

Funcionalidad del miembro inferior con exposición ósea con el uso de terapia con presión negativa VAC® vs. colgajo de gemelo medial

Enrique Antonio Chau Ramos* 1,2,a,b,c

RESUMEN

Objetivo: Comparar dos técnicas de cirugía reconstructiva para lesión en miembro inferior con exposición ósea y, a través de ella, diferenciar que la técnica de VAC® (Vacuum Assisted Closure, cierre asistido con presión negativa) es una alternativa con beneficio de recuperación potencial sin alteraciones significativas que pudieran llevar a un compromiso funcional.

Materiales y métodos: Estudio de tipo analítico con corte prospectivo, cuantitativo y longitudinal, en el que se desarrolló la terapia con el uso del sistema de VAC® y de colgajo gemelar medial en todos los pacientes de la Clínica Stella Maris que presentaron heridas traumáticas de miembro inferior con exposición ósea de tercio medio tibial durante el periodo 2019.

Resultados: Se evidenció que la medición con la escala funcional de la marcha (FAC, por sus siglas en inglés) fue mejor en los pacientes con la técnica de VAC® (dado que el 50 % tiene grado V) respecto a la técnica de colgajo (50 % en grado IV); las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Se apreció que el tiempo de cierre fue mayor en la técnica de VAC® debido al proceso de regeneración progresiva hasta llenar o cubrir la zona completa de la lesión; por otro lado, se evidenció la diferencia de la intensidad del dolor posoperatorio entre las dos técnicas: de moderado a intenso con la técnica de colgajo y leve, en su mayoría, con la técnica de VAC®.

Conclusiones: El sistema de aspiración VAC® es eficiente para la cobertura ósea en defectos traumáticos del tercio medio tibial anterior, por lo que constituye una alternativa con potencial beneficio de recuperación sin alteración de estructuras anatómicas, ya que brinda mejores resultados funcionales y menores complicaciones. Es una opción útil que actúa de forma segura porque estimula el cierre de la herida y minimiza las necesidades de un tratamiento quirúrgico.

Palabras clave: Cicatrización de Heridas; Extremidad Inferior; Rehabilitación; Terapéutica (Fuente: DeCS BIREME).

Functionality of lower limb with exposed bone using VAC® negative pressure wound therapy vs. medial calf flap

ABSTRACT

Objective: To compare two reconstructive surgery techniques for lower limb injury with exposed bone and demonstrate that the VAC® (vacuum-assisted closure) negative pressure wound therapy is an alternative for potential recovery showing no significant changes that could lead to functional compromise.

Materials and methods: An analytical, prospective, quantitative and longitudinal study conducted with all the patients of Clínica Stella Maris with traumatic injuries of the lower limb and exposure of the middle third of the tibia treated with the VAC® system and the medial calf flap in 2019.

Results: The measurement obtained with the functional ambulation categories (FAC) scale showed better results among the patients treated with the VAC® technique (since 50 % got grade V) than those who underwent the flap technique (50 % got grade IV), being the differences statistically significant ($p < 0.05$). It was observed that the time to closure was longer with the VAC® technique due to the progressive regeneration process consisting of the complete filling or coverage of the lesion area. On the other hand, the difference in the postoperative pain intensity between the two techniques was evident, being moderate to intense with the flap technique and mild, for the most part, with the VAC® technique.

Conclusions: The VAC® suction system is effective for bone coverage in traumatic defects of the anterior middle third of the tibia. It is an alternative for potential recovery that does not change the anatomical structures because it provides better functional results and fewer complications. It is a useful and safe option that stimulates wound closure and minimizes the need for surgical treatment.

Keywords: Wound Healing; Lower Extremity; Rehabilitation; Therapeutics (Source: MeSH NLM).

1 Sociedad Peruana de Cirugía Plástica Reconstructiva, miembro titular. Lima, Perú.

2 Clínica Stella Maris. Lima, Perú.

a Magíster en Cirugía Plástica y Reconstructiva.

b Cirujano plástico.

c Doctor en Medicina.

*Autor corresponsal.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día se desarrollan diferentes actividades laborales con múltiples riesgos, lo que origina un incremento en el número de accidentes, entre ellos, las lesiones en miembros inferiores con exposición ósea. Estos accidentes ocasionan lesiones traumáticas de manera frecuente que en algunos casos pueden agravarse, pues no existen tejidos blandos, como la musculatura, que protejan la superficie pretibial como en los compartimientos posteriores de la pierna, por ello, la recuperación o regeneración de tejidos en esta zona puede ser lenta, demandando y prolongando el tiempo de curación y con riesgo potencial de infección ante la superficie ósea expuesta ^(1,2).

