

# Medicina regenerativa en el tratamiento agudo de quemados

## Regenerative medicine in the acute treatment of burns

Dra. Nadia Disanti, Dr. Daniel Comparin, Dr. Javier Exquível, Dr. Walter Fumeketter, Dr. Gustavo Abrile

### RESUMEN

Introducción. Las quemaduras y sus secuelas implican un alto impacto socioeconómico en salud pública.

Materiales y métodos. Presentación de serie de casos de pacientes con quemaduras tipo ABB en el Servicio de Cirugía Plástica Parque de la Salud, Posadas, Misiones, por diversos agentes causales en fase aguda que requirieron escarectomía tangencial, muestra de tejido para bacteriología previamente negativo con posterior cobertura únicamente con tejido adiposo en el período 2023-2024. Se realizaron biopsias incisionales tanto pre- como poscobertura con tejido adiposo. Resultados. En este trabajo de investigación se pudo demostrar que con la cobertura temprana y oportuna con tejido adiposo se logra la regeneración tanto del tejido dérmico como epidérmico, evidenciada a través de las biopsias evaluadas por el Servicio de Anatomía Patológica, así como óptimos resultados tanto estéticos como funcionales en cuanto a la pigmentación, flexibilidad de la piel, ausencia de dolor y secuelas cicatrizales muy frecuentes en este tipo de patología. Conclusión. Consideramos al tejido adiposo como una opción óptima de cobertura temprana en defectos remanentes posescarectomía en quemaduras tipo ABB.

**Palabras claves:** quemaduras, medicina regenerativa, tejido adiposo.

### ABSTRACT

Introduction. Burns and their sequelae imply a high socioeconomic impact on public health. Materials and methods. Presentation of a series of cases of patients with ABB-type burns in the Plastic Surgery Service of Parque de la Salud in Posadas, Misiones, due to various causal agents in the acute phase that required tangential charectomy, a tissue sample for bacteriology previously negative with subsequent coverage only with adipose tissue in the period 2023-2024. Incisional biopsies were performed both pre and post coverage with adipose tissue.

Results. In this research work it was possible to demonstrate that with the early and timely coverage with adipose tissue, the regeneration of both dermal and epidermal tissue is achieved, as evidenced through the biopsies evaluated by the pathological anatomy service, as well as optimal aesthetic and functional results in terms of pigmentation, skin flexibility, absence of pain and scarring sequelae very frequent in this type of pathology.

Conclusion. We consider adipose tissue as an optimal option for early coverage in post-escarectomy remnant defects in ABB-type burns.

**Keywords:** burns, regenerative medicine, adipose tissue

REVISTA ARGENTINA DE CIRUGÍA PLÁSTICA 2024;30(4):317-321. [HTTPS://DOI.ORG/10.32825/RACP/202404/0317-0321](https://doi.org/10.32825/RACP/202404/0317-0321)

## INTRODUCCIÓN

Las quemaduras representan aproximadamente 180.000 muertes anuales, la mayoría en los países de bajos y medianos ingresos, con alta tasa de morbilidad. El tratamiento de la patología como de sus secuelas implica un alto impacto socioeconómico en salud pública.

El tratamiento oportuno y agudo de las quemaduras implicaría una disminución en las secuelas a largo plazo.

Actualmente el tejido adiposo en cirugía plástica es utilizado con mayor frecuencia, tanto en procedimiento estéticos como reconstructivos.

El tejido adiposo es conocido universalmente por constituir un depósito de energía, actualmente se conocen sus funciones endocrinas, paracrinas y autocrinas.

Este artículo tiene como objetivo demostrar nuestra experiencia en la utilización de tejido adiposo

como único tratamiento en la cobertura en defectos remanentes posescarectomía de quemaduras tipo ABB y su valoración mediante biopsias incisiones pre- y poscobertura con injerto de tejido adiposo evaluadas por el Servicio de Anatomía Patológica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

