

Presión negativa asistida por cierre al vacío como coadyuvante al injerto para el tratamiento de heridas complejas en un perro doméstico (*Canis lupus familiaris*): REPORTE DE CASO.

Negative pressure assisted by vacuum closure as an adjuvant to the graft for the treatment of complex wounds in a domestic dog. CASE REPORT.

Diego Medina-Valarezo^{1,2,3*} , Fanny Gallardo-Arrieta² , Pamela Paredes-Carvajal³ , Martha Camacho-Pazmiño¹ 

¹Hospital Veterinario Planeta Vida, Ejercicio libre. Ecuador.

²Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracaibo, Zulia, Venezuela.

³Universidad Regional Autónoma de los Andes. UNIANDES.

*Autor correspondencia: diego_xavier_mv@hotmail.com

RESUMEN

La recuperación de heridas en animales sigue siendo un reto importante dentro de la medicina veterinaria. Los avances tecnológicos han permitido implementar nuevas metodologías que mejoran significativamente los procesos de cicatrización. Este reporte de caso describe la utilización de la terapia de presión negativa asistida por cierre al vacío aplicada sobre un injerto cutáneo. Esta técnica consiste en aplicar una presión subatmosférica al lecho de la herida mediante una espuma porosa de celdas abiertas que cubre completamente la lesión, sellada con apósitos transparentes adherentes. El sistema se conecta a una unidad programable que regula presiones entre 50 y 200 mmHg, generando un ambiente cerrado y anaerobio. El tratamiento se aplicó sobre una herida crónica de difícil resolución, tratada con un injerto autólogo de piel escrotal del mismo animal. La aplicación de la terapia de presión negativa asistida por cierre al vacío favoreció la integración del injerto con el lecho receptor. Como resultado, se observó una unión completa del injerto en solo 10 horas, evidenciando el potencial de esta técnica para casos similares.

Palabras clave: Injerto; terapia de presión negativa; VAC; heridas veterinarias; heridas en perros

ABSTRACT

The treatment of wounds in veterinary patients continues to be a major challenge. Innovations in medical technology have enabled the adoption of advanced techniques that enhance the wound healing process and reduce overall recovery time. This case report presents the application of vacuum-assisted closure negative pressure therapy to support a skin graft in a canine patient. This approach uses a porous open-cell foam placed on the wound bed, sealed with adhesive transparent film and connected to a programmable device that generates subatmospheric pressure ranging from 50 to 200 mmHg. The setup creates a sealed and anaerobic environment, facilitating wound management. In this case, a chronic non-healing wound was treated with a scrotal skin autograft from the same animal. The integration of the graft into the lesion bed was enhanced through negative pressure application, achieving full adherence within 10 hours. These findings support the effectiveness of application of vacuum-assisted closure therapy in veterinary skin graft procedures.

Key words: Graft; negative pressure; VAC; veterinary wounds; wounds in dogs

INTRODUCCIÓN

El empleo de presión negativa como complemento a técnicas quirúrgicas convencionales ha ganado relevancia en el manejo de heridas complejas, al utilizar presiones subatmosféricas que mejoran el flujo sanguíneo en el área afectada mediante la estimulación de la angiogénesis. Esta técnica también facilita la reducción del tamaño de la herida por mecanismos de macrodeformación y promueve la proliferación celular al modificar el entorno local, favoreciendo así el proceso de curación. La terapia por presión negativa asistida por vacío (VAC®) ha sido ampliamente utilizada tanto en humanos como en animales para mejorar la evolución de heridas complejas. [1].