Con la finalidad de recuperar el funcionamiento del área afectada, existen diferentes técnicas quirúrgicas para cubrir la exposición ósea del miembro inferior que culminan en largos procesos de recuperación con limitación funcional de grado variable, que incluso finalizan con discapacidad temporal o permanente en la extremidad afectada.

Existe una posibilidad terapéutica con menor riesgo de infección, por ser un sistema cerrado al vacío: la técnica de VAC® logra la recuperación motriz sin realizar desplazamientos de estructuras musculares que puedan acarrear limitación funcional temporal o permanente al lograr cobertura en la pérdida de tejidos blandos con exposición ósea pretibial presente ⁽³⁻⁵⁾. La terapia con presión negativa es un tratamiento mecánico que se utiliza como adyuvante en la curación de heridas; se puede aplicar de manera continua o intermitente, tanto para lesiones agudas como crónicas, lo cual es una alternativa a los métodos tradicionales de curación, puesto que es rápida, efectiva y fácil de usar ⁽⁶⁻⁸⁾.

La técnica de VAC® prepara el lecho de la lesión para su cierre, reduce el edema, propicia la formación de tejido de granulación, reduce la carga bacteriana, mantiene la hidratación –removiendo el exudado y reduciendo el área de superficie de la contusión–, mejora las tasas de cicatrización y reduce la estancia hospitalaria. La técnica se logra colocando un apósito dentro de la lesión, el cual puede ser de gasa o esponja de poliuretano, sellándola con un apósito semioclusivo y aplicando presión subatmosférica a través de un tubo de evacuación conectado a una bomba computarizada, que sirve para promover la curación de las heridas ⁽⁹⁻¹²⁾.

Existen diversos estudios internacionales de los últimos veinte años sobre la técnica de VAC®, todos ellos coincidiendo satisfactoriamente con los resultados del tratamiento con presión negativa, una técnica cuyo uso es más frecuente en los hospitales privados ⁽¹⁶⁾. Los casos clínicos con lesiones complicadas fueron manejados satisfactoriamente con este método en áreas cruentas

complejas, principalmente en la extremidad inferior, con buenos resultados funcionales, lo que permitió que el paciente pueda regresar a sus labores diarias en menos tiempo y sin complicaciones secundarias en comparación con otros tratamientos que desarrollan problemas de funcionalidad ⁽¹³⁻¹⁵⁾. De Juan Pérez, en su estudio del 2010, usó la terapia VAC® en traumatismo complejo de miembro inferior, y los resultados que obtuvo fueron la reducción de la infección y aceleración de la granulación de las lesiones, los cuales ayudaron a mejorar el pronóstico del miembro inferior con riesgo de amputación, y su beneficio en el caso de fracturas abiertas graves ⁽¹⁾.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

De todos los pacientes con heridas traumáticas de miembro inferior con exposición ósea de tercio medio tibial atendidos en la Clínica Stella Maris durante el año 2019, 10 utilizaron la técnica de VAC® y 8, la técnica de colgajo de gemelo medial. La muestra total del estudio estuvo conformada por 18 pacientes, cuyas edades fluctuaban entre 19 y 65 años, y del sexo masculino en su mayoría. Se incluyeron a pacientes diagnosticados con heridas traumáticas de miembro inferior con exposición ósea sin osteomielitis.

Se utilizó como herramienta de estudio la historia clínica, cuyos datos se incluyeron en una ficha de recolección de datos construida para este fin, en la que se desarrollaron, en primer término, las características demográficas de los pacientes atendidos, tales como edad y sexo, distribución porcentual de tipo de seguro por técnica, tiempo de uso del tratamiento, presencia de infección, complicaciones y efectos adversos, y luego se evaluó la funcionalidad del miembro inferior con el test funcional FAC, cuestionario de preguntas sobre su capacidad de realizar actividades diarias. Los pacientes fueron evaluados por una tercera persona para evitar un sesgo.