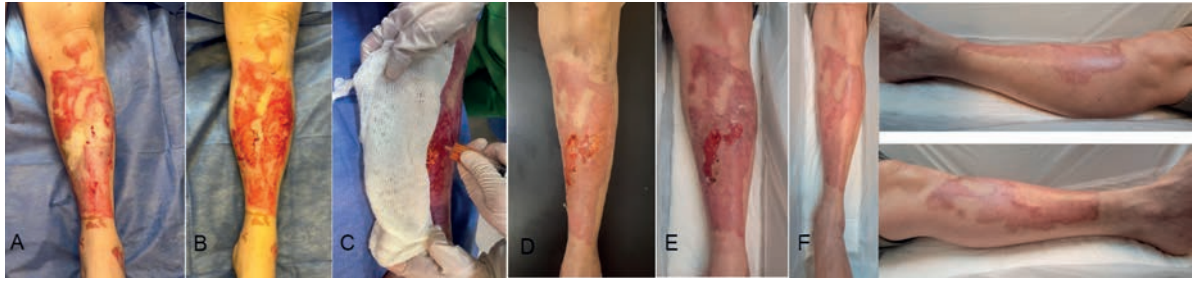
Este estudio de serie de casos se realizó en el Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Parque de la Salud, en Posadas, Misiones, período 2023-2024, en cinco pacientes de diferentes edades y sexos víctimas de quemaduras tipo ABB por diversos agentes causales en fase aguda con cultivo de tejido bacteriológico previo negativo. Mediante la técnica de liposucción se logra obtener tejido graso conservando sus propiedades metabólicas y citocinas expresadas en el tejido adiposo con la menor presencia de células hematopoyéticas. Las células del tejido adiposo inicialmente en la zona receptora pasarán por un período de privación seguido de uno de suministro de oxígeno y nutrientes reducido, motivo por el cual el tiempo de tejido fuera del lecho vascular debe ser lo más corto posible. El área donante más utilizada es la parte inferior del abdomen, pero hemos utilizado otras áreas como los flancos, la cara medial de los muslos, región tro-

1. Servicio de Cirugía Plástica Parque de la Salud, Posadas, Misiones

✉ Correspondencia: Dr. Gustavo Abrile. [gustavoabrile@gmail.com](mailto:gustavoabrile@gmail.com)

Los autores no declaran conflictos de intereses

Recibido: 26/11/2024 | Aceptado: 09/12/2024



*Figura 1. Quemadura líquidos calientes tipo ABB 5% SCQ. B) Defecto de cobertura remanente. C) Injerto de tejido adiposo 20 cc. D) Control posoperatorio a los 5 días. E) Control posoperatorio a los 15 días. F) Control posoperatorio a los 30 días poscobertura con injerto de tejido adiposo.*



*Figura 2. A) Quemadura contacto tipo ABB región plantar. B) Primera sesión de injerto de tejido adiposo de 40 cc. C) Segunda sesión de injerto de tejido adiposo de 40 cc. D) Control posoperatorio a los 90 días.*



*Figura 3. A) Quemadura tipo ABB. B) y C) Defecto de cobertura remanente posescarectomía. D) Injerto de tejido adiposo de 60 cc. E) Control postoperatorio a los 10 meses.*

cantérea y cara medial de las rodillas. Existe bibliografía que informa disminución de la actividad mitótica y la expresión de microARN de adipocitos en medios de cultivos con lidocaína, razón por la que en nuestra práctica preferimos usar bupivacaína como anestésico local o ningún anestésico cuando el paciente está bajo anestesia general. El uso de adrenalina con solución salina al 0,9% en una proporción 1:200.000 resulta efectivo para disminuir la presencia de sangre en la liposucción. Aspiramos el tejido graso con una cánula fina, de 3 mm, unida a una jeringa de 10 cc, cambiando la posición de la cánula tan pronto como aparezcan rastros de sangre

en la liposucción. Posterior decantación de la misma. Se realizó biopsia incisional del tejido inicialmente para estudio anatomopatológico de la superficie quemada, para valoración del compromiso en profundidad de las capas de la piel, y la biopsia incisional posoperatoria alejada control a los 30 días poscobertura con tejido adiposo.

## RESULTADOS

La aplicación de injerto adiposo en quemaduras agudas tiene como objetivo obtener revascularización o acelerar la epitelización según la profun-



Figura 4. A) y B) Quemadura con líquidos calientes tipo ABB. C) Defecto de cobertura 10% SCQ. D) y E) Control posoperatorio a los 60 días

dad de la lesión. La técnica consiste en extender el tejido adiposo en una gasa envaselinada sobre la quemadura y luego invertir la gasa poniendo la grasa en contacto con la lesión. El vendaje se deja ocluido por 5 días. Cuando se descubre el apósito, se puede observar si se ha logrado o no revascularización o signos de reepitelización, por lo que se puede repetir el método de ser necesario a los 15 días. Una de las características más relevantes observadas en los injertos de grasa en quemaduras agudas es el óptimo resultado en cuanto a pigmentación, flexibilidad y textura de la piel reepitelizada, con mejoría en lo que es la algesia local. En esta serie de casos no se requirieron injertos cutáneos para cobertura, por lo cual no hubo zonas dadoras ni las posibles complicaciones que puede presentar su utilización.

#### CASO 1

Paciente de sexo femenino de 58 años que ingresa por quemadura por líquidos calientes del 5% SCQ que compromete cara anterior de pierna izquierda; posterior escarectomía tangencial con dermatomo manual y toma de muestra para bacteriología y anatomía patológica, posterior sesión de injerto de tejido adiposo 20 cc (Figura 1).