Aunque existen múltiples estudios en medicina humana que respaldan el uso combinado de terapia VAC e injertos cutáneos, en medicina veterinaria aún no se han definido tiempos precisos para la formación de tejido de granulación o el proceso de angiogénesis. Sin embargo, se ha documentado que el uso de VAC reduce significativamente la tasa de necrosis del injerto y mejora la integración tisular. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Los injertos cutáneos libres representan una herramienta quirúrgica esencial en el tratamiento de lesiones dérmicas causadas por traumatismos, quemaduras u otras condiciones que comprometen la integridad de la piel. El propósito principal de su utilización es regenerar la cobertura cutánea mediante la colocación de un segmento de piel en la zona afectada. No obstante, la tasa de éxito puede variar en función de múltiples factores. [10].

El proceso de aceptación del injerto por el lecho receptor se basa en tres fases: imbibición plasmática, inoculación vascular y revascularización. [2, 5, 6, 11, 12].

El objetivo de este estudio fue presentar los resultados obtenidos al combinar un injerto de piel en malla de espesor parcial con la aplicación de presión negativa VAC®, evaluando su efectividad como estrategia conjunta en la resolución de heridas complejas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se describe el caso clínico de un perro con herida crónica en el miembro posterior, tratado exitosamente mediante la combinación de terapia de presión negativa (TPN) y un injerto cutáneo autólogo de piel escrotal. La evaluación inicial se realizó utilizando el acrónimo TIME (Tejido, Infección/Inflamación, Humedad, Epitelio), propuesto por la European Wound Management Association (EWMA) para la preparación del lecho de la herida. El procedimiento quirúrgico incluyó la colocación de un injerto mallado y la aplicación de TPN, lo que permitió una adecuada adherencia, revitalización del tejido y angiogénesis, favoreciendo una evolución clínica satisfactoria.

Presentación del caso

Se presentó a consulta un perro mestizo, macho entero, en condición de calle, de aproximadamente un año de edad y con un peso de 13 kg. El paciente mostraba una herida crónica en el miembro posterior izquierdo, localizada en la región dorsal de la articulación talocrural, con pérdida de tejido blando y signos de cicatrización detenida (FIG. 1).

Para el manejo de la lesión se empleó un equipo especializado de terapia de presión negativa (TPN/VAC®), modelo 60400 de la compañía KCI (San Antonio, USA, 2017). El sistema incluía un canister estéril de 500 ml para recolección de exudado, esponja de poliuretano V.A.C.® GRANUFOAM™, película adhesiva autoadherente transparente y el dispositivo de conexión SENSAT.R.A.C.™ (FIG. 2).



FIGURA 1. Herida crónica MPI región talocrural en un perro doméstico (Canis lupus familiaris)



FIGURA 2. Unidad de tratamiento para heridas con presión negativa VAC. KCI.

Presión negativa asistida por cierre al vacío en injertos en Perros / Medina-Valarezo y cols.

La valoración de la herida se realizó mediante el acrónimo **TIME**, herramienta recomendada por la **EWMA**, que permite un abordaje sistemático en la preparación del lecho:

- T (Tejido no viable): Eliminación de tejido desvitalizado, material extraño y exudado que interfieren con la cicatrización.
- I (Infección/Inflamación): Identificación y control de procesos infecciosos o inflamatorios crónicos que retrasan la curación.
- M (Equilibrio de la humedad): Mantenimiento de un microambiente óptimo, evitando tanto el exceso de humedad como la sequedad.
- E (Estimulación de bordes): Favorecimiento de la migración epitelial y avance de los bordes para restablecer la continuidad cutánea.

Procedimiento quirúrgico

Posterior a la preparación quirúrgica y resección parcial del tejido de granulación, los bordes de la herida fueron aproximados con sutura, quedando un defecto de aproximadamente 5 cm. Este fue cubierto mediante un injerto cutáneo autólogo, obtenido de manera aséptica durante la orquiectomía. Se realizó ablación parcial de piel escrotal, evitando incisiones adicionales en otras zonas del paciente. El injerto fue mallado mediante múltiples incisiones para su expansión y suturado al lecho receptor con nylon 4-0 y ácido poliglicólico 5-0 (FIG. 3).