La valoración funcional se midió a través del test de evaluación para la capacidad de marcha, FAC, que está diseñado para determinar la capacidad de marcha, evaluar la evolución y establecer las pautas del tratamiento. A continuación, se presenta su clasificación de medida:

- Nivel 0 (no deambulación): incapacidad absoluta para caminar, incluso con ayuda externa.
- Nivel 1 (deambulación básica): caminar dependiente, requiere de ayuda permanente de otras personas.
- Nivel 2 (deambulación en hogar): caminar solo en interiores, sobre superficies planas y horizontales; por lo general, dentro de un área conocida y controlada como en el hogar.
- Nivel 3 (deambulación en los alrededores de la casa): los pacientes son capaces de caminar en interiores como en exteriores en superficies irregulares y son capaces de subir un paso ocasional o escalera.

- Nivel 4 (deambulación independiente de la comunidad): los pacientes son capaces de caminar en todo tipo de superficies irregulares. Pueden subir y bajar escaleras, rampas, sardinel, etc.
- Nivel 5 (deambulación normal): caminar completamente normal en la distancia y apariencia, tanto en casa como fuera y con una distancia ilimitada; no hay anomalías estéticas o cojera ⁽¹⁹⁾.

Variables y mediciones

Es un estudio observacional, pues se limitó a la medición de las variables de estudio por parte del investigador. Según el alcance, es un estudio analítico, demostrando una relación entre las variables, donde se compara la funcionalidad de los miembros inferiores a través de dos técnicas; además, es un estudio longitudinal, dado que se hizo un seguimiento del cierre de las heridas en varios tiempos. Según el momento de la recolección de datos, es un estudio prospectivo, ya que se consideró desde la exposición de las técnicas hasta el cierre de las heridas.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa SPSS, versión 23, para el procesamiento de datos; las variables demográficas se analizaron con estadística descriptiva y los resultados se mostraron en una tabla de frecuencia de acuerdo con la norma Vancouver. Se calculó la media y la desviación estándar de datos numéricos, y porcentajes para los datos cualitativos. Como pruebas estadísticas para diferenciar proporciones se utilizó la prueba de chi-cuadrado de comparación de proporciones independientes a un nivel de confianza del 100 %. Para comparar los cambios de las medias se utilizó la prueba U de Mann-Whitney.

Consideraciones éticas

El trabajo de investigación cumplió con los aspectos éticos de respeto a la persona, beneficencia y justicia. Se reconoció la confidencialidad de datos personales y fotografías obtenidas, asimismo, los pacientes confirmaron su participación antes de la intervención a través de la firma de un documento de consentimiento informado.

La investigación tuvo los permisos del comité de ética de la clínica. Se procedió a pedir permiso a las autoridades correspondientes, director y jefe de servicio del área de Cirugía Plástica de la Clínica Stella Maris, para la aplicación del estudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos confirman el objetivo del estudio. Se establece una evaluación del grado de función con la técnica del sistema VAC® y la técnica de cobertura de colgajo muscular de gemelo medial.

La investigación se realizó en pacientes con heridas traumáticas de miembro inferior, donde se verificó que la terapia al vacío es una opción útil que actúa de forma segura. El método VAC® es un sistema de cierre mecánico que aplica fuerza negativa sostenida en toda la herida, por lo que evita su retracción y favorece la reducción constante en su diámetro, eliminando así el fluido intersticial, que puede influir positivamente en la disminución del edema; por ende, hay una mejora del flujo sanguíneo a la herida (Figura 1).

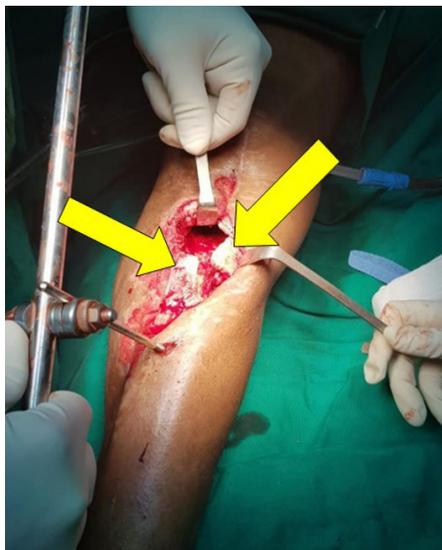


Figura 1. Miembro inferior derecho con exposición ósea antes de iniciar la técnica de VAC® y zonas de exposición ósea cubiertas con tejidos de granulación (resueltas) luego de uso por beneficio del sistema de la terapia al vacío
Fuente: fotos propias del investigador.