#### CASO 2

Paciente masculino de 35 años con diagnóstico de quemadura por contacto tipo ABB en ambas regiones

plantares del 2% SCQ. Se realiza escarectomía, toma de muestra para cultivo bacteriológico y anatomía patológica, con posterior cobertura con dos sesiones de injerto de tejido adiposo de 40 cc (Figura 2).

#### CASO 3

Paciente masculino de 49 años de edad con diagnóstico de quemadura tipo ABA 10% SCQ y 5% ABB que compromete región axilar y brazo izquierdo. Se realiza escarectomía, toma de muestra para estudio bacteriológico y anatomía patológica. Se realiza una sesión de injerto de tejido graso de 60 cc (Figura 3)

#### CASO 4

Paciente de sexo masculino de 40 años, con diagnóstico de quemadura por líquidos calientes tipo ABB del 25% SCQ, de los cuales el 10% SCQ requirió cobertura, que compromete región escrotal y cara interna de muslos y piernas; se tomó muestra de tejido para estudio bacteriológico (resultó negativo y para anatomía patológica (Figura 4).

#### CASO 5

Paciente de sexo femenino de 51 años con diagnóstico de quemadura ígnea tipo ABB del 15% SCQ que compromete cara anterointerna y posterior de ambas piernas, con múltiples ingresos a quirófano con escarectomías, colocación de amnios, posterior signos de profundización, escarectomías, tomas de



*Figura 5. A) y B) Quemadura ígnea tipo ABB ambas piernas. C) y D) Colocación de membrana amniótica. E) y F) Profundización de las lesiones a los 5 días. G) Escarectomía, toma de muestra. H) e I) Injerto de tejido adiposo 80 cc. J) Control posoperatorio a los 6 meses.*

muestra de tejido para estudio bacteriológico y anatomía patológica; posterior, dos sesiones de injerto de tejido adiposo de 80 cc cada uno (**Figura 5**)

## CORRELACIÓN ANATOMOPATOLÓGICA (Figura 6)

## DISCUSIÓN

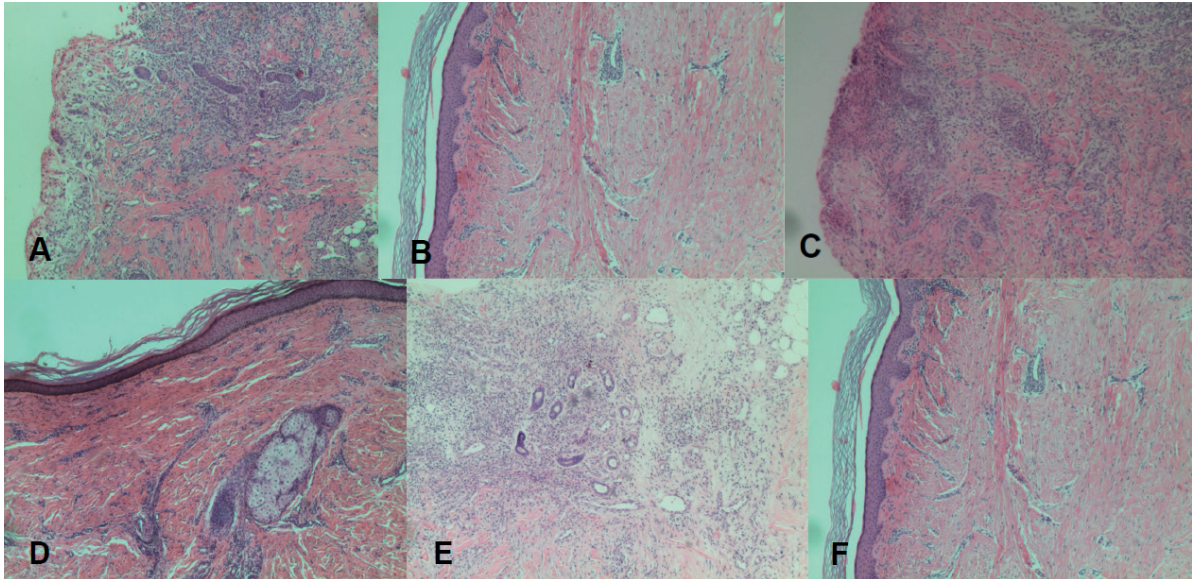
En la cobertura de quemados existen diversas opciones, con una amplia variabilidad de resultados y costos. Con el descubrimiento de células madre en el tejido adiposo con capacidad de interactuar con otras células y gestionar mecanismos metabólicos necesarios para mantener la homeostasis y regeneración de los tejidos como la angiogénesis y mitosis ce-

lular, ha sido posible su utilización tanto en procedimientos estéticos como reconstructivos en cirugía plástica.

En nuestro trabajo de investigación utilizamos el tejido adiposo como única opción de cobertura temprana con el fin de demostrar su poder regenerativo en defectos cutáneos posescarectomía tangencial en quemaduras tipo ABB y su repercusión en el proceso cicatrizal a largo plazo, en cuanto a secuelas cicatrizales y dolor con óptimos resultados.

