como edad, y sexo, uso del sistema de cierre asistido por vacío o curación convencional y complicaciones que se pudieran presentar durante el tratamiento.

Instrumentos de recolección de datos

Los datos fueron obtenidos mediante una Ficha de recolección de datos, de los pacientes atendidos con heridas por accidente de tránsito en extremidades que cumplieron los criterios de inclusión e

hicieron uso del sistema de aspiración a presión negativa o curación convencional atendidos en la Clínica Stella Maris durante el periodo Enero – Diciembre del año 2022.

Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 28.

En el análisis descriptivo, se determinaron las frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas independientes (sexo, grupo de estudio), y para las variables cuantitativas (edad, longitud mayor y menor de herida, tiempo y días de hospitalización) se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión.

Para el análisis bivariado entre las variables independientes y la variable dependiente (longitud de herida y días de cicatrización) se empleó la prueba estadística de t student relacionados para comparar cambios antes y después de la intervención, y la prueba estadística t student independiente para comparar promedios de grupos independientes, considerándose el valor $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

Finalmente, en el análisis multivariado, se consideró construir un modelo de regresión de Poisson, con varianzas robustas para calcular la razón de prevalencia (RP), donde se determinó la asociación entre las variables de interés, mediante el ajuste por variables de confusión, no encontrando resultados significativos.

Respecto a la presencia de complicaciones debemos precisar que no se encontraron casos en el grupo VAC (0 %), Sin embargo en el grupo convencional se encontró 15% de casos de complicaciones.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Distribución de los pacientes por sexo, edad, tiempo de hospitalización y días de cicatrización por grupos de estudios

		GRUPO							
		VAC				CONVENCIONAL			
		n	%	Media	Desviación estándar	n	%	Media	Desviación estándar
Sexo	F	9	26.5%			10	24.4%		
	M	25	73.5%			31	75.6%		
Edad				36.6	10.8			33.8	9.7
Tiempo de Hospitalización (días)				27.8	8.2			7.6	1.8
Dias cicatrizacion				35.1	8.9			103.0	10.1

Gráfico 1. Distribución de los pacientes por sexo y grupo de estudio

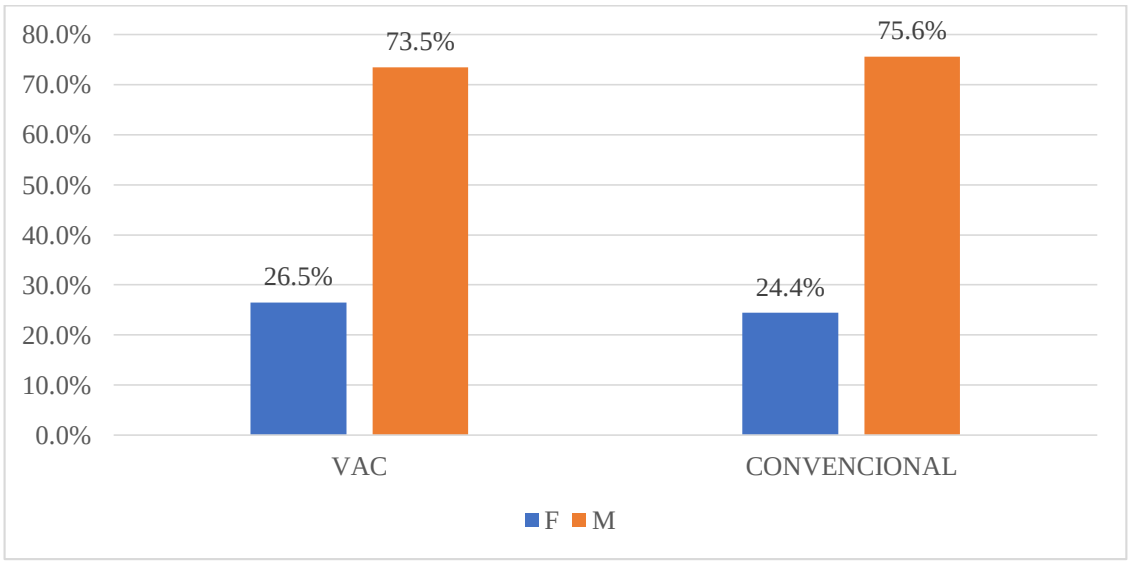
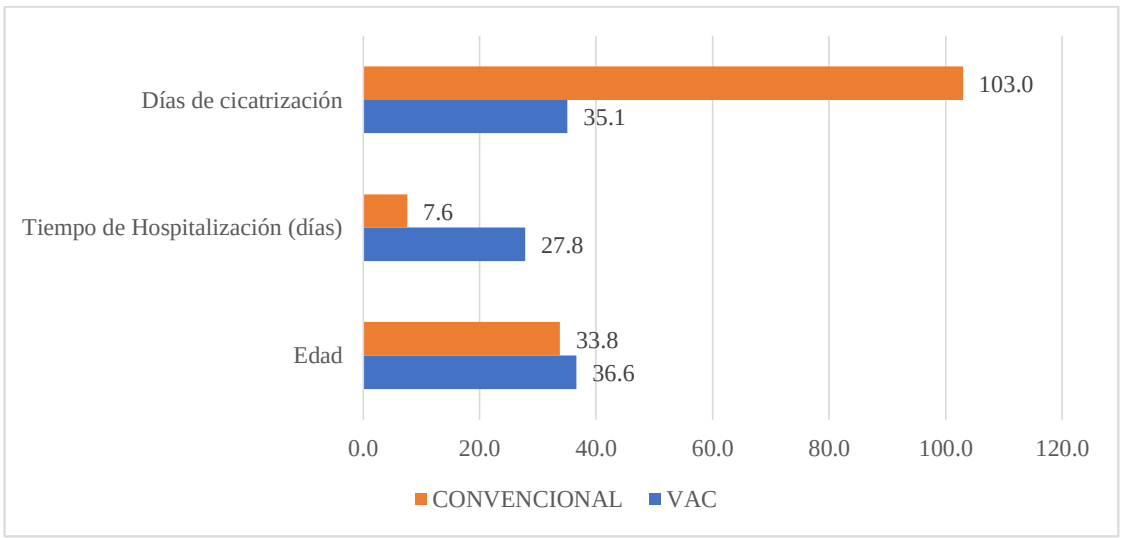


