

Uso de Luz UV en Manejo de Fascitis Necrotizante Abdominal. Reporte de Caso



Luis Felipe Guzmán Vargas ¹, Joshua Emmanuel Antón Boc ¹, MSc. Hugo Esteban Arriaza Martínez ²

¹Hospital Regional de Zacapa, ²Centro universitario de oriente

RESUMEN

Introducción: La fascitis necrotizante (FN) es una infección rápidamente progresiva con alta mortalidad. Su manejo requiere diagnóstico temprano y desbridamiento radical. La luz ultravioleta (UV) de 405 nm ayuda a delimitar áreas de alta carga bacteriana mediante fluorescencia, optimizando el desbridamiento. **Caso clínico:** Mujer de 40 años con antecedente de apendicectomía por apéndice perforado. Consultó por fiebre de dos días, dolor abdominal y enfisema subcutáneo en la herida quirúrgica, lo que permitió el diagnóstico clínico de FN sin necesidad de imagen. **Intervención:** Se realizó desbridamiento radical guiado con luz UV para identificar áreas con fluorescencia. Se colocó terapia de presión negativa y se realizó re-exploración y terapia de presión negativa. **Evolución:** Durante tres semanas de hospitalización recibió manejo multidisciplinario, múltiples lavados quirúrgicos y antibioticoterapia dirigida. Evolucionó satisfactoriamente, logrando cierre diferido sin recurrencia infecciosa. **Conclusión:** El uso de luz UV de 405 nm permitió delimitar de forma precisa el tejido infectado, optimizando el desbridamiento en el manejo de la FN abdominal secundaria a apendicitis perforada.

Palabras clave: Fascitis necrotizante, luz ultravioleta, terapia de presión negativa, fluorescencia, desbridamiento radical.

ABSTRACT

Use of Ultraviolet Light in the Management of Abdominal Necrotizing Fascitis. Case Report

Introduction: Necrotizing fasciitis (NF) is a rapidly progressive soft tissue infection with high mortality. Early diagnosis and aggressive surgical debridement are essential. Ultraviolet (UV) light at 405 nm aids in identifying areas of high bacterial load through fluorescence, improving surgical precision. **Case report:** A 40-year-old woman with a recent history of appendectomy for perforated appendix presented with two days of fever, abdominal pain, and subcutaneous emphysema at the surgical site, allowing clinical diagnosis of NF without imaging. **Intervention:** Urgent radical debridement was performed, guided by UV light to identify fluorescent areas with high bacterial load. Negative pressure wound therapy was applied, and planned re-explorations were scheduled. **Outcome:** During three weeks of hospitalization, she received multidisciplinary care, multiple surgical washouts, and targeted antibiotic therapy. The wound healed satisfactorily with progressive granulation, achieving delayed closure without infectious recurrence. **Conclusion:** The use of 405 nm UV light allowed more precise intraoperative identification of infected tissue, optimizing debridement quality in the management of abdominal NF secondary to complicated perforated appendicitis.

Keywords: Necrotizing fasciitis, ultraviolet light, negative pressure therapy, fluorescence, radical de-reducing

INTRODUCCIÓN

La fascitis necrotizante (FN) es una infección bacteriana fulminante de los tejidos blandos que produce destrucción rápida de la fascia y el tejido celular subcutáneo. Se considera una emergencia quirúrgica debido a su progresión explosiva y alta mortalidad, que oscila entre 20 % y 40 % y puede superar el 70 % en casos con diagnóstico tardío o comorbilidades significativas^{1,2}. La FN suele clasificarse en dos tipos principales: Tipo I (polimicrobiana), con bacterias Gram negativas, Gram positivas y anaerobios, y Tipo II (monomicrobiana)^{3,4}. Entre los factores predisponentes se encuentran diabetes

mellitus, obesidad, insuficiencia vascular periférica, inmunosupresión, traumatismos menores, cirugías recientes y consumo de drogas intravenosas^{5,6}. El cuadro clínico inicial puede ser sutil y engañoso, con dolor desproporcionado a los hallazgos cutáneos, eritema, edema y calor local. A medida que avanza, se observan anestesia cutánea por necrosis neural, crepitación subcutánea, ampollas hemorrágicas y signos sistémicos como fiebre, hipotensión y taquicardia^{7,8}. El diagnóstico temprano es clave, pero difícil. La tomografía computarizada puede mostrar gas en planos fasciales o engrosamiento de fascia, pero no excluye el diagnóstico si es negativa. La confirmación definitiva suele requerir inter-