FIGURA 3. Herida con injerto autólogo en malla colocado sobre el lecho lesional

Aplicación de TPN

Una vez colocado el injerto, la herida fue cubierta con una esponja de poliuretano, sellada con apósito autoadherente impermeable y conectada al sistema VAC Ultra. Se aplicó presión negativa continua de 75 mmHg durante 10 horas, con el paciente hospitalizado en jaula (FIG. 4).

La aplicación de TPN favoreció la adherencia completa del injerto y su revitalización, estimulada por la angiogénesis inducida por la presión negativa. Al finalizar el tratamiento, el injerto mostró integración completa al lecho receptor y adecuada vascularización.

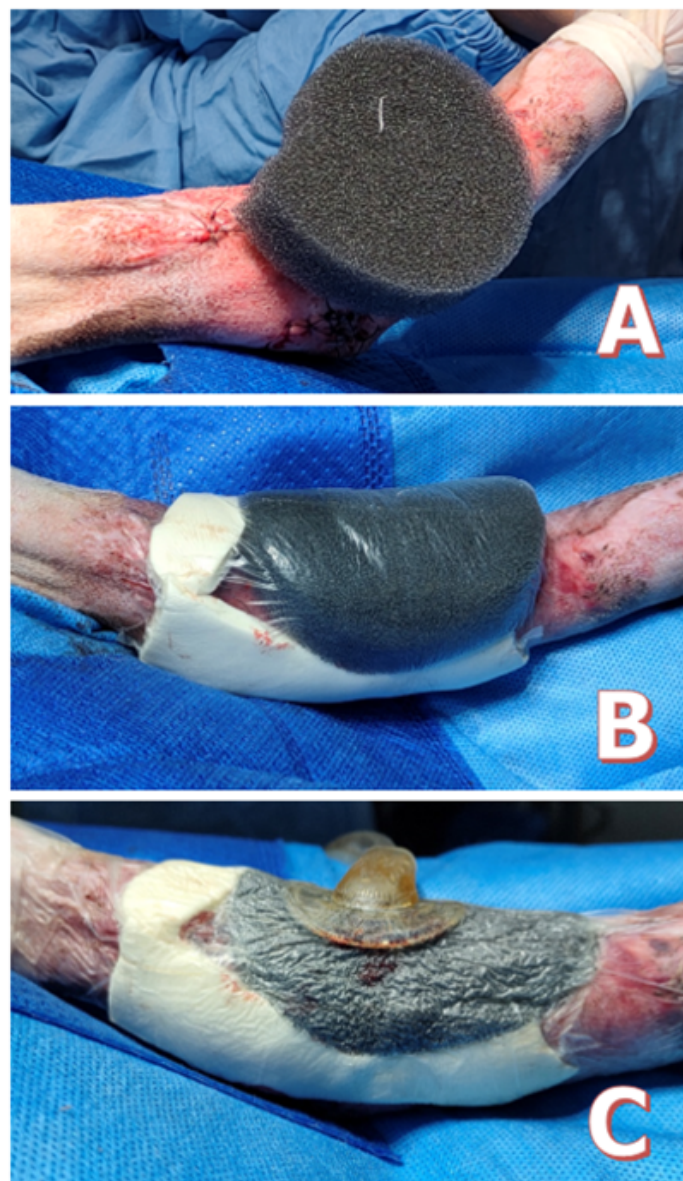


FIGURA 4. Aplicación de la TPN, A. colocación de la esponja de poliuretano en la herida y zona injertada. B. Impermeabilización de la lesión para aplicar presión negativa. C. Activación de la presión negativa a través de la

RESULTADOS Y DISCUSION

Tras 10 horas de aplicación continua de la terapia VAC®, el sistema fue retirado observándose un injerto vital, con signos de vascularización activa y tejido de granulación saludable. El procedimiento favoreció una rápida revitalización del fragmento de piel transferido y la integración completa con el lecho receptor (FIG. 5).