Se estableció las principales complicaciones inmediatas de las dos técnicas utilizadas, y se evidenció que la presencia de complicaciones es mayor en los pacientes con la técnica de colgajo respecto a la técnica de VAC® (37,5 % y 10 %, respectivamente); dichas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de presencia de complicaciones por técnica

Paciente	Edad-sexo	Tipo de técnica	Presenta complicaciones
1	30 años-masculino	VAC®	NO
2	19 años-masculino	VAC®	NO
3	31 años-femenino	VAC®	NO
4	37 años-masculino	VAC®	SANGRADO
5	60 años-femenino	VAC®	NO
6	59 años-masculino	VAC®	NO
7	39 años-masculino	VAC®	NO
8	33 años-femenino	VAC®	NO
9	48 años-masculino	VAC®	NO
10	35 años-masculino	VAC®	NO
1	61 años-masculino	Colgajo de gemelo medial	NO
2	59 años-femenino	Colgajo de gemelo medial	NO
3	40 años-masculino	Colgajo de gemelo medial	SANGRADO
4	39 años-masculino	Colgajo de gemelo medial	NO
5	47 años-masculino	Colgajo de gemelo medial	SANGRADO
6	33 años-femenino	Colgajo de gemelo medial	SANGRADO
7	61 años-femenino	Colgajo de gemelo medial	INFECCIÓN
8	28 años-masculino	Colgajo de gemelo medial	NO

Se evaluó el tiempo de cierre de la herida, que ha sido mayor en la técnica de VAC® respecto a la técnica del colgajo, con diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2. Aplicando U de Mann-Whitney

Variable	Técnica	N	Media	Desviación	Z	p
Tiempo de cierre en días	VAC®	10	35,80	5,514	4,14	0,01
	COLGAJO	8	19,38	10,993		

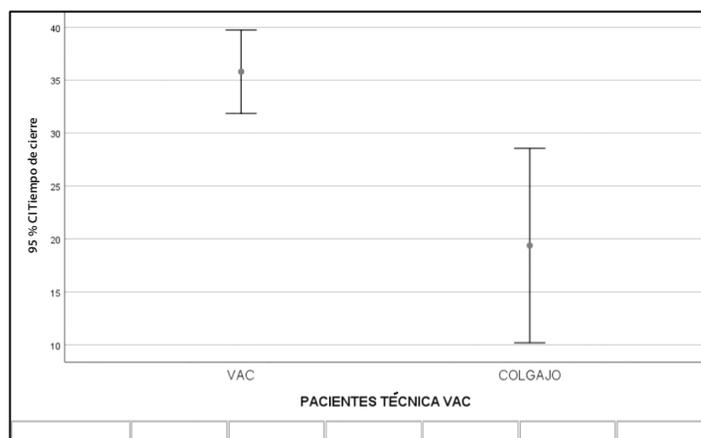


Figura 2. Comparación de tiempo de cierre por tipo de técnica

Funcionalidad del miembro inferior con exposición ósea con el uso de terapia con presión negativa VAC® vs. colgajo de gemelo medial

Se aprecia la presencia de dolor moderado a intenso, que es mayor en los pacientes con la técnica del colgajo respecto a la técnica de VAC® (0 % y 100 %, respectivamente), con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución porcentual de intensidad de dolor por técnica

Pacientes	Tipo técnica	EVA: Intensidad de dolor:		
		Leve (0-3)	Moderada (4-6)	Intenso (7-10)
1	VAC®			LEVE 2/10
2	VAC®			LEVE 2/10
3	VAC®			LEVE 3/10
4	VAC®			LEVE 2/10
5	VAC®			LEVE 1/10
6	VAC®			LEVE 2/10
7	VAC®			LEVE 3/10
8	VAC®			LEVE 1/10
9	VAC®			LEVE 2/10
10	VAC®			LEVE 2/10
1	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 5/10
2	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 4/10
3	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 4/10
4	Colgajo de gemelo medial			INTENSA 7/10
5	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 4/10
6	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 5/10
7	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 5/10
8	Colgajo de gemelo medial			MODERADA 4/10

El médico que controla el tratamiento debe examinar periódicamente las heridas tratadas con la terapia de presión VAC®. Los cambios de apósito se realizaron cada 48 a 72 horas, los intervalos de cambios se realizaron por una evaluación continua de la herida (Tabla 4).

