

Uso de Corriente de Alto Voltaje HVPC en la reepitelización de úlceras por presión en paciente con lesión medular: Reporte de caso

The Respiratory Physiotherapist in Mexico: Competencies and Their Impact on Health. A Narrative Review.

Fecha de recepción:
23 de abril de 2025

Fecha de aprobación:
2 de septiembre de 2025



<https://arks.org/ark:32153/rmfsn21v4p20p29>

Hazael Valdez Castillo

México
Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui.

hazael_vc@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0003-6375-3915>

Juliana Alexandra Cruz García

México
Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui.

020000753@upsrj.edu.mx

 <https://orcid.org/0009-0009-9519-4541>

Luis Gerardo Montes Cardona

México
Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui.

lgmontes@upsrj.edu.mx

 <https://orcid.org/0009-0005-5387-9324>

Jerusa Elienai Balderas Marquez

México
Universidad Politécnica de Santa Rosa Jáuregui.

jbalderas@upsrj.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-8627-0364>

Resumen

Resumen— Objetivo: Describir la respuesta clínica de una úlcera por presión grado III en un paciente con lesión medular al tratamiento con corriente pulsada de alto voltaje (HVPC) durante seis meses. **Descripción del caso:** Paciente masculino de 23 años con lesión medular completa (ASIA A) a nivel T5-T8 y una úlcera por presión grado III en la región sacra. Se documentó riesgo elevado de desarrollar úlceras (Braden <12) y dependencia funcional severa (Barthel <20). El tratamiento consistió en la aplicación de HVPC tres veces por semana durante seis meses, utilizando un protocolo con parámetros específicos de intensidad, polaridad y duración. **Resultados:** Se evidenció una reducción progresiva y estadísticamente significativa del tamaño de la úlcera, especialmente a partir del tercer mes de tratamiento. La evolución mostró una cicatrización del 98% del área inicial de la lesión al final del período de intervención. **Conclusión:** La estimulación eléctrica de alto voltaje se mostró como una herramienta terapéutica eficaz para favorecer la cicatrización de úlceras por presión en un paciente con lesión medular. Este caso resalta el valor de aplicar intervenciones fisioterapéuticas basadas en evidencia y la importancia del seguimiento continuo y la adherencia al tratamiento para lograr resultados positivos en heridas complejas.

Palabras clave— Úlcera por presión, lesión medular, estimulación eléctrica, HVPC.

1. - INTRODUCCIÓN

Las úlceras por presión son una complicación común en personas con lesión medular y tienen un impacto profundo en su calidad de vida. Además de generar dolor y limitar la movilidad, estas lesiones suponen un aumento considerable en los costos de atención médica. Cuando evolucionan a estadios más graves, como el grado III, pueden comprometer tejidos profundos y aumentar el riesgo de infecciones y complicaciones sistémicas. Su alta prevalencia en esta población hace urgente el desarrollo y aplicación de estrategias terapéuticas eficaces para prevenirlas y tratarlas (1,2).

Entre las distintas alternativas terapéuticas exploradas, la estimulación eléctrica —en particular, la corriente pulsada de alto voltaje (HVPC, por sus siglas en inglés)— ha ganado atención como una opción prometedora para acelerar la cicatrización (2,3).

La investigación científica ha documentado resultados positivos en la aplicación de HVPC para el tratamiento de úlceras por presión en personas con lesión medular. Por ejemplo, un estudio publicado en *Physical Therapy* evaluó a 17 pacientes con úlceras en la región pélvica, encontrando una reducción significativa en el tamaño de las lesiones en quienes recibieron HVPC en comparación con un grupo placebo (3). De forma similar en *The Journal of Spinal Cord Medicine* se reportó un caso de curación completa de úlceras crónicas tras varias semanas de tratamiento con esta técnica.

Una revisión sistemática publicada en *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* también concluyó que la estimulación eléctrica puede acelerar la tasa de cicatrización en esta población (4). Estos hallazgos refuerzan la utilidad de la HVPC como parte del abordaje terapéutico en el manejo de heridas complejas.

El objetivo fue describir la respuesta clínica de una úlcera por presión grado III en un paciente con lesión medular al tratamiento con HVPC durante seis meses.

2. - DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente masculino, 23 años, soltero con un hijo, ocupación desempleado, con un grado de educación básica (secundaria), con antecedentes heredofamiliares relevantes: HTA (hipertensión), diabetes y patologías cardiológicas.

Como antecedentes personales patológicos: traumatismo fractura vertebral de T5-T8 con implicación de apófisis transversas y lesión medular completa, se realiza cirugía con colocación de placas de fijación con una evolución de 8 meses.

