

# Recuperación exitosa en paciente con quemadura eléctrica de segundo grado tratada con membrana de celulosa bacteriana

## Successful recovery in a patient with a second degree electrical burn treated with bacterial cellulose membrane

Martha Alicia Aceves Villalvazo,<sup>1</sup> Verónica Lizeth González Sánchez<sup>2</sup> y Maribel Nashyeli González Angulo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dermatóloga y titular del Servicio de Dermatología

<sup>2</sup> Médica residente de tercer año, Servicio de Dermatología

<sup>3</sup> Médica residente de segundo año, Servicio de Dermatología

Hospital Regional Dr. Valentín Gómez Farías, ISSSTE, Zapopan, Jalisco

### RESUMEN

Las heridas por quemaduras en 4% de los casos son secundarias a quemadura eléctrica, y en su mayoría ocasionan quemaduras profundas con disrupción de la barrera cutánea e incremento de infecciones. El manejo primario es la desbridación temprana con la posterior colocación de apósitos para cubrir, estimular y reparar el tejido perdido.

La membrana de celulosa bacteriana es un biopolímero formado por microfibrillas de celulosa capaz de sustituir temporalmente la piel humana, que permite la permeabilidad y humedad adecuadas para acelerar la regeneración celular.

Presentamos el caso de una mujer de 41 años de edad con antecedente de esclerosis múltiple, quien presentaba quemadura eléctrica por ignición de segundo grado profunda, con excelente respuesta a la membrana de celulosa bacteriana.

El buen manejo de las quemaduras y la elección adecuada de apósitos permite disminuir el riesgo de complicaciones como infección, necesidad de estancia intrahospitalaria, cicatrices retráctiles, entre otras. La reparación de heridas mediante biopolímeros de celulosa bacteriana ha revolucionado el manejo de éstas, dando mejores resultados y mayores beneficios que los apósitos convencionales.

**PALABRAS CLAVE:** quemadura eléctrica, apósitos, membrana de celulosa bacteriana.

### ABSTRACT

Burn injuries in 4% are secondary to electrical burns, which mostly cause deep burns with disruption of the skin barrier and increased infections. The primary management is early debridement with subsequent dressing, to cover, stimulate, and repair lost tissue.

The bacterial cellulose membrane is a biopolymer made up of cellulose microfibrils capable of temporarily replacing human skin, allowing adequate permeability and moisture to accelerate cell regeneration.

We report a 41-year-old female with a history of multiple sclerosis who presented with a deep second-degree electrical burn due to ignition, with excellent response to the bacterial cellulose membrane.

Management of burns include the proper choice of dressings to reduce the risk of complications, such as infection, scars, among others. Wound repair using bacterial cellulose biopolymers has revolutionized wound management, giving better results and greater benefits than conventional dressings.

**KEYWORDS:** electrical burn, dressings, bacterial cellulose membrane.

### Introducción

Las heridas por quemaduras se consideran un problema de salud. Éstas provocan la disrupción de la barrera cutánea con incremento en el riesgo de infecciones. En

Estados Unidos se reporta un millón de personas afectadas cada año.<sup>1</sup>

Las quemaduras se clasifican según su profundidad y etiopatogenia. En cuanto a las quemaduras eléctricas, se

### CORRESPONDENCIA

Dra. Maribel Nashyeli González Angulo ■ nashyeliglezangulo@outlook.com ■ Teléfono: 33 2257 1769  
Federalismo Norte, Colonia Parques del Auditorio, C.P. 45180, Zapopan, Jalisco, México

**Tabla 1.** Clasificación de quemaduras según su profundidad, etiología y mecanismo de lesión.<sup>1,2</sup>

PROFUNDIDAD	
Primer grado	Epidermis, eritema (+), ampollas (–), dolor (++)
Segundo grado superficial	Dermis <50%, eritema (+), ampollas (+), dolor (++)
Segundo grado profunda	Dermis >50%, punteado rojo sobre fondo blanquecino, ampollas (+), dolor (+/–)
Tercer grado	Tejido celular subcutáneo y nervios, blanco nacarado o carbón, ampollas (–), dolor (–)
Cuarto grado	Fascia y músculo, blando nacarado o carbón, ampollas (–), dolor (–)
ETIOLOGÍA	
Térmica	Sólidos, líquidos, gases, vapor, llama de fuego, frío
Química	Alcalis o ácidos
Eléctrica	Corriente de alto y bajo voltaje
Radiación	Rayos UV, rayos X
Biológica	Insectos, medusas, peces eléctricos
QUEMADURA ELÉCTRICA	
Mecanismo de lesión	Lesión directa (quemadura por contacto) Lesión indirecta (arco-flama-flash) Lesión electrodérmica por arco eléctrico Lesión por ignición Mixta