Gráfico 2. Datos descriptivos por grupo de estudio



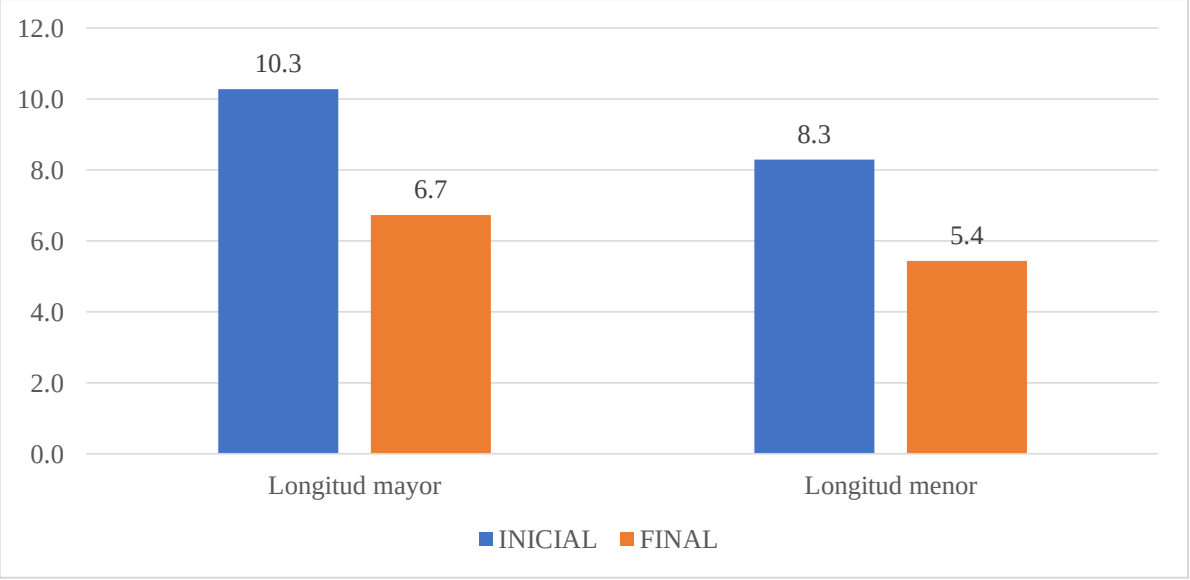
Nota: Presencia de complicaciones en el grupo VAC (0 %) y 15% en el grupo convencional.

Observamos en la tabla 1, respecto a la distribución de los pacientes por sexo, tanto en el grupo VAC y Convencional sobresale los varones (73.5% y 75.6% en forma respectiva). En el caso de la edad promedio de los pacientes ligeramente sobresale el grupo VAC respecto a Convencional (36.6 y 33.8 en forma respectiva). En tiempo de hospitalización promedio en días, es mayor en el grupo VAC que Convencional (27.8 días y 7.6 días en forma respectiva). Finalmente, en la variable días de cicatrización promedio es menor en el grupo VAC respecto al Convencional (35.1 días y 103 días en forma respectiva).

Tabla 2. Comparación del tamaño de herida en Grupo VAC

		n	Media	Desviación estándar	t	p
Longitud mayor	Inicial	34	10.3	1.4	29.9	<0.001
	Final	34	6.7	1.1		
Longitud menor	Inicial	34	8.3	0.8	33.7	<0.001
	Final	34	5.4	0.7		

Gráfico 3. Tamaño de herida en el grupo VAC



En la tabla 2, comparando el tamaño de la herida en el grupo VAC, la longitud mayor tuvo una reducción altamente significativa (10.3 a 6.7, $p<0.001$). De igual manera, la longitud menor tuvo también una reducción altamente significativa (8.3 a 5.4, $p<0.001$), empleando la prueba estadística t de grupo relacionados.

Tabla 3. Comparación de la diferencia de tamaño de herida por grupos de estudio

		n	Media	Desviación estándar	t	p
Diferencias en el tamaño de herida longitud mayor	VAC	34	3.56	0.70	22.80	<0.001
	Convencional	41	0.74	0.35		
Diferencias en el tamaño de herida longitud menor	VAC	34	2.84	0.49	17.91	<0.001
	Convencional	41	0.72	0.53		