Antecedentes no patológicos: alcohol consumido socialmente, tabaquismo negado y estupefacientes consumidos por última vez hace 8 meses; los signos vitales se encontraron estables de acuerdo a los parámetros definidos, el paciente solo refiere dolor en el área torácica.

Exploración física y hallazgos clínicos

En la exploración física se encontraron hallazgos como ausencia de control de esfínteres por lo que el paciente requiere el uso de pañal y sonda Foley además utiliza mallas compresivas, se identifica una cicatriz normotrófica en zona torácica.

Se implementaron para la valoración las siguientes escalas: Escala de Braden con una puntuación de <12 por lo que indica un riesgo alto para la generación de una úlcera por presión. Escala de Barthel con una puntuación de <20 lo que nos indica que el paciente tiene una dependencia total. Escala de Ashworth se encontró el tono muscular normal. Escala de ASIA A desde T5 hacia distal.

Diagnóstico fisioterapéutico

Paciente masculino de 23 años con antecedente de traumatismo vertebral T5-T8 secundario a impacto de bala, que ocasionó fracturas y lesión medular completa ASIA A. Presenta paraplejía con dependencia total para actividades de la vida diaria (Barthel <20), alteración del control de esfínteres (uso de pañal y sonda Foley), cicatriz normotrófica en zona torácica y alto riesgo de úlceras por presión (Braden <12). No se observa espasticidad (Ashworth 0). Clínicamente presenta dolor torácico y requiere uso de mallas compresivas. Se establece un plan fisioterapéutico enfocado en la prevención de complicaciones cutáneas, mantenimiento de la movilidad pasiva, fortalecimiento de tronco superior, entrenamiento en transferencias y educación para el autocuidado.

Cronología del episodio

Evento clínico terapéutico

Septiembre 2024 | Inicio del tratamiento con HVPC. Evaluación inicial: Barthel <20, Braden <12, ASIA A desde T5. Aplicación del protocolo 3 veces por semana. Medición inicial de la úlcera. Baja adherencia del paciente.

Octubre 2024 | Continuación del tratamiento con protocolo HVPC. Evolución lenta de la úlcera. Aún sin diferencias significativas en el tamaño de la lesión. Persisten dificultades en la asistencia.

Noviembre 2024 | Mejora en la adherencia. Primeras reducciones visibles en tamaño de la úlcera. Se detectan diferencias estadísticamente significativas en comparación con septiembre.

Diciembre 2024 | Disminución notable en el tamaño de la úlcera en comparación con los primeros meses. Evolución positiva de la cicatrización.

Enero 2025 | Continuación del progreso. Mayor presencia de tejido de granulación. Se consolida el efecto del tratamiento. Diferencias altamente significativas en comparación con septiembre y octubre.

Imagen 1. Evolución de la úlcera por presión a través de los meses.



Septiembre 2024

Febrero 2025

Evaluación diagnóstica

Para la evaluación clínica se utilizaron herramientas estandarizadas como la Escala de Braden (puntaje <12), Escala de Barthel (<20), Escala de Ashworth (0) y la clasificación ASIA (grado A desde T5 hacia distal). Se documentaron hallazgos clínicos como paraplejía, incontinencia urinaria y fecal, dolor torácico, y presencia de una úlcera por presión grado III en la región sacra. Se complementó con un diagnóstico fisioterapéutico codificado mediante la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF).

Desafíos diagnósticos

Durante los primeros meses del tratamiento se identificaron dificultades en el seguimiento y recolección sistemática de datos clínicos debido a una baja adherencia del paciente, lo cual limitó la evaluación del progreso inicial de la úlcera. Esta situación representó un reto para la valoración continua y la comparación entre etapas del proceso.

Diagnóstico

El paciente fue diagnosticado con lesión medular completa a nivel T5-T8 (ASIA A), acompañado de una úlcera por presión grado III en región sacra. El diagnóstico fisioterapéutico incluyó dependencia total para las actividades de la vida diaria, alteración del control de esfínteres, dolor torácico moderado y alto riesgo de lesiones cutáneas.

Pronóstico

El pronóstico de cicatrización fue reservado, dado el grado de la úlcera y la condición neurológica del paciente. Sin embargo, se estimó una posible mejoría progresiva mediante la implementación de un protocolo estructurado de corriente de alto voltaje y seguimiento constante.