subclasifican de acuerdo con el mecanismo de lesión<sup>1,2</sup> (tabla 1).

El espectro de agentes infecciosos que tienden a colonizar la quemadura suele ser amplio, especialmente bacterias gram negativas (como *P. aeruginosa* y *Acinetobacter*), gram positivas (como *S. aureus* sensibles o resistentes a metilicina) y con menor frecuencia hongos, levaduras y virus.<sup>3</sup> El manejo primario de las quemaduras es la desbridación temprana, entre las 24 a 72 horas, con la finalidad de retirar el tejido muerto, disminuir la colonización bacteriana y el riesgo de infección. Una vez desbridada la herida, la colocación de apósitos tiene la finalidad de cubrir, estimular y reparar el tejido perdido.<sup>3</sup>

Existe una gran variedad de apósitos de acuerdo con la necesidad de la herida. El apósito ideal es aquél capaz de mantener las condiciones adecuadas para acelerar el proceso de curación y regeneración celular, por lo que la elección de apósitos en quemaduras es de vital importancia, asimismo debe ser individualizado de acuerdo con la profundidad, extensión, riesgo de infección, cantidad de exudado, etcétera.<sup>4</sup>

Caso clínico

Se trata de una mujer de 41 años de edad, maestra, originaria y residente de Guadalajara, Jalisco. Con el antecedente de esclerosis múltiple diagnosticada hace tres años y actualmente en tratamiento con natalizumab 300 mg iv/mensual por

el Servicio de Neurología. Refirió que desde 20 días antes presentaba una quemadura en la pierna luego de que su ropa se incendió por el contacto con fuego provocado por una chispa de cable eléctrico. Recibió tratamiento previo con curaciones diarias, nitrofurazona tópica y antibiocioterapia oral (amoxicilina y ampicilina), con duración y dosis no especificada, sin mejoría.

En la exploración se observó dermatosis que afectaba la extremidad inferior izquierda, en la región anterolateral de la pierna, asimétrica, constituida por una úlcera de 22 × 10 cm de diámetro, el lecho de la herida cubierto por tejido de esfacelo, bordes adheridos, piel perilesional eritematosa y secreción purulenta abundante de coloración amarillo-verdosa, que emitía un olor fétido, con evolución subaguda (figura 1).

En la primera consulta en nuestro Servicio se realizó drenaje manual del material purulento con escarectomía de 70% y curación con pirfenidona, óxido de disulfuro y gasa parafinada. Se inició antibiocioterapia oral con clindamicina 300 mg cada ocho horas por siete días. Se le citó a las 24 horas para desbridar la escara residual y se continuó el mismo tratamiento ambulatorio. A los cuatro días se le colocó apósito de membrana de celulosa bacteriana (membracel) (figura 2). Siete días después se le retiró el apósito de membracel, la herida no mostró datos de infección y se observó el inicio de granulación de la herida. Se continuaron las curaciones diarias en casa con pirfenidona



**Figura 1.** Imagen clínica de la úlcera cubierta de tejido necrótico y descarga de secreción purulenta.



**Figura 2.** Imagen clínica tras el desbridamiento y colocación de apósito de membrana de celulosa bacteriana.

y óxido de disulfuro. A las cuatro semanas presentó epitelización completa de la quemadura (**figura 3**).

## Discusión

En países desarrollados, las quemaduras eléctricas representan 4% del total de las quemaduras. Éstas pueden ocasionar quemaduras externas superficiales, sin embargo, la mayor parte de las veces provocan lesiones profundas que comprometen el músculo y el hueso, así como el daño de otros órganos.<sup>1</sup>

En el caso de nuestra paciente, la quemadura se clasificó de acuerdo con la profundidad en segundo grado y en quemadura eléctrica por ignición según el mecanismo de lesión. Las personas con esclerosis múltiple tienen un mayor riesgo de infecciones en comparación con pacientes sanos. Esto se debe a tratamientos inmunomoduladores, por ejemplo, con natalizumab, rituximab, interferón-beta, entre otros.