Aplicando t de independencia

Gráfico 4. Diferencia de tamaño de la herida longitud mayor

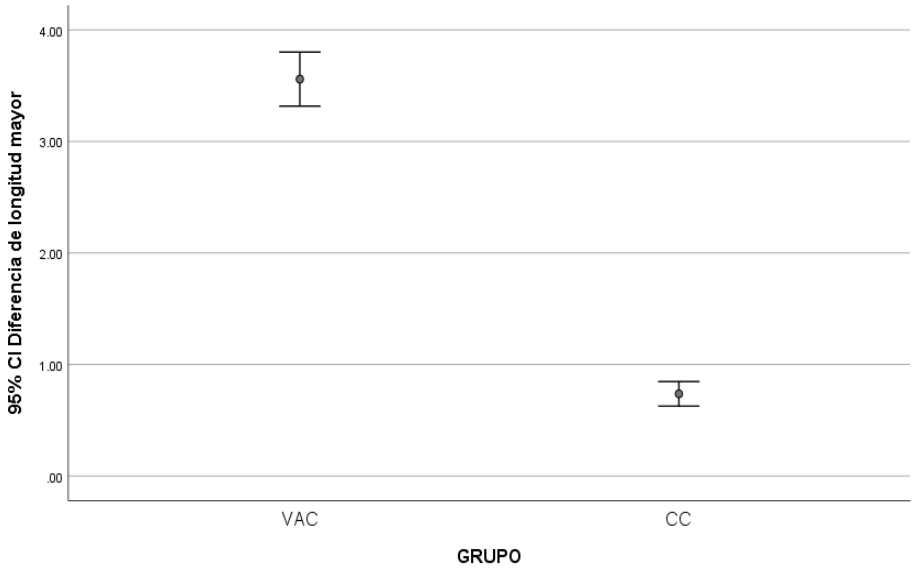
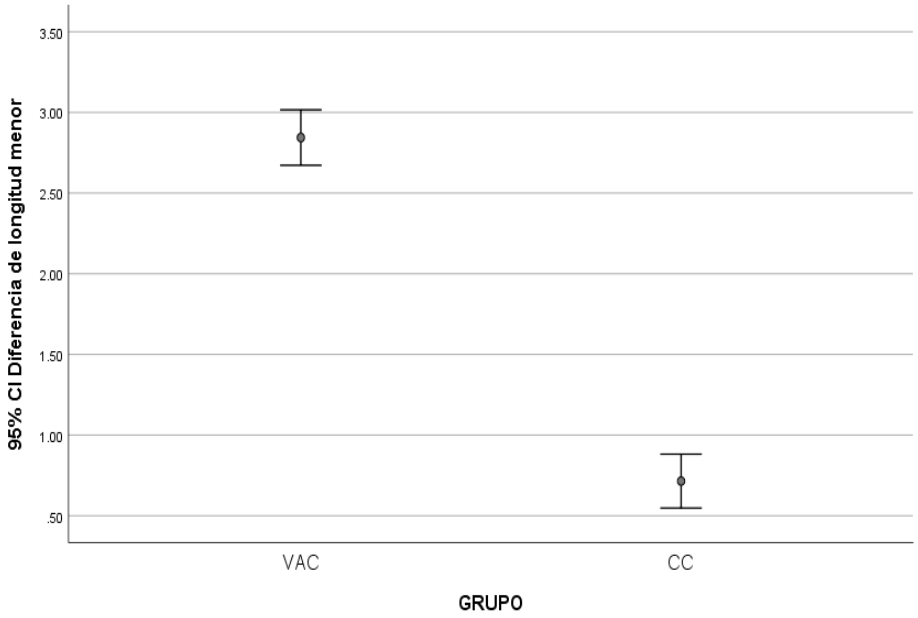


Gráfico 5. Diferencia de tamaño de la herida longitud menor

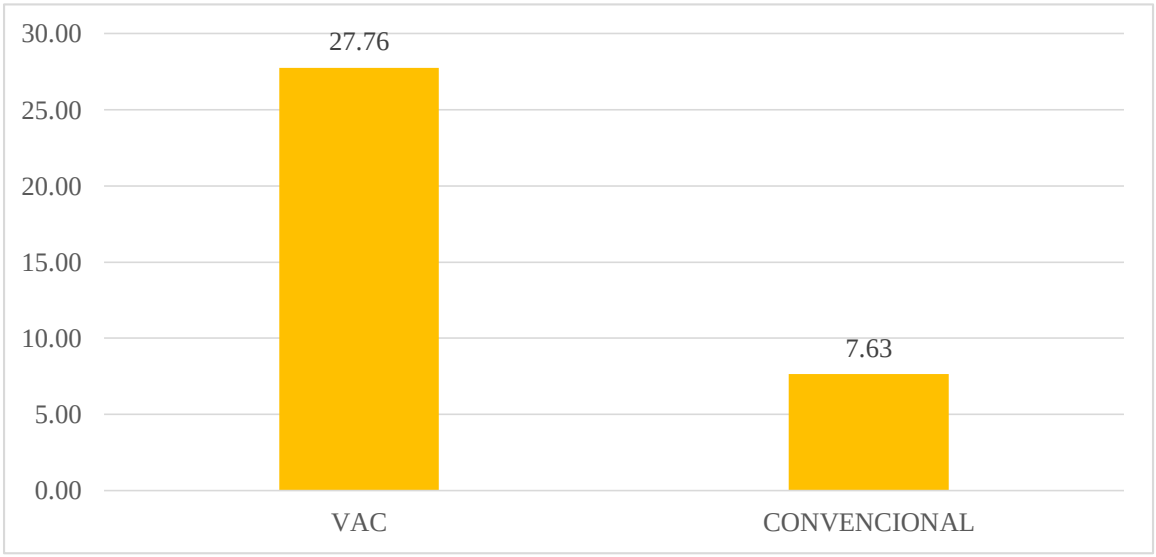


Apreciamos en la tabla 3, resultados altamente significativos, en la diferencia de tamaño de la herida longitud mayor, sobresaliendo el grupo VAC respecto al Convencional (3.56 y 0.74 en forma respectiva, p<0.001). De igual manera, hubo resultados altamente significativos, en la diferencia de tamaño de la herida longitud menor, sobresaliendo el grupo VAC respecto al Convencional (2.84 y 0.72 en forma respectiva, p<0.001), empleando prueba t de grupos independientes.

