

# ANALES MEDICOS

Volumen  
*Volume* **48**

Número  
*Number* **2**

Abril -Junio  
*April-June* **2003**

*Artículo:*

Aloinjertos de epidermis cultivada para  
áreas donadoras de piel y lesiones de  
espesor total en pacientes  
politraumatizados

Derechos reservados, Copyright © 2003:  
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital, AC

Otras secciones de  
este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**Edigraphic.com**

# Aloinjertos de epidermis cultivada para áreas donadoras de piel y lesiones de espesor total en pacientes politraumatizados

Ricardo Cienfuegos Monroy,\* Eduardo Sierra Martínez,\*  
Enrique Juárez Aguilar,\*\* Walid Kuri Harcuch\*\*

## RESUMEN

El presente trabajo describe los resultados de un estudio, realizado en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social, sobre uso de aloinjertos congelados de epidermis humana cultivada *in vitro* sobre áreas donadoras de piel y autoinjertos mallados en pacientes con fracturas de extremidades inferiores que requirieron de una reconstrucción temprana de la cubierta cutánea. Se colocaron autoinjertos mallados sobre un colgajo muscular de gemelo o bien sobre la masa muscular resultante del área donadora de un colgajo fasciocutáneo y se cubrieron con aloinjertos de epidermis cultivada. En estas lesiones, los aloinjertos de epidermis cultivada estimularon la reepitelización de los intersticios de los mallados en sólo seis días después de la cirugía. Los resultados demostraron una reepitelización más rápida de las áreas donadoras tratadas con aloinjertos congelados de epidermis humana cultivada *in vitro* en comparación con las zonas control; los aloinjertos de epidermis cultivada redujeron el tiempo de epitelización de las áreas donadoras en 60%. Estos resultados sugieren que, además del tratamiento del paciente quemado, los aloinjertos de epidermis humana cultivada *in vitro* pueden utilizarse de manera sistemática en el tratamiento de pacientes con lesiones de tejidos blandos secundarias a fracturas.

**Palabras clave:** aloinjertos, epidermis cultivada, fracturas expuestas, lesiones de tejidos blandos.

## ABSTRACT

*This paper describes a study, carried out at the Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" in Mexico City, on the use of frozen cultured human-epidermis allografts over donor skin sites and meshed autografts in patients with lower limb fractures who required early reconstruction of the skin cover. Meshed autografts were placed upon a gastrocnemius medialis flap or upon the muscle mass left uncovered after performing a fasciocutaneous flap, and covered with cultured epidermis allografts. In these lesions, cultured epidermal allografts stimulated re-epitilization of the interstices in the mesh within six days of surgery. Results showed a faster re-epithelialization of donor sites treated with frozen cultured human epidermis allografts compared to control areas; cultured epidermal allografts reduced 60% the time to epithelialization. These results suggest that, aside from the treatment of burns, frozen cultured human epidermis allografts may be used routinely in the treatment of patients with fracture-induced soft-tissue injuries.*

**Key words:** allografts, cultured epidermis, open fractures, soft-tissue injuries.

## INTRODUCCIÓN

Estudios previos han demostrado que la aplicación de los aloinjertos congelados de epidermis humana cultivada *in vitro* acelera la reepitelización de lesiones de

quemaduras de segundo grado superficial y profundo, así como de áreas donadoras de piel y de lesiones por dermoabrasión.<sup>1-3</sup> El presente trabajo describe el uso de aloinjertos criopreservados de epidermis humana cultivada *in vitro* como coadyuvante en el tratamiento

\* Módulo Cirugía Maxilofacial-Reconstrutiva. Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS, México, D.F.

\*\* Departamento de Biología Celular, Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.

Recibido para publicación: 14/03/03. Aceptado para publicación: 15/04/03.