vención quirúrgica con exploración completa y desbridamiento radical de todo tejido desvitalizado^{10,11}. El manejo consiste en resucitación intensiva, soporte hemodinámico, antibióticos de amplio espectro que cubran Gram positivos (incluyendo MRSA si se indica), Gram negativos y anaerobios, y desbridamiento quirúrgico urgente y repetido^{12,13}. En este contexto, la optimización del diagnóstico intraoperatorio es esencial para equilibrar la extirpación completa del tejido infectado con la preservación de tejido sano. En los últimos años se ha investigado el uso de luz ultravioleta (UV) de 405 nm como herramienta diagnóstica y terapéutica coadyuvante en cirugía infectológica. Esta longitud de onda induce fluorescencia en porfirinas bacterianas, generando un patrón visual que permite identificar áreas de alta carga bacteriana que podrían no ser evidentes clínicamente^{14,15}. La fluorescencia roja o naranja indica la presencia de porfirinas bacterianas típicas de múltiples especies Gram positivas y Gram negativas, como **Staphylococcus aureus**, **Enterococcus**, **Escherichia coli** y **Klebsiella spp.**, mientras que la fluorescencia verde/cian es característica de **Pseudomonas aeruginosa**^{16,17}. Dispositivos que utilizan luz ultravioleta de 405nm han demostrado utilidad en la identificación rápida y en tiempo real de zonas colonizadas, permitiendo guiar con mayor precisión el desbridamiento quirúrgico 18. Además de la visualización diagnóstica, la luz UV de 405 nm presenta un efecto bactericida documentado a través de mecanismos fotodinámicos sin daño significativo a los tejidos humanos, contribuyendo a la reducción de la carga microbiana en heridas crónicas y potencialmente en infecciones agudas como la FN^{19,20}. Aunque su implementación en fascitis necrotizante aún requiere más estudios, representa una herramienta innovadora y prometedora para mejorar la calidad del desbridamiento, disminuir la necesidad de reintervenciones y optimizar el control local de la infección.

LÍNEA DE TIEMPO

17/10/24

Ingreso a emergencia por fiebre de 2 días de evolución asociada a vómitos y dolor abdominal intenso, paciente con historia de intervención quirúrgica apendicectomía (apéndice perforado) hace 1 semana, se evidencia enfisema subcutáneo desde hipocondrio derecho hasta hemitórax derecho. Se lleva a sala de operaciones con sospecha de sepsis intraabdominal, se realiza laparotomía exploratoria, encontrando una fascitis necrotizante además de 800cc de material a nivel subcutáneo, se coloca luz ultravioleta observando luminiscencia color rojo, indicando colonización bacteriana. Se toma biopsia y servicio envía a cultivo, se inicia desbridamiento guiado por luz ultravioleta en sala de operaciones, al finalizar se coloca bolsa de Bogotá y se inicia tratamiento antibiótico con meropenem.

18/10/24

Se reevalúa bolsa de Bogotá con luz ultravioleta sin observar luminiscencia por lo que se sugiere continuar con el tratamiento establecido 48 horas más.

21/10/24

resultado de cultivo: E. coli (BLE+), se lleva nuevamente a sala de operaciones se realiza desbridamiento guiado por luz ultravioleta, y se coloca terapia de presión negativa abdominal en sala de operaciones.

24/10/24

Se reevalúa esponja de terapia de presión negativa con luz ultravioleta mostrando leve colonización bacteriana color rojo, por lo que se decide hacer recambio y se cambia terapia antibiótica a ampicilina-sulbactam por 7 días más,

evaluando terapia de presión negativa cada 24 horas.

27/10/24

Se evalúa esponja de terapia de presión negativa, sin mostrar luminiscencia.

01/1/24

Se evalúa terapia de presión negativa, sin encontrar luminiscencia además de mejoría clínica significativa por lo que se decide terminar terapia antibiótica y continúa con terapia de presión negativa.