FIGURA 5. Retiro de la terapia de presión negativa, con manifestación de resultados evidentes (la pigmentación inicial del tejido injertado se ve alterada por la granulación y angiogénesis generada en la totalidad del tejido donado)

Entre los beneficios más relevantes de la terapia se evidenció: reducción del área de la lesión en corto tiempo, estimulación de la angiogénesis, control del edema local, y eliminación continua de exudado y detritos gracias al sistema de aspiración.

Estos hallazgos coinciden con lo reportado en Medicina Humana y Veterinaria, donde la aplicación de presión negativa sobre injertos cutáneos incrementa la viabilidad de los mismos al mejorar la microcirculación y disminuir el riesgo de necrosis. [\[4, 6, 7, 9, 10, 11\]](#)

En este caso, la presión continua de 75 mmHg durante 10 h fue suficiente para lograr una adhesión temprana del injerto. En contraste, otros estudios en humanos sugieren mantener

la terapia durante 4 a 7 d para obtener resultados óptimos. A pesar de la corta duración del tratamiento en este paciente, la integración fue completa y sin complicaciones, lo que resalta el potencial de la TPN como coadyuvante en cirugía reconstructiva veterinaria.

La literatura menciona que la integración de injertos libres suele requerir al menos 3 a 7 d. Sin embargo, la combinación de un injerto autólogo con la terapia VAC permitió reducir drásticamente este tiempo a menos de 12 h, lo que representa un aporte novedoso y relevante para la práctica Veterinaria. [\[11, 13, 14\]](#).

CONCLUSIÓN

La aplicación de la terapia de presión negativa a 75 mmHg como complemento al injerto cutáneo permitió la integración total del tejido transferido al lecho receptor, en un periodo de 10 h, garantizando su vitalidad, previniendo la necrosis y reduciendo la posibilidad de complicaciones posteriores. Este abordaje favoreció una cicatrización más rápida y la resolución completa de la herida, confirmándose además la viabilidad del injerto durante el seguimiento a largo plazo.

Al tratarse de un reporte de caso, la principal limitación radica en el número reducido de individuos evaluados, por lo que resulta recomendable realizar estudios adicionales en una mayor cantidad de pacientes caninos para validar la efectividad de esta técnica.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado con el desarrollo y la publicación de este reporte de caso.

Consentimiento Ético y Bienestar Animal

Los procedimientos descritos en este caso clínico-quirúrgico, fueron realizados siguiendo las normas de bioética y bienestar animal establecidas en la práctica veterinaria. El paciente atendido fue un perro doméstico en condición de calle, el cual recibió tratamiento en un hospital veterinario legalmente autorizado. El manejo quirúrgico y terapéutico se efectuó conforme a las buenas prácticas clínicas veterinarias, priorizando en todo momento la salud, seguridad y bienestar del animal, respetando el manejo ético del dolor durante todos los procedimientos instaurados. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito del tutor temporal responsable del paciente para la realización de los procedimientos quirúrgicos, la aplicación de la terapia de presión negativa (VAC) y la utilización de las imágenes clínicas con fines estrictamente académicos y de difusión científica.

El estudio de caso no implicó experimentación invasiva adicional distinta al tratamiento médico indicado, y se cumplió con los lineamientos de la Declaración de Helsinki adaptada a la medicina veterinaria, así como las directrices del Código de ética profesional médico Veterinario.

Conflicto de interés

Los autores declaran la no existencia de conflictos en el presente trabajo de investigación.