Dirección para correspondencia: Dr. Ricardo Cienfuegos M.  
Tlacotalpan 59-310, Col. Roma, 06760 México, D.F.  
Tel y fax: 55-74-84-05. E-mail: rcienfuegos@usa.net

de lesiones de tejidos blandos asociadas a fracturas expuestas o pérdidas cutáneas de extremidades inferiores. El estudio se realizó en el Servicio de Polifracturados del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en la Ciudad de México. Los aloinjertos de epidermis cultivada se utilizaron para acelerar la epitelización de los intersticios de autoinjertos mallados con una expansión de 1:3 colocados sobre un colgajo muscular de gemelo o bien sobre el área donadora de un colgajo fasciocutáneo posterior de pierna y sobre el área donadora de autoinjerto.

Los resultados demuestran que los aloinjertos criopreservados de epidermis humana cultivada *in vitro* aceleran la reepitelización de estas lesiones y que pueden ser utilizados de manera sistemática en el tratamiento de lesiones de tejidos blandos en el paciente fracturado, además de su uso más difundido en pacientes quemados.

## PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio incluyó a pacientes con fracturas expuestas de extremidades inferiores del Servicio de Polifracturados del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" que requerían cubierta cutánea, la cual se proporcionó ya fuera por rotación de colgajo muscular o de colgajo fasciocutáneo. Se colocaron aloinjertos de epidermis cultivada para cubrir los

autoinjertos mallados aplicados sobre un colgajo muscular de gemelo o bien sobre la masa muscular del área donadora de un colgajo fasciocutáneo. En el estudio se incluyó a cuatro pacientes. Dos pacientes (casos 1 y 3) fueron tratados simultáneamente sobre autoinjertos mallados y área donadora, mientras que el caso número 3 se trató sobre dos áreas de autoinjertos mallados. Dos de los pacientes (casos 2 y 4) recibieron en forma independiente el tratamiento sobre área donadora o autoinjerto mallado. El estudio fue controlado, comparativo lado a lado y aleatorio para las áreas donadoras y no controlado en el caso de los autoinjertos mallados. El apósito control de las áreas donadoras consistió en papel microporoso.

Los aloinjertos criopreservados de epidermis humana cultivada *in vitro* fueron proporcionados por la Unidad de Tecnología de Epidermis del Departamento de Biología Celular del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y conservados a -20° C en el hospital hasta su uso. Las células epidérmicas utilizadas están libres de contaminación bacteriana y del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Los aloinjertos criopreservados se descongelan a temperatura ambiente durante cinco a 10 minutos y se aplican directamente sobre los autoinjertos mallados o sobre el área donadora sin necesidad de lavado previo, ya que la solución criopreservadora no contiene componentes tóxicos.<sup>1</sup>

**Cuadro I.** Tiempo de epitelización de áreas donadoras e intersticios de autoinjertos mallados.

Número de caso	Lesión	Edad (años)	Sexo	Días para cicatrización		Reducción en el TE (%)
				Control	Aloinj. cult.	
1	Área donadora	21	M	14	6	
2	Área donadora	10	M	13	5	
3	Área donadora	35	M	15	6	
Media ± DE		25 ± 8.7		14 ± 1	5.6 ± 0.5	60.0
1	Autoinjertos mallados	21	M	S/C	6	
2	Autoinjertos mallados	35	M	S/C sitio 1	6	
				S/C sitio 2	6	
3	Autoinjertos mallados	35	M	S/C	6	
Media ± DE		30.3 ± 8.0			6.0 ± 0	

Abreviaturas: Aloinj. Cult. = Aloinjerto cultivado. TE = Tiempo de epitelización. DE = desviación estándar. S/C = Sin cambios.

## RESULTADOS

Los resultados del presente estudio se resumen en el cuadro I.

Las áreas donadoras tratadas con los aloinjertos de epidermis cultivada epitelizaron 60% más rápido que las tratadas con el apósito control ( $5.6 \pm 0.5$  días vs.  $14 \pm 1$  días, respectivamente;  $p = 0.0015$ ) (Figura 1). Por otra parte, los intersticios de los autoinjertos mallados utilizados para proporcionar cubierta



**Figura 1.** Área donadora tratada con aloinjertos de epidermis cultivada que muestra reepitelización a los seis días.

cutánea a los colgajos musculares y a las áreas donadoras de colgajos fasciocutáneos reepitelizaron en tan sólo seis días después de la cirugía con el tratamiento con aloinjertos de epidermis cultivada (Figura 2). En condiciones normales, la reepitelización de este tipo de autoinjertos mallados se lleva a cabo en aproximadamente 15 días o más, siempre y cuando no se presenten complicaciones.