Intervención terapéutica

a. Tipo de intervención

Se implementó una modalidad de electroterapia basada en corriente pulsada de alto voltaje (High Voltage Pulsed Current, HVPC, por sus siglas en inglés) como tratamiento principal para la úlcera por presión.

b. Detalles de administración

El protocolo siguió las recomendaciones de Griffin, utilizando un estimulador BTL-4620 con polaridad negativa reversible es importante destacar que este cambio de polaridad se permite controlar en dichos equipos BTL. La úlcera fue cubierta con gasa empapada en solución salina estéril al 0.9% y conectada mediante caimán a un electrodo negativo, mientras que el polo positivo se colocó con un electrodo de caucho de 6×5 cm con uso de esponja. Se aplicó una intensidad de 100V durante 35 minutos, tres veces por semana, por un periodo de seis meses. Se utilizó una forma de pulso geminado (bicúspide), con

duración de fase de 100 microsegundos, aplicando polaridad negativa reversible (se alternaba cada dos semanas a positiva para favorecer la cicatrización). El electrodo activo se fijó sobre la gasa estéril mediante cinta adhesiva médica, asegurando contacto estable durante los 35 minutos de aplicación.

Imagen 2. *Aplicación de alto voltaje en paciente.*



9

c. Cambios en la intervención

Aunque el protocolo terapéutico se mantuvo sin cambios, durante el primer trimestre se notó una baja adherencia por parte del paciente, lo cual tuvo un impacto en la evolución inicial del tratamiento. Si bien no fue necesario modificar la estructura del protocolo, se hizo énfasis en la importancia de asistir de forma constante para favorecer una mejor respuesta clínica.

3. - RESULTADOS

a. Resultados clínicos

Los datos se presentan de forma descriptiva en tabla y gráfica, mostrando la reducción mensual en el tamaño de la úlcera y el porcentaje de cicatrización alcanzado.

Tabla 1. Evolución de la úlcera por presión.

Mes	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área aproximada (cm ²)	Reducción respecto al inicio (%)
Septiembre 2024	5.0	4.0	20.0	0%
Octubre 2024	4.8	3.9	18.7	6.5%
Noviembre 2024	3.5	3.0	10.5	47.5%
Diciembre 2024	2.8	2.5	7.0	65%
Enero 2025	1.5	1.2	1.8	91%
Febrero 2025	0.8	0.5	0.4	98%

b. Pruebas de seguimiento

El seguimiento se realizó de forma sistemática, registrando medidas al inicio de cada sesión y elaborando una gráfica comparativa del progreso clínico del paciente.

c. Adherencia y tolerancia

La adherencia fue variable, con menor asistencia durante el primer trimestre. Sin embargo, a partir del cuarto mes se logró una constancia adecuada. El tratamiento fue bien tolerado y no se reportaron molestias o dificultades asociadas a la estimulación.

d. Eventos adversos

No se reportaron eventos adversos ni reacciones cutáneas, infecciones, o complicaciones asociadas con la aplicación de la corriente de alto voltaje durante el protocolo terapéutico.

4. - DISCUSIÓN

Una de las principales fortalezas de este caso radica en la aplicación consistente de un protocolo fisioterapéutico respaldado por la evidencia científica, así como en la evaluación objetiva de los resultados obtenidos. No obstante, también se identifican algunas limitaciones importantes. Un aspecto relevante en este caso fue la adherencia al tratamiento. Durante los primeros meses la asistencia irregular limitó el progreso de la

cicatrización, lo que coincide con reportes que destacan la importancia de la constancia en protocolos de electroterapia (4). A partir del cuarto mes, el aumento en la adherencia se reflejó en una evolución más acelerada de la úlcera, lo cual refuerza la necesidad de estrategias de educación y seguimiento para mejorar el cumplimiento terapéutico. Además, al tratarse de un único caso clínico, los resultados no pueden generalizarse a toda la población con lesión medular. Por último, no puede descartarse la influencia de factores externos, como otros cuidados complementarios o el estado nutricional del paciente, en el proceso de cicatrización.

El marco teórico de este estudio se fundamenta en investigaciones previas que han demostrado la eficacia de la corriente pulsada de alto voltaje (High Voltage Pulsed Current, HVPC, por sus siglas en inglés) en el tratamiento de úlceras por presión. Estudios realizados por Griffin, Houghton y Girgis coinciden en señalar que la HVPC favorece la cicatrización, al acelerar la reepitelización y reducir el tamaño de las heridas, especialmente en pacientes con lesión medular (3-5). Estos antecedentes aportan solidez científica al uso de esta intervención en el contexto del presente caso. Los resultados observados en este caso clínico respaldan el uso de la HVPC como una alternativa terapéutica eficaz en el tratamiento de úlceras por presión de grado avanzado. La mejora evidente en la reepitelización, junto con los datos cuantitativos recogidos a lo largo del tratamiento, permiten atribuir un efecto terapéutico concreto a la intervención, reforzando así su validez dentro del abordaje fisioterapéutico de este tipo de lesiones.