Tabla 4. Número de cambios del sistema VAC®

Variable	Técnica	N	Media	Desviación
Número de cambios	VAC	10	4,70	1,059

Muestra	Número de cambios con la técnica VAC®	Tiempo de cierre de heridas
1	Paciente	25 días
2	Paciente	37 días
3	Paciente	37 días
4	Paciente	36 días
5	Paciente	43 días
6	Paciente	31 días
7	Paciente	43 días
8	Paciente	37 días
9	Paciente	36 días
10	Paciente	31 días

El promedio de cambios con la técnica VAC es igual a 4,70, con una variabilidad de 1,06 cambios.

Se observa la medición en escala FAC, teniendo como resultado la satisfacción en los pacientes con la técnica VAC®, donde sobresale el grado funcional V, con 50 %, en comparación con la técnica para cobertura ósea de colgajo con músculo gemelar medial, donde sobresale el grado funcional IV de 50 %. Las diferencias estadísticamente significativas están en los globales ($p < 0,05$) (Figura 3).

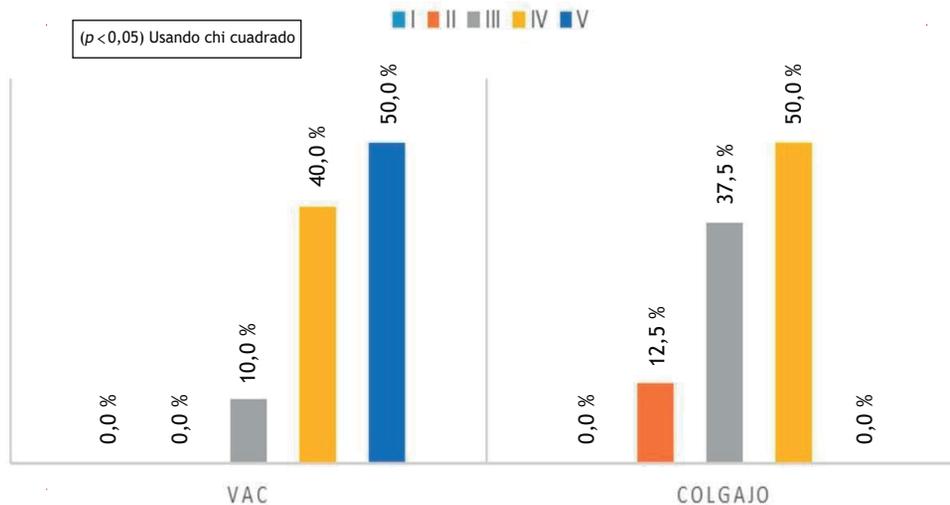


Figura 3. Distribución porcentual de medición funcional con escala “FAC” por técnica

DISCUSIÓN

La investigación alcanzó una relación positiva por el grado de función para la cobertura de lesiones en el miembro inferior con exposición ósea con la técnica del sistema VAC®, la cual es efectiva en comparación con la técnica de colgajo muscular de gemelo medial en pacientes atendidos en la Clínica Stella Maris durante el periodo 2019 (17-19). En los resultados se aprecia la significancia en la medición funcional, con una escala FAC superior en los pacientes con la técnica VAC®.

Nuestro estudio coincide con el de Bernal-Martínez et al. (17) (México) quienes, en su investigación, desarrollaron casos de desbridamiento quirúrgico de las quemaduras de espesor total que genera defectos de cobertura con exposición de hueso, ya que la disponibilidad de tejidos para llevar a cabo la reconstrucción de estos defectos es limitada. Entre los resultados se destaca el cierre completo de las heridas tras obtener una cobertura total del hueso con tejido de granulación y posterior injerto cutáneo, por lo que se concluye que la terapia de vacío es una alternativa útil que actúa de forma segura, dado que estimula el cierre de la herida y minimiza las necesidades de tratamiento quirúrgico de espesor total con exposición ósea (17-19).

Por su parte, De Juan Pérez (1) (España) desarrolló un estudio observacional analítico con el objetivo de usar la terapia VAC® en el caso de un traumatismo grave de pierna izquierda, donde los resultados del tratamiento con presión negativa mediante este sistema demostraron reducir el riesgo de

infección de las fracturas graves que se presentaban, lo cual aceleró de forma importante la granulación de las heridas. Desde el primer cambio de apósitos VAC® al ingreso de la hospitalización, se pudo observar un buen tejido de granulación en gran parte de su superficie, lo que mejoró considerablemente el aspecto y pronóstico de una pierna que estaba amenazada por riesgo de amputación. Si se compara con los resultados de la presente investigación, el sistema VAC® constituye un avance muy importante en el manejo de las lesiones complejas agudas o crónicas, ya que es un arma terapéutica importante en las fracturas abiertas graves de los miembros inferiores. Se contrasta la relación de tiempo de cierre o cobertura y los resultados son eficientes con la técnica del sistema VAC® (20-22).