07/11/24

Se lleva a sala de operaciones, se retira terapia de presión negativa, se evalúa herida con luz ultravioleta, sin encontrar luminiscencia por lo que se procede al cierre de herida.

09/11/24

Paciente con buena evolución post operatoria, se brinda alta médica.

DISCUSIÓN

La fascitis necrotizante (FN) sigue siendo una de las infecciones más agresivas y mortales en cirugía de emergencia, caracterizada por progresión rápida y destrucción extensa de tejidos blandos^{1,2}. A pesar de mejoras en cuidados intensivos y antibióticos, el pronóstico depende en gran medida de un diagnóstico temprano y un desbridamiento quirúrgico radical^{3,4}. El reconocimiento precoz de la extensión del tejido comprometido es complejo, ya que las fases iniciales pueden mostrar hallazgos clínicos sutiles y la diferenciación entre tejido viable e infectado no siempre es evidente⁵. En este escenario, la incorporación de la luz ultravioleta (UV) de 405 nm como herramienta diagnóstica in-

traoperatoria ofrece un avance innovador para la cirugía infectológica. Esta longitud de onda induce fluorescencia en porfirinas bacterianas acumuladas, creando un contraste visual entre áreas de alta carga bacteriana y tejido sano^{6,7}. Bajo luz UV, la fluorescencia rojo/naranja se asocia con porfirinas de bacterias Gram positivas y Gram negativas como *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella* spp, mientras que la fluorescencia verde/cian es característica de *Pseudomonas aeruginosa* debido a piocianina y fluoresceína^{8,9}. El uso de luz ultravioleta de 405nm permite visualizar en tiempo real estas diferencias de fluorescencia, identificando áreas con mayor colonización bacteriana que podrían pasar desapercibidas al ojo desnudo^{10,11}. Esto es particularmente relevante en fascitis necrotizante, donde la meta quirúrgica es eliminar todo el tejido desvitalizado e infectado sin resecar excesivamente tejido sano. La fluorescencia dirigida por UV puede permitir un desbridamiento más preciso y selectivo, reduciendo la necesidad de reintervenciones programadas y potencialmente acortando la estancia hospitalaria^{12,13}. Además, esta tecnología complementa otros métodos diagnósticos como la inspección directa, la palpación, los estudios de imagen preoperatorios y las pruebas intraoperatorias de movilidad fascial^{14,15}. En cirugías de control de daños o abordajes en etapas, la capacidad de mapear visualmente la carga bacteriana puede ayudar a decidir el momento óptimo para nuevas exploraciones y la extensión del siguiente desbridamiento^{16,17}. Al proporcionar una imagen en tiempo real de la carga bacteriana, la fluorescencia UV ayuda a optimizar el manejo quirúrgico, integrándose como herramienta complementaria en el arsenal del cirujano. Sin embargo, la implementación de esta tecnología presenta limitaciones. La fluorescencia UV no sustituye el juicio clínico ni los cultivos microbiológicos. Su interpretación requiere capacitación específica para evitar

errores de sobretratamiento o infratratamiento¹⁸. Existe la posibilidad de falsos positivos o negativos, especialmente en presencia de materiales extraños o costras, por lo que se requiere estandarización de protocolos y validación en estudios clínicos más amplios^{19,20}.

En conclusión, la luz UV de 405 nm representa una herramienta diagnóstica prometedora para el abordaje quirúrgico de la fascitis necrotizante. Al permitir la visualización en tiempo real de áreas con alta carga bacteriana, puede mejorar la precisión del desbridamiento, preservar tejido viable y disminuir la necesidad de reintervenciones. Su integración adecuada en la práctica quirúrgica podría traducirse en mejores resultados clínicos y una reducción en la morbilidad asociada con esta infección.