Presión negativa asistida por cierre al vacío en injertos en Perros / Medina-Valarezo y cols.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Becker ST, Rennekampff HO, Alkatout I, Wiltfang J, Terheyden H. Comparison of vacuum and conventional wound dressings for full thickness skin grafts in the minipig model. *Int J. Oral Maxillofac. Surg.* [Internet]. 2010; 39(7):699–704. doi: <https://doi.org/cmzfss>
- [2] Depoortère C, Duquennoy-Martinot V. Injertos cutáneos. *EMC Cirug. Plast. Repar. Estet.* [Internet]. 2020; 28(1):1-11. doi: <https://doi.org/p7rt>
- [3] Fernández-González T, Gómez-Arcos L, Ríos-Boeta, A. Reconstrucciones plásticas en miembros de perro y gato mediante el uso de injertos de piel en forma de red. *Clín. Vet. Pequeños Anim.* [Internet]. 1988 [recuperado 12 Ene 2025]; 8(4):169-179. Disponible en: <https://goo.su/dy5G>
- [4] García-Ruiz MP, Orozco-Cuadrado A, Nava-Anguis V. Uso de terapia de presión negativa e injertos en sello en domicilio: caso clínico. *Gerokomos.* [Internet]. 2022 [recuperado 12 Enero 2025]; 33(4):274-282. Disponible en: <https://goo.su/zCy7qm4>
- [5] Huppés RR, Barboza de Nardi A, Morais-Pazzini J, Costa-Castro JL. *Cirugía reconstructiva en perros y gatos.* España: Multimédica Ediciones Veterinarias; 2024.
- [6] Waltzman JT, Bell DE. Vacuum-assisted closure device as a split-thickness skin graft bolster in the burn population. *J. Burn Care Res.* [Internet]. 2014; 35(5):e338-e342. doi: <https://doi.org/f6hr6x>
- [7] Llanos S, Danilla S, Barraza C, Armijo E, Piñeros JL, Quintas M, Searle S, Calderon W. Effectiveness of negative pressure closure in the integration of split thickness skin grafts: a randomized, double-masked, controlled trial. *Ann. Surg.* [Internet]. 2006; 244(5):700-705. doi: <https://doi.org/bbv2ks>
- [8] Martínez-Castilla JM, Zapata-Córdoba D, Dávalos-Dávalos AA, Manzur-Ayala R. Cuantificación digital de integración de injertos de piel de espesor parcial ocluidos con sistema de presión negativa. *Cir. Plást. Ibero-latinoam.* [Internet]. 2021; 47(1):95-104. doi: <https://doi.org/p7sn>
- [9] Valarezo DXM, Ariza JCA, Pazmiño MSC, Arrieta FEG, Vallejo KFA, Caicedo OC. Congenetic bites, a challenge in daily clinical practice. Case presentation and minireview. *Salud Cienc. Tecnol.* [Internet]. 2023 [Recuperado 22 febrero 2025]; 3:382. doi: <https://doi.org/p7sp>
- [10] Mosquera Ortiz R. Eficacia de la terapia VAC sobre pacientes hospitalizados para tratamiento de heridas complejas. [Tesis de Grado]. Guayaquil: Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2021 [citado 2025 Jun 27]; 128 p. Disponible en: <https://goo.su/U21kEZg>
- [11] Nollf MC, Meyer-Lindenberg A. Negative pressure wound therapy augmented full-thickness free skin grafting in the cat: outcome in 10 grafts transferred to six cats. *J. Feline Med. Surg.* [Internet]. 2015; 17(12):1041-1048. doi: <https://doi.org/f72mnf>
- [12] Pavletic MM. *Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery.* 4th ed. Hoboken, Nueva Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2018. doi: <https://doi.org/p7sr>
- [13] Fresneda Pimiento J, Casallas Tinjaca JT, Carvajal Galindo KA. Uso apropiado de injertos de piel para reemplazar pérdida de tejido cutáneo en *Canis lupus familiaris*. *Rev. Cenderos.* [Internet]. 2019 [Recuperado 22 Enero 2025]; 11(1):80-87. Disponible en: <https://goo.su/rFINKd>
- [14] Stanley BJ, Pitt KA, Weder CD, Fritz MC, Hauptman JG, Steficek BA. Effects of negative pressure wound therapy on healing of free full-thickness skin grafts in dogs. *Vet. Surg.* 2013; 42(5):511-522. doi: <https://doi.org/p7ss>