Maitret-Velázquez et al. (29), en 2018 (México), sustentaron que la terapia de presión negativa (TPN) aceleró la cicatrización, lo que facilitó el tratamiento intrahospitalario: se lograron controlar el dolor y la función del miembro inferior dañado, se evitaron las infecciones que ayudaron al cierre de heridas en los casos comprometidos. Esto coincide con el presente estudio sobre la evaluación del grado de función con la técnica del sistema VAC®. Su estudio analizó 93 pacientes a quienes se les aplicó TPN. La infección de la herida quirúrgica se presentó en 40,9 % y la exposición vascular estuvo presente en 22,6 %. La TPN o sistema VAC® aceleró la cicatrización, así se facilitó el tratamiento intrahospitalario, se controló el dolor y la presencia de infección, por lo que se puede señalar la semejanza con los resultados de este estudio; la diferencia fue estadísticamente significativa.

Goyo et al., en el 2020 ⁽¹⁴⁾ (Venezuela), observaron en su análisis la totalidad de la mejoría clínica de la herida en todas sus características y hubo aceleración del proceso de cicatrización, control de la infección y disminución de la estancia hospitalaria. Ello evidenció que no se encontraron complicaciones con el uso del sistema VAC®, lo cual guarda relación con nuestros resultados.

Según las diversas investigaciones revisadas y los resultados de este estudio, se pudo analizar y comparar que la terapia por presión negativa es una modalidad no invasiva de tratamiento que hoy en día está incluida en la cirugía general. Se aplica en el tratamiento de heridas tanto crónicas como agudas y complejas, con el fin de prolongar el tiempo y el número de curas necesarias y realizar cirugías que impliquen una elevada morbilidad para el paciente. El sistema VAC® permite disminuir el número de curas semanales y el tiempo empleado, donde el paciente en su rehabilitación recupera la funcionalidad y puede caminar de forma autónoma ⁽²³⁻²⁵⁾.

En conclusión, en la medición con la escala FAC, se apreció la recuperación en los pacientes que utilizaron la técnica VAC® en comparación con los pacientes que utilizaron la técnica para cobertura ósea de colgajo con músculo gemelar medial —dado que la mitad de los pacientes con VAC® tienen grado V de funcionalidad y el 50 % del grupo de colgajo tiene grado IV—; las diferencias fueron estadísticamente significativas a nivel global ⁽²⁶⁻²⁷⁾. Además, se estableció las principales complicaciones de sangrado e infección inmediatas de las dos técnicas utilizadas, y se evidenció mayor presencia en los pacientes con la técnica de colgajo respecto a la técnica VAC® (37,5 % y 10 %, respectivamente); las diferencias fueron estadísticamente significativas ⁽²⁸⁻²⁹⁾.

Por otro lado, se evidenció la significancia de la intensidad del dolor posoperatorio entre las dos técnicas, y se pudo observar la presencia de dolor moderado a intenso en los pacientes con la técnica de colgajo respecto a la técnica VAC®, donde, por el contrario, predominó el dolor leve. La diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

En el caso de la terapia al vacío, esta es una opción útil que actúa de forma segura, ya que estimula el cierre de la herida y minimiza las necesidades de un tratamiento quirúrgico amplio en las heridas con exposición ósea. Esto repercute de manera positiva en la economía del paciente, pues evita tratamientos costosos; por otro lado, ayuda al trabajador a reinsertarse en sus labores diarias y sociales.

La técnica VAC® o cierre asistido con presión negativa es una alternativa que debe considerarse en primera línea en comparación con la técnica de colgajo, ya que dentro de los principios de la cirugía reconstructiva se busca proteger la función motora de los miembros anatómicos, y constituye

uno de los objetivos importantes.

Contribución del autor: El autor fue el encargado de desarrollar, ejecutar y revisar el artículo de investigación.

Fuentes de financiamiento: Este artículo ha sido financiado por el autor.