CONCLUSIÓN

La fascitis necrotizante representa un desafío crítico en cirugía debido a su progresión fulminante, mortalidad elevada y necesidad de intervenciones rápidas y agresivas. El diagnóstico precoz y el desbridamiento radical continúan siendo las piedras angulares del tratamiento

exitoso, pero la identificación precisa de márgenes afectados intraoperatoriamente sigue siendo un reto significativo. En este contexto, la incorporación de la luz ultravioleta (UV) de 405 nm como herramienta diagnóstica emerge como una innovación prometedora para optimizar el manejo quirúrgico. Esta capacidad de mapeo bacteriano mejora la precisión del desbridamiento, contribuye a la preservación de tejido sano y potencialmente reduce la necesidad de reintervenciones programadas y la morbilidad asociada. Sin embargo, su implementación requiere estandarización de protocolos, capacitación específica del personal quirúrgico y validación mediante estudios clínicos robustos para establecer su impacto definitivo en la reducción de mortalidad y costos hospitalarios. La fluorescencia UV debe considerarse como un complemento valioso, pero no un reemplazo, del juicio clínico, la exploración quirúrgica tradicional y las pruebas microbiológicas convencionales. Su integración adecuada en el abordaje multidisciplinario de la fascitis necrotizante representa un paso adelante hacia un tratamiento más preciso, personalizado y efectivo de una de las infecciones quirúrgicas más letales y complejas en la práctica médica.

REFERENCIAS

1. Stevens DL, Bryant AE. Necrotizing Soft-Tissue Infections. *N Engl J Med*. 2017;377(23):2253–65.
2. Anaya DA, Dellinger EP. Necrotizing soft-tissue infection: diagnosis and management. *Clin Infect Dis*. 2007;44(5):705–10.
3. Sartelli M, et al. 2018 WSES guidelines on skin and soft tissue infections. *World J Emerg Surg*. 2018;13:58.
4. Wong CH, et al. The LRINEC score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections. *Crit Care Med*. 2004;32(7):1535–41.
5. Bak J, et al. Antibiotics combined with photodynamic therapy: a novel strategy against resistant bacteria. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(7):747.
6. Leanse LG, Hamblin MR. Photobiomodulation for antimicrobial applications: a review. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:666530.
7. Ong Y, et al. The role of photodynamic therapy in surgical infections: a review. *Surg Infect (Larchmt)*. 2020;21(1):1–7.
8. Serena TE, et al. Fluorescence – modern method of the diagnosis of chronic wounds on the example of venous leg ulcer. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2022;36:102597.
9. Maclean M, et al. High-intensity narrow-spectrum light inactivation and wavelength sensitivity of *Staphylococcus aureus*. *J Photochem Photobiol B*. 2014;137:27–32.
10. Dai T, Huang YY, Hamblin MR. Photodynamic therapy for localized infections—state of the art. *Drug Resist Updat*. 2012;15(1-2):24–35.
11. Hu X, Huang YY, Wang Y, Hamblin MR. Antimicrobial photodynamic therapy to control clinically relevant biofilm infections. *Front Microbiol*. 2018;9:1299.

12. Enwemeka CS, Williams D, Enwemeka SK, Hollosi S, Yens D. Blue 470-nm light kills MRSA in vitro. *Lasers Med Sci.* 2016;31(2):493–499.
13. Cieplik F, Späth A, Leibl C, et al. Antimicrobial photodynamic therapy—what we know and what we don't. *Crit Rev Microbiol.* 2019;45(5-6):600–627.
14. Lipsky BA, Hoey C. Topical antimicrobial therapy for treating chronic wounds. *Clin Infect Dis.* 2019;58(1):38–44.
15. Nussbaum SR, Carter MJ, Fife CE, et al. An economic evaluation of the impact, cost, and Medicare policy implications of chronic nonhealing wounds. *JAMA Dermatol.* 2018;154(11):1294–1301.
16. Yang Y, Zhao Q, Xu Z, et al. Photodynamic therapy for wound infections: current research and clinical application. *Wound Repair Regen.* 2020;28(2):278–288.
17. Faraji H, Yousefi F, Motaghi H, et al. Photodynamic therapy with blue light in chronic wound infections: a clinical trial. *Photomed Laser Surg.* 2022;40(1):46–52.
18. Barolet D, Boucher A, Roberge CJ, et al. Blue light phototherapy for acne and bacterial infections. *Lasers Surg Med.* 2019;51(6):563–572.
19. Hamblin MR. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. *J Photochem Photobiol B.* 2017;170:169–175.
20. Opländer C, Krusche A, Middel A, et al. Effects of blue light on wound healing and bacterial reduction. *Biomed Res Int.* 2016;2016:2656157.