En ninguno de los casos se observaron complicaciones, como pérdida de los autoinjertos o infecciones en las áreas tratadas con los aloinjertos de epidermis cultivada. Estos resultados sugieren que el uso de los aloinjertos de epidermis humana cultivada *in vitro* puede coadyuvar en el tratamiento de las lesiones de tejidos blandos en el paciente fracturado con defectos de la cubierta cutánea.

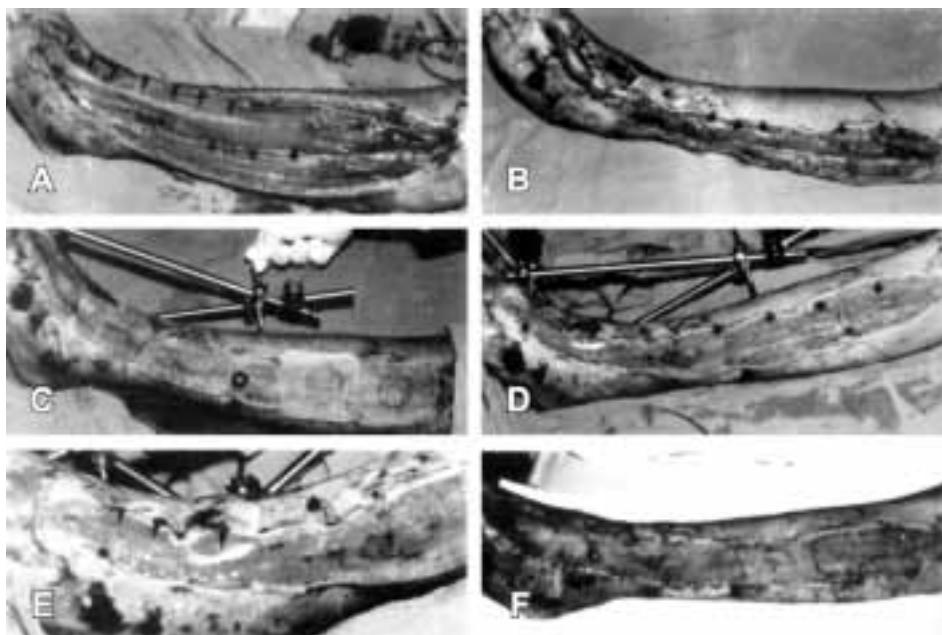
## DISCUSIÓN

Las lesiones causadas en las extremidades inferiores por mecanismos de alta energía, como la afección de tejidos blandos asociada a fractura expuesta, son de difícil tratamiento en la fase aguda. Los tejidos circundantes a menudo no revelan su viabilidad de manera inmediata y requieren de evaluación y desbridamiento.



**Figura 2.**

Injertos mallados tratados con aloinjertos de epidermis cultivada. Se observa reepitelización de los intersticios.

**Figura 3.**

*Fasciotomía lateral de pierna tratada con aloinjertos como cubierta temporal. Se observa en detalle buena calidad de tejido de granulación (E) y autoinjertos integrados (F).*

ción complementarias, realizadas con intervalos de 24 a 48 horas entre cada una de ellas. Una vez que la lesión ósea se ha estabilizado, constituye un objetivo prioritario el proporcionar una pronta cubierta cutánea, permanente y bien vascularizada.

En el Servicio de Polifracturados del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes” del IMSS se atiende aproximadamente a 152 pacientes por año, que representan alrededor de 456 lesiones de extremidades, 20% de las cuales requieren de reconstrucción de cubierta cutánea en extremidades inferiores. De manera general, el tratamiento de las fracturas expuestas de las extremidades inferiores incluye: a) evaluación en el Servicio de Urgencias, desbridación y estabilización ósea, b) tratamiento de la herida, c) reconstrucción cutánea y d) reconstrucción esquelética.<sup>4,5</sup> Dado que estos pacientes frecuentemente presentan múltiples lesiones sistémicas, el establecimiento de un protocolo de tratamiento eficiente y efectivo es de suma importancia. Dicho protocolo requiere de la estrecha colaboración entre traumatólogos ortopédicos y cirujanos plásticos.