En conclusión, la corriente de alto voltaje constituye una herramienta clínica útil en este caso y segura en el tratamiento de úlceras por presión grado III en pacientes con lesión medular. Su aplicación sistemática y controlada puede lograr una reducción significativa del tamaño de la lesión, mejorando la calidad de vida y reduciendo riesgos de complicaciones.

5. - PERSPECTIVA DEL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO

El paciente dio su consentimiento informado para la publicación de este reporte de caso. Desde la perspectiva del paciente, el proceso terapéutico representó una experiencia de cambio progresivo tanto físico como emocional. Al inicio manifestó una actitud de escepticismo, pues había intentado tratamientos previos sin resultados significativos y consideraba que la úlcera no podría cicatrizar. Expresó preocupación constante por el

dolor y el tiempo prolongado de evolución de la herida, lo que afectaba su estado de ánimo y su disposición para asistir con regularidad a las sesiones.

Conforme avanzó el tratamiento con corriente pulsada de alto voltaje, comenzó a notar una disminución visible en el tamaño de la úlcera y menor sensación de molestia local, lo que aumentó su motivación y mejoró su percepción general del proceso. El paciente refirió sentirse más optimista y comprometido al observar resultados tangibles, señalando que la atención continua y el acompañamiento por parte del equipo de fisioterapia le brindaron confianza y seguridad.

Al finalizar el protocolo, manifestó satisfacción con los resultados obtenidos y destacó el impacto positivo del tratamiento no solo en la cicatrización de la herida, sino también en su bienestar emocional. Refirió sentirse más independiente, con mejor comprensión sobre los cuidados que debía mantener para evitar la reaparición de lesiones.

Durante las últimas sesiones, se le brindaron recomendaciones orientadas a la prevención de nuevas úlceras por presión, entre ellas la adopción de una alimentación equilibrada rica en proteínas y micronutrientes esenciales para la regeneración tisular, así como la utilización de un colchón de presión alterna, que se infla y desinfla de forma automática para disminuir los puntos de presión prolongada. El paciente mostró interés y disposición para seguir estas indicaciones, reconociendo su importancia en la conservación de la integridad cutánea.

En conjunto, el paciente describió la experiencia como positiva y formativa, al permitirle comprender mejor su condición, participar activamente en su recuperación y adquirir hábitos de autocuidado que favorecen la prevención de complicaciones futuras.

6. - CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflicto de intereses declarados.

7. - REFERENCIAS

1. Soares Gui M, de Jesus Guirro RR, Iwai Sakabe D, Forti Sakabe F. CASE STUDY. *Fisioter Pesq.* 2013;20(3):299-305.
2. Zhang Z, Li B, Wang Z, Wu L, Song L, Yao Y. Efficacy of Bimodal High-Voltage Monopulsed Current in the Treatment of Pressure Ulcer: A Systematic Review. *Iran J Public Health.* 2019;48(11):1952-61.

3. Griffin JW, Tooms RE, Mendius RA, Clifft JK, Vander Zwaag R, El-Zeky F, et al. Efficacy of high voltage pulsed current for healing of pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Phys Ther.* 1991 Jun;71(6):433-42.
4. Houghton PE, Campbell KE, Fraser CH, Harris C, Keast DH, Potter PJ, et al. Electrical Stimulation Therapy Increases Rate of Healing of Pressure Ulcers in Community-Dwelling People With Spinal Cord Injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 May;91(5):669-78.
5. Girgis B, Duarte JA. High Voltage Monophasic Pulsed Current (HVMPC) for stage II-IV pressure ulcer healing. A systematic review and meta-analysis. *J Tissue Viability.* 2018 Nov;27(4):274-84.
6. Regan MA, Teasell RW, Wolfe DL, Keast D, Mortenson WB, Aubut JAL. A systematic review of therapeutic interventions for pressure ulcers after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009 Feb;90(2):213-31.
7. Alexander MS, Anderson KD, Biering-Sorensen F, Blight AR, Brannon R, Bryce TN, et al. Outcome measures in spinal cord injury: recent assessments and recommendations for future directions. *Spinal Cord.* 2009 Aug;47(8):582-91.