Conflicto de intereses: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De Juan Perez FJ. Terapia VAC en traumatismo grave de pierna izquierda. *Cir plást ibero-latinoam* [Internet]. 2010;36(3):247-54. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s0376-78922010000300007>
2. Navarro Cecilia J, León Llerena C, Luque López C. Uso de Terapia VAC en paciente pediátrico con exposición ósea postamputación tras púrpura fulminans. *Cir plást ibero-latinoam* [Internet]. 2011;37(1):S59-S63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s0376-78922011000500009>
3. Rotella JM. Colgajos musculares locales en heridas graves de pierna. *Rev Asoc Arg Ortop y Traumatol* [Internet]. 2000;61(2):157-68. Disponible en: https://www.aoot.org.ar/revista/1993_2002/1996/1996_2/610203.pdf
4. Pichardo León N, Puente Álvarez A, Basulto Gómez M, Puig Rodríguez A. Colgajo fasciomuscular del gastrocnemio medial: presentación de un caso. *Arch méd Camagüey* [Internet]. 2011;15(5):873-81. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552011000500011
5. Márquez Zevallos C, Alcócer Cordero P, Bermúdez Fariás W, Navarrete Quiroz L. Reconstrucción de rodilla con doble colgajo de gemelo. *Cir plást ibero-latinoam* [Internet]. 2011;37(2):143-46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s0376-78922011000200006>
6. Iheozor-Ejiofor Z, Newton K, Dumville JC, Costa ML, Norman G, Bruce J. Negative pressure wound therapy for open traumatic wounds. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018;7:CD012522. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD012522.pub2>
7. Najarro Cid F, García Ruano AA, Luanco Gracia M, Jiménez Martín A, Sicre González M. Terapia por presión negativa en el manejo de heridas complejas en traumatología: Innovación e indicación. *Rev S And Traum y Ort* [Internet]. 2014;31(2):17-23.
8. Rotella PS, Valero Barg FR. Tratamiento de defectos de cobertura en los miembros con el sistema de presión negativa en pacientes con cultivo positivo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* [Internet]. 2011;76(1):52-9. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342011000100008
9. Calixto Ballesteros LF, Villegas González M. Aplicación de sistemas tópicos de presión negativa en heridas y defectos de cobertura en extremidades traumatizadas. *Rev Col Or Tra* [Internet]. 2013;27(1):48-55. Disponible en: <https://www.sccot.org.co/pdf/RevistaDigital/27-01-2013/08PresionNegativa.pdf>
10. Webster J, Liu Z, Norman G, Dumville JC, Chiverton L, Scuffham P, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 Mar 26;3(3):CD009261.
11. Perilla Escorcia C. Uso de sistema de presión negativa (VAC) para tratamiento de herida compleja en dorso de mano y antebrazo derecho [tesis de grado]. Colombia: Universidad Simón Bolívar; 2021. Recuperado a partir de: https://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/7168/Uso_Sistema_Presi%C3%B2n_