Tabla 4. Comparación del tiempo de hospitalización por grupos de estudio

Variable	Grupos	n	Media	DS	t	p
Tiempo de Hospitalización (días)	VAC	34	27.76	8.17	15.370	<0.001
	CONVENCIONAL	41	7.63	1.76		

Gráfico 6. Tiempo de hospitalización por grupos de estudio

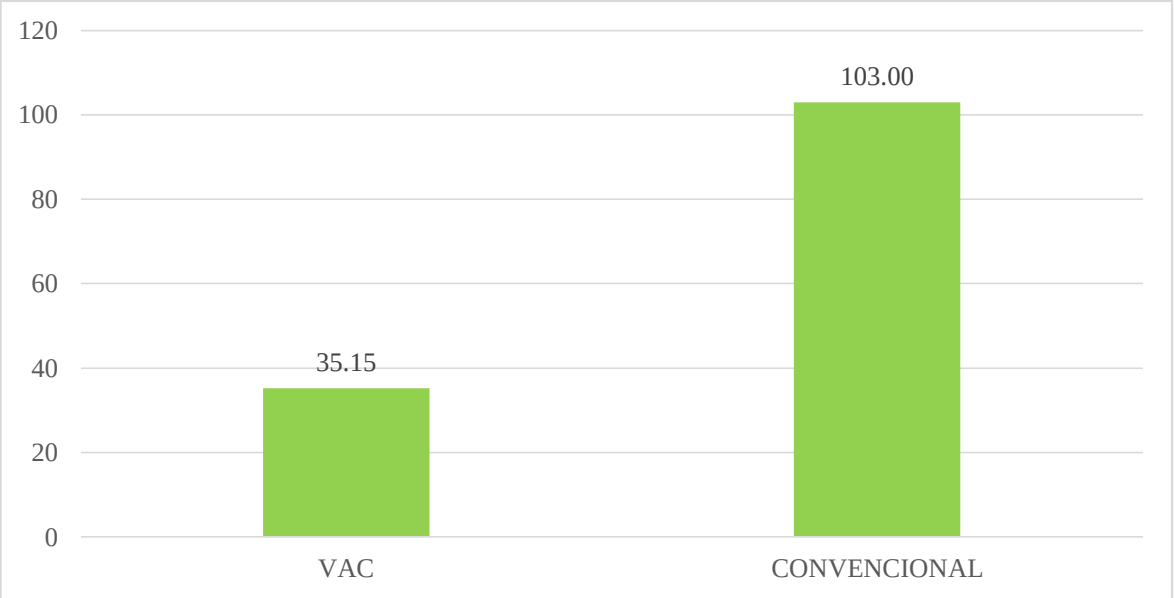


Apreciamos en la tabla 4, sobre tiempo de hospitalización, es mayor en el grupo VAC respecto al Convencional (27.76 y 7.63 en forma respectiva, p<0.001), empleando la prueba t de grupos independientes.

Tabla 5. Comparación de días de cicatrización por grupos de estudio

Variable	Grupos	n	Media	DS	t	p
Días cicatrización	VAC	34	35.15	8.89	-30.58	<0.001
	CONVENCIONAL	41	103.00	10.09		

Gráfico 7. Días de cicatrización por grupos de estudio



Se observa en la tabla 5, sobre días de cicatrización, es menor en el grupo VAC respecto al Convencional (35.15 días y 103 días en forma respectiva, $p<0.001$), empleando la prueba t de grupos independientes.

IV. DISCUSIÓN

Roa Devia Edna Yulieth, en el año 2017, en Colombia, hizo una revisión de 51 artículos científicos entre los años 2006 y 2016, relacionados con el uso de la terapia de presión negativa (VAC) en el tratamiento de las heridas agudas y crónicas. Este estudio dio como resultado que la terapia de presión negativa genera una curación en un menor tiempo a comparación de otros métodos convencionales, observándose datos estadísticamente significativos en tiempos relacionados a la cicatrización. Contrastado con los resultados obtenidos en mi investigación, puedo resaltar que mis resultados guardan relación con los resultados de este estudio, acelerando el proceso de cicatrización de la heridas agudas, ya que mis resultados obtenidos indican una media de 35.1 días de cicatrización de heridas sometidas al sistema VAC, a diferencia de la cura convencional obteniendo una cicatrización de las heridas en una media 103 días.

En el estudio de Zeeshan Ahmed y colaboradores, en el 2019, en Reino Unido, sobre la eficacia de la terapia VAC en la curación de heridas, tuvo como objetivo de determinar si el uso de la terapia VAC puede contribuir a disminuir el tiempo de curación de heridas abiertas versus el vendaje húmedo en heridas. Obteniendo que la terapia VAC fue más efectiva en la reducción de la superficie de la herida, profundidad y proliferación de tejido de granulación. Contrastado con mi investigación, la disminución del tamaño de la herida tiene correlación con mis resultados obtenidos, evidenciándose una reducción de una media de 3.56 cm de longitud mayor y 2.84 cm de longitud menor con la terapia a presión negativa, a diferencia de la cura convencional, representando una reducción de una media de 0.74 cm de longitud mayor y 0.72 cm de longitud menor.

En la revisión sistémica de 21 artículos científicos, de Bernabel Leon y Malca Saenz, en el año 2018, en Perú, que tuvo como objetivo determinar la eficacia de la terapia de presión negativa en el tratamiento de heridas. Obtuvo como resultado que la estancia hospitalaria fue menor en la terapia VAC a diferencia de otros métodos terapéuticos. Contrastando con mis resultados, la estancia hospitalaria con el uso de la terapia VAC fue mayor, cabe resaltar que esta terapia recién se está implementando en el Perú, por lo que requiere mayor control o monitorización del equipo a cargo de la enfermera o medico ya que el paciente no está relacionado con este tipo de dispositivos en la curación de heridas.

En el estudio de Venu Madhav, en el año 2015, en la India, sobre la eficacia de la terapia de presión negativa en el tratamiento de tejidos blandos asociado a fracturas, demostró que el sistema VAC disminuye las tasas infecciones y genera una curación más rápida de la herida que los métodos convencionales. Contrastado con los resultados obtenidos en mí estudio, el tiempo de

cicatrización y presencia de complicaciones con el uso del sistema VAC tiene correlación con mis resultados, no reportándose complicaciones y disminuyendo el tiempo de cicatrización con el uso sistema VAC.