La cobertura con tejido adiposo evita la utilización de zonas dadoras visibles y estigmatizantes, que a su vez representan probables sitios de futuras secuelas cicatrizales.

Con este trabajo en conjunto con el Servicio de Anatomía Patológica hemos podido evidenciar la



**Figura 6.** A) Biopsia precobertura: necrosis epidérmica y dérmica superior, intenso infiltrado inflamatorio mixto difusor y edema. B) Biopsia posinjerto de tejido adiposo: epidermis conservada, aumento del tejido de colágeno dérmico, leve infiltrado inflamatorio linfocitario perivascular y perianexial en dermis superficial. C) Biopsia precobertura: dermis profunda con material fibrinoleucocitario superficial, tejido de granulación, algunas glándulas sudoríparas e intenso infiltrado inflamatorio mixto. D) Biopsia posinjerto de tejido adiposo: epidermis conservada, fibrosis dérmica de aspecto cicatrizal y leve infiltrado inflamatorio linfocitario perivascular en dermis superficial. E) Biopsia precobertura: dermis profunda con material leucocitario, intenso infiltrado inflamatorio linfocitario en dermis superficial. F) Biopsia posinjerto de tejido adiposo: epidermis conservada, aumento del tejido colágeno dérmico y leve infiltrado inflamatorio.

disminución del proceso inflamatorio y fibrótico en la cicatrización con posterior restablecimiento total de las capas tanto dérmica como epidérmica a través de biopsias incisional es tanto pre- como posinjerto de tejido adiposo, evidenciándose en un período de seguimiento de uno, dos, seis y diez meses la ausencia de secuelas cicatrizales, obteniendo óptimos resultados en cuanto pigmentación, flexibilidad cutánea y ausencia de dolor comparada con otras opciones de cobertura existentes.

## CONCLUSIÓN

Las quemaduras y sus secuelas representan un importante impacto socioeconómico en salud pública. El tratamiento oportuno de las quemaduras con la cobertura temprana de los defectos remanentes disminuye la probabilidad de secuelas a corto y largo plazo por ende consideramos la utilización de tejido adiposo como única opción de cobertura sin la utilización de injertos de piel parcial o total, ya que representa una opción económica y con resultados tanto estéticos como funcionales óptimos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aurelio M. Molecular and microanatomic characteristics of fat and its application in the treatment of acute burns and sequelae.
2. Bellinia E, Grieco M, Raposo E. The science behind autologous fat grafting.
3. Brown NK, Zhou Z. (2014). Perivascular Adipose Tissue in Vascular Function and Disease: A Review of Current Research and Animal Models. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 34, 1621–1630.
4. Desmouliere A, Redard M. (1995). Apoptosis Mediates the Decrease in Cellularity during the Transition between Granulation Tissue and Scar. *American Journal of Pathology*, 146(1), 56–66.
5. Du G, Zhao B, Zhang Y, Sun T, Liu W, Li J, et al. (2013) Hypothermia Activates Adipose Tissue to Promote Malignant Lung Cancer Progression. *PLoS ONE* 8(8): e72044.
6. Fredman R, Edkins RE, Scott Hultman. Fat Grafting for Neuropathic Pain After Severe Burns.
7. Fredman R, Katz AJ. Fat Grafting for Burn, Traumatic, and Surgical Scars.
8. Jiang H, Ding X, Cao Y, Wang H, Zeng W. (2017). Dense Intraadipose Sympathetic Arborizations Are Essential for Cold-Induced Beiging of Mouse White Adipose Tissue. *Cell Metabolism*, 26, 686-692.
9. Klomprens K, Simman R. (2022). Autologous fat grafting: Evaluation of efficacy in pain relief. *Plastic and Reconstructive Surgery*. *Global Open*, 10(11), e4543. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004543>
10. Kobolak N, Dinnyes A, Memic A, Khademhosseini A, Mobasheri A. Mesenchymal stem cells: identification, phenotypic characterization, biological properties and potential for regenerative medicine through biomaterial micro engineering of their niche.
11. Kosaka N, Iguchi H, Yoshioka Y, Takeshita F, Matsuki Y, Ochiya T. (2010). Secretory mechanisms and intercellular transfer of micro-RNAs in living cells. *The Journal of Biological Chemistry*, 285(23), 17442–17452. <https://doi.org/10.1074/jbc.M110.107821>
12. Kreier F. (2002). Selective parasympathetic innervation of subcutaneous and intra-abdominal fat functional implications. *J Clin Invest*, 110, 1243–1250.
13. Tamayo Carbón AM, Bencosme Escarramán YY, Medina Robainas RE. Survival of the fatty graft. Prognostic factors.