- Negativa_VAC_Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Chau Ramos EA. Sistema de aspiración a presión negativa en úlceras traumáticas, Clínica Stella Maris 2015-2016 [tesis de grado]. Perú: Universidad de San Martín de Porres; 2017. Recuperado a partir de: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3385>
 13. Felemovicius Hemangus J, López Konschot RC. Uso de la terapia de presión negativa en el tratamiento de heridas complejas. An Med (Mex) [Internet]. 2015;60(2):141-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2015/bc152k.pdf>
 14. Goyo B, Lanzotti M, Torrealba A, De Felice LG. Aplicación de terapia de presión negativa en el manejo de pacientes con heridas complejas. JONNPR [Internet]. 2020;5(12):1490-503. Disponible en: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/3827>
 15. Gómez López BE. Uso de la Terapia de Presión Negativa en el manejo de las Úlceras por Presión [tesis de pregrado]. España: Universidad de Murcia; 2020. Recuperado a partir de: <https://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4981/Bel%C3%A9n%20Encarnaci%C3%B3n%20G%C3%B3mez%20L%C3%B3pez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 16. Guevara Moraga LS. Experiencia en el uso de sistema de cierre asistido por vacío en abdomen abierto, pacientes ingresados en el Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, noviembre 2015 a enero 2017 [tesis de grado]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAM-Managua; 2017. Recuperado a partir de: <https://repositorio.unan.edu.ni/4454/1/96911.pdf>
 17. Bernal-Martínez AJ, López-Cabrera P, Sampietro de Luis JM, Puertas-Peña J, Agulló-Domingo A. La terapia de vacío como alternativa terapéutica en quemaduras con exposición ósea. Cir plást ibero-latinoam [Internet]. 2016;42(4):355-60. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922016000400007
 18. Viosca E, Martínez JL, Almagro PL, Gracia A, González C. Proposal and validation of a new functional ambulation classification scale for clinical use. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2005;86(6):1234-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15954065/>
 19. Rosanna Chau MW, Chan SP, Wong YW, Lau MYP. Reliability and validity of the Modified Functional Ambulation Classification in patients with hip fracture. Hong Kong Physiother J [Internet]. 2013;31(1):41-4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hkpj.2013.01.041>
 20. Allende C, Fernández Savoy I, Allende BL, Ruchelli L, Gutiérrez N. Lesiones combinadas complejas postraumáticas en la pierna: Tratamiento temprano frente a tratamiento diferido. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol [Internet]. 2015;80(3):196-206. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342015000300009
 21. Anghel EL, Kim PJ. Negative-Pressure Wound Therapy: A Comprehensive Review of the Evidence. Plast Reconstr Surg [Internet]. 2016;138(3 Suppl):1295-1375. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27556753/>
 22. Flores-Álvarez E, Sánchez-Miranda G, Fernández-Sánchez AK. Uso del sistema VAC en el manejo de pacientes con gangrena de Fournier. Cir Gen [Internet]. 2019;41(4):270-5. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992019000400270
 23. Sánchez Neila N, Hermosa Gelbard A, Miguel Gómez L, Vañó Galván S. Protocolo diagnóstico de las úlceras cutáneas. Medicine [Internet]. 2014;11(47):2800-5. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0304-5412\(14\)70700-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-5412(14)70700-0)
 24. Kucharzewski M, Mieszczanski P, Wilemska-Kucharzewska K, Taradaj J, Kuropatnicki A, Sliwiński Z. The application of negative pressure wound therapy in the treatment of chronic venous leg ulceration: authors experience. Biomed Res Int [Internet]. 2014;2014:297230. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24696847/>
 25. Buendía Pérez J, Vila Sobral A, Gómez Ruiz R, Qiu Shao SS, Marré Medina D, Romeo M, et al. Tratamiento de heridas complejas con terapia de presión negativa: Experiencia en los últimos 6 años en la Clínica Universitaria de Navarra, Pamplona (España). Cir plást ibero-latinoam [Internet]. 2011;37:565-71. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922011000500010
 26. Peinemann F, Labeit A. Negative pressure wound therapy: A systematic review of randomized controlled trials from 2000 to 2017. J Evid Based Med [Internet]. 2019;12(2):125-32. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jebm.12324>
 27. Hernández Barrios D. Escala de Evaluación para la Capacidad de marcha, según Funcional Ambulatory Classifier [Internet]. Medicina de rehabilitación biomecánica. Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=21600>.
 28. Instituto Nacional de Salud; Sistema de terapia de presión negativa para el tratamiento de heridas [Internet]. Lima (Perú): Instituto Nacional de Salud; 2019. Disponible en: <https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/authenticated%2C%20administrator%2C%20editor/publicaciones/2019-12-24/ETS%200023%20-%20Terapia%20de%20presi%C3%B3n%20negativa%20VF.pdf>
 29. Maitret-Velázquez RM, Bizueto-Rosas H, Gómez-Calvo CD, Pérez-González HA, Moreno-Ramírez CI, Hernández-Vázquez JI. Uso de terapia de presión negativa para manejo de heridas complejas. Rev Mex Angiol [Internet]. 2018;46(1):9-18. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=80557>

Correspondencia:

Enrique Antonio Chau Ramos

Dirección: Av. Javier Prado Oeste 1351, dpto.1304, San Isidro. Lima, Perú.

Teléfono: +51 948029959

Correo electrónico: eachaur@gmail.com

Recibido: 17 de enero de 2023

Evaluado: 26 de enero de 2023

Aprobado: 07 de febrero de 2023

© La revista. Publicado por la Universidad de San Martín de Porres, Perú.

 Licencia de Creative Commons. Artículo en acceso abierto bajo términos de Licencia Creative Commons. Atribución 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ORCID iDs

Enrique Antonio Chau Ramos PhD  <https://orcid.org/0000-0003-1482-2614>