Arce Abarca y Uturuncu Vera, en el año 2018, realizo una revisión sistemática con el objetivo de determinar la efectividad de la terapia por presión negativa para la disminución de infecciones en el tratamiento de heridas quirúrgicas, obteniendo como resultados disminución de las infecciones, menores complicaciones y menor mortalidad. Contrastado con mi investigación, la disminución de complicaciones con el uso del sistema VAC tiene correlación con mis resultados obtenidos, no reportándose complicaciones en el estudio realizado con el sistema VAC, a diferencia de la cura convencional donde se hallaron 5 infecciones de heridas.

Federico Palomar Llatas y colaboradores, en el año 2015, en España, Realizaron un estudio analítico, con el objetivo evaluar la eficacia del sistema de cierre asistido por vacío en la cicatrización de las heridas agudas y heridas complejas, obteniendo como resultado una reducción en las dimensiones de la herida y reducción en la presencia de infecciones. Contrastado con mi investigación, la reducción de las dimensiones de la herida y disminución de infecciones guarda correlación con mis resultados obtenidos, evidenciándose una reducción estadísticamente significativa del tamaño de la herida y no reportándose complicaciones.

V. CONCLUSIONES

En base a los hallazgos obtenidos en este estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

La terapia VAC en la curación de heridas agudas, disminuye el tiempo de cicatrización, a diferencia de la cura convencional donde el tiempo de cicatrización es mayor.

La terapia VAC tiene una reducción mayor y estadísticamente significativa del tamaño de la herida, que la cura convencional.

La estancia hospitalaria con el uso de la terapia VAC es mayor que la cura convencional, debido a que es una terapia que recién se está implementando en el Perú, por lo que requiere un mayor control o monitorización de la herida.

La terapia VAC presenta menor número de complicaciones durante el tratamiento de la herida, a diferencia de la cura convencional donde se hallaron infecciones de heridas y sangrado.

Las edades promedio en los grupos estudiados estuvieron en 33.8 años de edad promedio para los tratados con cura convencional y 36.6 años de edad promedio en los pacientes con terapia VAC.

El sexo masculino fue el grupo predominante para ambos grupos de estudio, dando como resultado 75.6% para los pacientes de cura convencional y 73.5% para los pacientes tratados con terapia VAC.

VI. RECOMENDACIONES

1- Se recomienda el uso de la terapia por presión negativa (VAC) como alternativa terapéutica en aquellas lesiones donde la cura convencional no es suficiente.

2- Se sugiere realizar más estudios sobre los beneficios del uso de la terapia a presión negativa (VAC) en otros tipos de lesiones (heridas crónicas, heridas complejas, etc.). Con el objetivo de lograr implementar esta terapia alternativa en otros centros asistenciales del Perú.

3- Se recomienda que la terapia de presión negativa (VAC) sea manipulada por personal asistencial capacitado para evitar fallas durante el tratamiento y/o presencia de complicaciones.

4- Se recomienda utilizar la terapia de presión negativa (VAC) como alternativa terapéutica en aquellas heridas con gran exudado y que dificulten el proceso de cicatrización.

5- Se recomienda la implementación de una Guía Nacional para el uso del sistema VAC y sus diferentes indicaciones según tipos de heridas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. World Health Organization - Global status report on road safety 2018. [Online].: World Health Organization; 2018. Acceso 24 de Julio de 2023. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684.

2. Ministerio de Salud del Perú. Estrategia sanitaria nacional de accidentes de tránsito. [Online].; 2009.. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/829_MINSA1412.pdf.

3. Zipporah Iheozor-Ejiofor. Biblioteca Cochrane. [Online]; 2018. Acceso 14 de Octubrede 2019. Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012522.pub2/full/es#CD012522-sec1-0019.

4. Ruth Catalina RREGMB&CM. Manejo del Abdomen Abierto septico mediante sistema VAC. Revista Médica HJCA. 2017; 9(1). https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/9m8n8

5. Najarro Cid FyC. Terapia por presión negativa en el manejo de heridas complejas en traumatología. Innovación e indicación. Rev. S. And. Traum. y Ort. 2014. https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista14-2/2014-2.%2003.pdf

6. Buendia Perez JyC. Tratamiento de heridas complejas con terapia de presión negativa. Experiencia en los últimos 6 años en la Clínica Universitaria de Navarra, Pamplona (España). Cirugia Plastica Ibero-Latinoamericano. 2011. http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v37s1/original9.pdf

7. Devia Edna YR. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. [Online].; 2017.. Disponible en: https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/648/WORD%20%20%20Presi%c3%b3n%20Negativa%20%20Edna.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

8. Ploumis AyC. World J Plast Surg. [Online].; 2019. Acceso 25 de Octubre de 2019. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6790265/pdf/wjps-7-279.pdf.

9. Ahmed ZyC. Scientific Research. [Online].; 2019. Acceso 25 de Octubre de 2019. Disponible en: https://file.scirp.org/Html/1-2301363_93304.htm.

10. Venu Madhav H. M.G.R. Medical Universit. [Online].; 2017. Acceso 25 de Octubre de 2019. Disponible en: http://repository-tnmgrmu.ac.in/3317/1/220200315venumadhav.pdf.