En quemaduras de segundo grado profundas que presentan exudado y datos de infección, los antimicrobianos tópicos y orales son la elección en el manejo inicial.<sup>3</sup> Una

vez controlada la carga microbiana, se recurre a la utilización de apósitos que mantengan la humedad adecuada y promuevan la epitelización, como las gasas vaselinadas, hidrocoloides y membrana de celulosa bacteriana, como en nuestra paciente.<sup>3</sup>

La membrana de celulosa bacteriana es un biopolímero formado por microfibrillas de celulosa distribuidas en diferentes direcciones y extraídas en cultivos de bacterias gram negativas, como *Gluconacetobacter*, *Acetobacter*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, entre otras.<sup>4</sup>

Los apósitos de membrana de celulosa son capaces de sustituir temporalmente la piel humana, permiten el intercambio de gases con una mejor oxigenación debido a su permeabilidad y porosidad. También favorecen la humedad adecuada para promover y acelerar la regeneración celular. La mayoría de estas propiedades se deben a su morfología y a la red nanofibrilar tridimensional, similar a la estructura de la piel humana.<sup>4</sup>

Los apósitos más usados en quemaduras de segundo grado superficial y profundo son las gasas parafinadas y sulfadiazina de plata, sin embargo, estos apósitos conven-



**Figura 3.** Imagen clínica que muestra la reepitelización completa de la herida luego del tratamiento.

cionales se adhieren a la superficie de la herida, requieren cambios frecuentes que traumatizan la superficie epitelizada y provocan mayor dolor en los pacientes.<sup>5</sup>

Una revisión sistemática concluyó que los apósitos biosintéticos tienen mayor eficacia porque disminuyen el tiempo de curación y el dolor, en comparación con la sulfadizina de plata ( $p < 0.001$ ), sin embargo, en un estudio no hubo diferencia en el tiempo de curación respecto de los apósitos hidrocoloides.<sup>5</sup>

## Conclusiones

La membrana de celulosa bacteriana es un material biocompatible que se utiliza con buenos resultados en quemaduras, heridas y úlceras. Esta membrana flexible y porosa acelera el proceso de epitelización, mantiene un ambiente húmedo, permite la visualización de la lesión y evita el riesgo de infecciones.

En quemaduras de segundo grado, sus beneficios son la disminución del recambio de apósitos, reducción del dolor y bajo riesgo de reacciones alérgicas; sin embargo, no son de primera elección en heridas con abundante exudado e infectadas sin previo tratamiento antimicrobiano, además, su alto costo hace que sean poco asequibles en quemaduras o heridas extensas.

Nuestra paciente, a pesar de la infección y el retraso en el tratamiento, tuvo buena respuesta a la terapia antimicrobiana, así como la desbridación y colocación de apósitos que resultó en una recuperación más pronta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Friedstat J, Brown DA y Levi B, Chemical, electrical, and radiation injuries, *Clinics in Plastic Surgery* 2017; 44(3):657-69.
2. Yoshino Y, Ohtsuka M, Kawaguchi M, Sakai K, Hashimoto A *et al.*, The wound/burn guidelines. 6: Guidelines for the management of burns, *Journal of Dermatology* 2016; 43(9):989-1010.
3. Gaspar-Pintilieșcu A, Stanciu AM y Craciunescu O, Natural composite dressings based on collagen, gelatin and plant bioactive compounds for wound healing: a review, *International Journal of Biological Macromolecules* 2019; 138:854-65.
4. Picheth GF, Pirich CL, Sierakowski MR, Woehl MA, Sakakibara CN, De Souza CF *et al.*, Bacterial cellulose in biomedical applications: a review, *International Journal of Biological Macromolecules* 2017; 104:97-106.
5. Wasiak J, Cleland H, Campbell F y Spinks A, Dressings for superficial and partial thickness burns, *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013; (3):1-72.