11. Quilindo Giraldo CyC. Terapia de presión negativa como tratamiento alternativo en el manejo de una ulcera vascular arterial de miembros inferiores. Risaralda. 2020; 26(1). http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v26n1/0122-0667-rmri-26-01-92.pdf

12. Palmar Llatas FyC. EVALUACIÓN DE LA TERAPIA CON PRESIÓN NEGATIVA TÓPICA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS AGUDAS Y ÚLCERAS CUTÁNEAS TRATADAS EN UN HOSPITAL VALENCIANO. Dialnet. 2015;: p. 17. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5185636.pdf

13. Apelqvist JyC. Sistema de cierre al vacío: recomendaciones de uso. Documento de consenso. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). 2008. https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2014/12/sistema-de-cierre-al-vacio-recomendaciones-de-uso.pdf

14. BERNABEL LEON OC, MALCA SAENZ NE. EFICACIA DE LA TERAPIA TOPICA DE PRESION NEGATIVA EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON HERIDAS. Repositorio. Lima: Universidad Norbert Wiener. https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/1758/TITULO%20-%20%20Bernabel%20Le%c3%b3n%2cOlga%20Catherine.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. ARCE ABARCA OG, UTURUNCO VERA ML. EFECTIVIDAD DE LA TERAPIA POR PRESIÓN NEGATIVA TÓPICA PARA LA DISMINUCIÓN DE INFECCIONES EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON HERIDAS QUIRÚRGICAS. Repositorio. Lima: Universidad Norbert Wiener. https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2274/ESPECIALIDAD%20-%20Milagros%20Lizbeth%20Uturunco%20Vera.pdf?sequence=1&isAllowed=y

16. Buendía Eisman A, Mazuecos Blanca JyCMF. Manual de Dermatologia: ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA PIEL. 2nd ed.; 2018. https://www.berri.es/pdf/MANUAL%20DE%20DERMATOLOGIA%E2%80%9A%202%20Vols.%20(Tapa%20Dura)/9788478856282

17. Ashwell KWS. Anatomía Fisiológica : Guía Práctica De La Estructura Y El Funcionamiento Del Cuerpo Humano. 1st ed. Librero , editor.: Librero; N.º 1 edición; 2022. https://www.abebooks.com/Anatoma-fisiol%C2%A2gica-Ashwell-Ken-LIBRERO/22639842958/bd

18. Zarate A, Piña S, Zarate G. Manual de Heridas y Suturas. [Online].; 2020. Acceso 23 de Julio de 2023. Disponible en: https://www.medfinis.cl/img/manuales/Clasificacion%20heridasv2020.pdf.

19. Borráez Segura B, Díaz Rivera M, Ramírez Isaza C. Fundamentos de Cirugia General. [Online].; 2020. Acceso 22 de 08 de 2020. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/288158026.pdf#page=43.

20. Dominguez Saavedra G, Hernández Galván J. Medigraphic - Actualizacion en el manejo de heridas - Cirugia Plastica. [Online].; 2021.. Disponible en: https://dx.doi.org/10.35366/103715.

21. Perdomo Perez E, Pérez Rodríguez M, Benitez Gil M, Ruiz Perdomo C. Los detritos en el proceso de cicatrización y su eliminación para una correcta preparación del lecho de la herida. Gerokomos. 2018; 29(3). http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-928X2018000300141&script=sci_arttext&tlng=pt

22. Conde Montero E. Heridología. [Online]; 2021. Acceso 25 de Octubrede 2019. Disponible en: https://www.elenaconde.com/lavado-heridas/.

23. Benedí J, Romero C. Apositos. Elsevier-Farmacia Profesional. 2006; 20(6). https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-apositos-13089951#:~:text=Un%20ap%C3%B3sito%20es%20un%20producto,cubrir%20y%20proteger%20una%20herida.

24. Association EWM. European Wound Management Association (EWMA). [Online].; 2004. Acceso 22 de Julio de 2023. Disponible en: https://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA.org/Position_documents_2002-2008/pos_doc_English_final_04.pdf.

25. Javier Pacheco F. Heridas y Cicatrizacion. Revista de la Sociedad española de heridas. 2022; 12(1). https://heridasycicatrizacion.es/images/site/junio23/SEHER_JUNIO13.2.pdf

26. Chenyu H. Effect of negative pressure wound therapy on wound healing. Elsevier. 2014; 51(7): p. 301-331. http://dx.doi.org/10.1067/j.cpsurg.2014.04.001

27. Monasterios Terán E, Mamani Ramos A, Jette Mostacedo C. REVISTA DE INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN EN SALUD - Universidad del Valle- Bolivia. [Online].; 2022. Acceso 22 de Julio de 2023. Disponible en: https://revistas.univalle.edu/index.php/salud/article/view/278/396.

28. Gonzales Magaña F, Colaboradores. Medi Graphic. [Online].; 2017. Acceso 25 de Octubre de 2019. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/cirugiabucal/cb-2017/cb172b.pdf.

29. Portal-Medico. Terapia de presión negativa para el tratamiento de heridas. [Online]; 2017. Acceso 25 de Octubrede 2019. Disponible en: https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/terapia-presion-negativa-heridas/.

30. Ortiz González I. TRATAMIENTO DE HERIDAS CON SISTEMA DE PRESIÓN NEGATIVA EN EL PACIENTE TRAUMATOLÓGICO. Repositorio. España: Universidad de Valladolid - Facultad de Enfermería. https://uvadoc.uva.es/handle/10324/17721

31. Cerezo Millán P, Colaboradores. Scielo. [Online].; 2018. Acceso 25 de Octubre de 2019. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n4/1134-928X-geroko-29-04-00181.pdf.

32. Moreno Valor C. GRADO DE EFICACIA DE CURAS AVANZADAS MEDIANTE TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA (VAC) EN ÚLCERAS POR PRESIÓN CON DETERIORO DE LA INTEGRIDAD TISULAR. Repositorio. España: Universidad de la laguna. https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/15191

33. Martinez Montaño M, Briones Rojas R, Cortés Riveroll J. Metodologia de la Investigacion para el área de la salud. Segunda ed. Guerrero Aguilar H, editor. Mexico: Industria Editorial Mexicana; 2013. http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0015.pdf

34. Gil M. GeoCities. [Online]. Disponible en: http://www.geocities.ws/ucla_investigacion/tiposinvestigacion.pdf.

35. Malone H, Nicholl H, Coyne I. ResearchGate - Fundamentals of Estimating sample size. [Online].; 2016.. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/303312866_Fundamentals_of_Estimating_sample_size

VIII. ANEXOS

8.1 Anexo N°1: Operacionalización de variables

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Escala de medición	Fuente	Indicadores
Tamaño de la herida	Longitud mayor y longitud menor de la herida	Cuantitativo	Continua	Centímetro	Centímetros
Tiempo de cicatrización	Tiempo de cicatrización de la herida	Cuantitativo	Razón	Historia Clínica	Días
Tiempo de Estancia Hospitalaria	Tiempo de hospitalización	Cuantitativo	Razón	Historia Clínica	Días
Uso del sistema de cierre asistido por vacío	Sistema de aspiración a presión negativa en tratamiento de heridas por accidente de transito	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	0 = SI 1 = NO
Uso de manejo convencional	Manejo convencional en tratamiento de heridas por accidente de transito	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	0 = SI 1 = NO
Edad	Edad cronológica en años	Cuantitativa	Ordinal	Historia Clínica	Años
Sexo	Sexo del paciente	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	1.Femenino 2. Masculino
Complicaciones	Complicaciones presentadas durante el tratamiento	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	0 = SI 1 = NO

8.2 Anexo N°2: Matriz de consistencia

<table>
<tr><th>PROBLEMAS</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPÓTESIS</th><th>VARIABLES</th><th>DISEÑO METOLOGICO</th></tr>
<tr><td><u>Problema General</u>

¿El uso del sistema de cierre asistido por vacío tiene más ventajas que la cura convencional en el manejo de las heridas por accidente de tránsito?</td><td><u>Objetivo General</u>

Comparar la eficiencia del sistema de aspiración a presión negativa y la curación convencional en el manejo de heridas por accidente de tránsito.</td><td rowspan="2">H1: El uso del sistema de cierre asistido por vacío es más eficiente que el manejo convencional de heridas por accidente de tránsito en la Clínica Stella Maris en el periodo de enero a diciembre del año 2022.</td><td>Variables Dependientes
Tamaño de la herida
Tiempo de cicatrización
Tiempo de estancia hospitalaria</td><td rowspan="3"><u>Tipo de estudio</u>
Cuantitativo, observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo.

<u>Diseño de investigación</u>
Cohorte retrospectivo

<u>Población y Muestra</u>
Todos los pacientes atendidos con heridas por accidente de tránsito con uso del sistema de cierre asistido por vacío y aquellos con heridas por accidente de tránsito tratados con curación convencional atendidos por el servicio de cirugía plástica en la Clínica Stella Maris durante el periodo Enero – Diciembre del año 2022.</td></tr>
<tr><td><u>Problemas Específicos</u>

¿Cuál es la relación del tiempo de cicatrización de heridas mediante el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito?

¿Cuál es la relación de reducción de tamaño de la herida mediante el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito?

¿Cuál es relación entre la estancia hospitalaria mediante el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito?

¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes entre el uso del sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional de heridas por accidente de tránsito?</td><td><u>Objetivos Específicos</u>

1- Comparar el tiempo de cicatrización de heridas entre el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito.

2- Comparar la disminución del tamaño de la herida entre el sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional en heridas por accidente de tránsito

3- Determinar la estancia hospitalaria en heridas por accidente de tránsito.

4- Describir las complicaciones más frecuentes entre el uso del sistema de cierre asistido por vacío y la curación convencional de heridas por accidente tránsito.</td><td>H0: El uso del sistema de cierre asistido por vacío no es más eficiente que el manejo convencional de heridas por accidente de tránsito en la Stella Maris en el periodo de enero a diciembre del año 2022.</td><td>Variables Independientes
Uso del sistema de cierre asistido por vacío
Uso de manejo convencional
Variables intervinientes
Edad
Sexo
Complicaciones</td></tr>
</table>

8.3 Anexo N°3: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EDAD:

SEXO:

TRATAMIENTO DE HERIDAS POR ACCIDENTES DE TRANSITO:

1. **USO DE SISTEMAS DE ASPIRACIÓN A PRESIÓN NEGATIVA: SI _____ NO_____**

2. **USO DE TRATAMIENTO CONVENCIONAL: SI _____ NO_____**

3. **TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA:**

4. **SI EL TRATAMIENTO DE USO FUE CIERRE ASISTIDO POR VACIO:**
   - **DISMINUCIÓN DEL ANCHO DE LA HERIDA:**
   - **DISMINUCIÓN DE LA ALTURA DE LA HERIDA:**

5. **TIEMPO DE CICACTRIAZION:**

6. **PRESENTA COMPLICACIONES: SI _____ NO_____**

8.4 Anexo N°4: Figuras

Figura 1: Gasas Tejidas

Fuente: Bacto Biology - Insumos Médicos

Figura 2: Uso de gasa tejida en herida.

Fuente: Cicatrización de heridas, quemaduras, ulceras por estasis; John L. Bezzant, MD

Figura 3: Gasas no tejidas

Fuente: Lifecorp

Figura 4: Uso de gasa no tejida en lesión ulcerada

Fuente: Departamento de Dermatología, Clínica las Condes

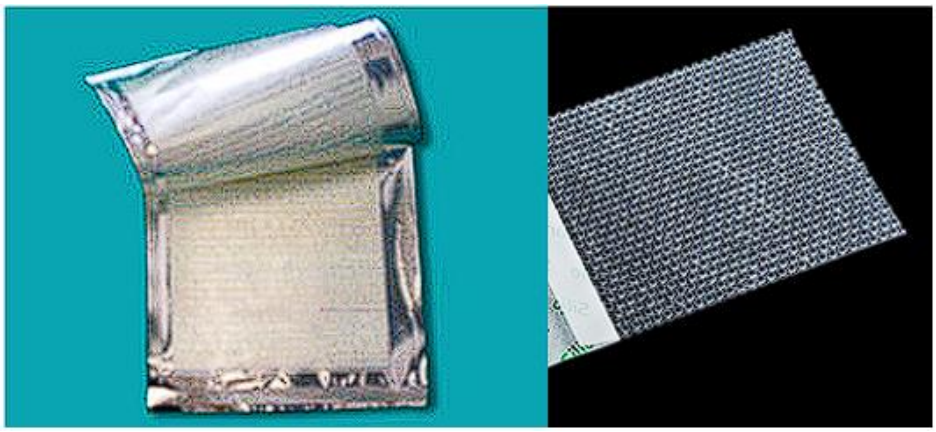
Figura 5: Apósito Tradicional

Fuente: Departamento de Dermatología, Clínica las Condes

Figura 6: Apósito Espuma

Fuente: Suministros y Distribuciones Ivan Quintanilla Cia. Ltda.

Figura 7: Tull



Fuente: Pontificia Universidad catolica de Chile-Escuela de Enfermeria-Manejo de Heridas

Figura 8: Espuma Hidrofílica

Fuente: Outlet Medico

Figura 9: Apósito Trasparente

Fuente: Hospitalia – Insumos médicos; Podovip

Figura 10: Apósito Hidrocoloide

Fuente: Meddrigal Company, Productos médicos

Figura 11: Uso de apósito Hidrocoloide en heridas

Fuente: Hexalock Technology by Coloplast

Figura 12: Apósito impregnado con Hidrogel

Fuente: Cardinal Health, medical products; Winner

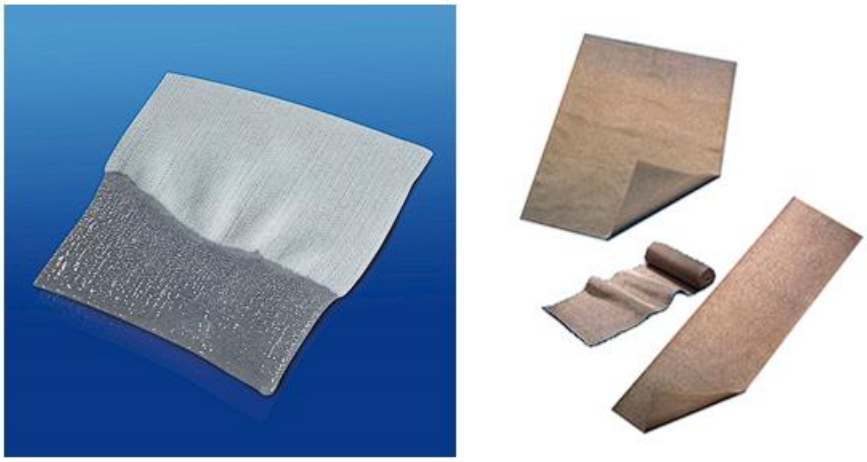
Figura 13: Apósito de alginato

Fuente: Elena Conde Montero, Heridología

Figura 14: Uso de apósito de alginato en herida

Fuente: Elena Conde Montero, Heridología

Figura 15: Apósito de plata



Fuente: Infomecum Heridas

Figura 16: Apósito de plata en herida por quemadura

Fuente: Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética; Estudio comparativo de efectividad de un apósito de plata nanocristalina frente a sulfadiazina argéntica en el tratamiento de pacientes quemados

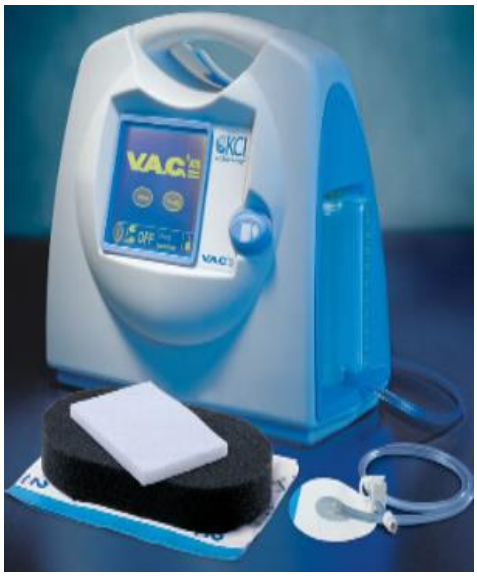
Figura 17: Implante de colágeno

Fuente: Infomecum Heridas

Figura 18: Sistema VAC artesanal

Fuente: Universidad del Valle; Revista de investigación e información en salud

Figura 19: Sistema VAC comercial



Fuente: Universidad del Valle; Revista de investigación e información en salud

Figura 20: Aplicación del sistema VAC y sello de esponja

Fuente: Universidad del Valle; Revista de investigación e información en salud

Figura 21: Esponja Negra

Fuente: 3M Science Applied to Life

Figura 22: Uso de Esponja negra sobre herida abdominal

Fuente: Vacuum assisted closure in open abdomen and deferred closure: experience in 23 patients; Lucinda Pérez Domínguez, Servicio de Cirugía General, Hospital Xeral-Cíes

Figura 23: Esponja Blanca

Fuente: Medigraphic - Uso de sistemas de cierre asistido al vacío (VAC) en heridas quirúrgicas infectadas en región cervicofacia

Figura 24: Uso de esponja blanca sobre herida abdominal

Fuente: Use of vacuum-assisted closure therapy in poststernotomy dehiscence in neonates; Pérez Sempere, M., Ferrer de la Fuente, C.

Figura 25: Infección de Herida

Fuente: Elsevier, Manejo de Heridas; Diana Karina Castellanos-Ramirez, David Gonzalez-Villordo, Laura Josefina Gracia-Bravo.

Figura 26: Herida en pierna derecha, con aplicación de terapia VAC

Fuente: Paciente con herida en pierna derecha, tratado por terapia VAC en la clinica Stella Maris por el servicio de cirugia plastica.

Figura 27: Herida traumática en talón de pie izquierdo, antes y después de tratamiento con terapia VAC

Fuente: Paciente con herida traumatica en talon izquierdo, tratado por terapia VAC en la clinica Stella Maris por el servicio de cirugia plastica