El tratamiento se inicia con la descontaminación de la lesión y su posterior desbridamiento para eliminar todos los tejidos desvitalizados, incluyendo fragmentos libres de hueso. Después, las fracturas de las extremidades se estabilizan mediante un fijador ex-

terno, el cual permite disminuir el riesgo de un daño posterior tanto al hueso como a los tejidos blandos. Las fracturas expuestas de extremidades inferiores se clasifican de acuerdo a los lineamientos AO,<sup>6</sup> que toman en cuenta la extensión de las lesiones en los tejidos blandos.

Salvo raras excepciones, no se intenta cerrar las lesiones con daño de tejidos blandos durante la primera sesión quirúrgica, y se requiere de procedimientos adicionales para la reconstrucción de cubierta cutánea definitiva.<sup>5,6</sup> En estas situaciones, es difícil contar con suficiente tejido para cubrir la lesión, por lo que el uso de colgajos musculares y fasciocutáneos representa la mejor opción. Sin embargo, tanto el colgajo muscular como el área donadora del colgajo fasciocutáneo requieren de una cubierta definitiva, que en este caso se logra con la aplicación de un autoinjerto de piel de espesor parcial laminar o mallado. Este último presenta la ventaja de utilizar una menor área donadora, además de permitir un mejor drenaje de exudados en la zona injertada, disminuyendo los riesgos de pérdida del injerto. Finalmente, el área donadora del autoinjerto de piel se suma a las lesiones del paciente que requieren de una rápida reepitelización.

En el presente estudio, decidimos aprovechar la experiencia acumulada con el uso de la epidermis

humana cultivada en el tratamiento de lesiones de piel para contribuir al tratamiento de las lesiones de tejidos blandos de los pacientes con fracturas expuestas de extremidades inferiores.<sup>1-3</sup> Para ese fin, se usaron aloinjertos de epidermis cultivada para cubrir autoinjertos mallados aplicados sobre un colgajo muscular de gemelo, o bien sobre la masa muscular del área donadora de un colgajo fasciocutáneo. Los resultados obtenidos demuestran que la epidermis humana cultivada *in vitro* reduce el tiempo de epitelización de estas lesiones al aplicarse como coadyuvante del tratamiento convencional.

De manera adicional, los aloinjertos de epidermis humana cultivada *in vitro* se utilizaron como apó�itos temporales en un paciente fracturado que requirió de fasciotomía lateral de pierna (*Figura 3*). En este paciente, los aloinjertos de epidermis cultivada se colocaron sobre músculo y tendón para tratar de conservar su viabilidad. Seis días después, los tejidos no mostraron signos de necrosis o lisis, observándose conservación de tejido muscular y formación de tejido de granulación sobre el tendón inicialmente expuesto; finalmente se decidió injertar la lesión sobre el tejido conservado por la epidermis cultivada, con un buen resultado. Del mismo modo, los aloinjertos de epidermis cultivada se utilizaron en combinación con auto-injertos mallados 1:3 en sujetos con pérdida extensa de piel. En estos pacientes, el tratamiento combinado mejoró considerablemente las condiciones generales, además de acelerar el proceso de reepitelización.

La disponibilidad inmediata de la epidermis cultivada, su almacenamiento sencillo (puede guardarse en congelación en el hospital hasta su uso) y su fácil aplicación hacen de éste un importante recurso en el tratamiento del paciente fracturado con lesiones de tejidos blandos.

## CONCLUSIONES

Los aloinjertos de piel cultivada *in vitro* se han empleado tradicionalmente para cubrir quemaduras. Sin embargo, los resultados observados en el estudio demuestran que estos aloinjertos pueden utilizarse sobre áreas donadoras de injertos, sobre los injertos mismos o como apóśitos biológicos sobre zonas de músculo y tendón denudadas. Usados de esta forma actúan como un apóśito biológico y no sólo protegen las zonas donadoras o injertadas, sino que reducen el tiempo de reepitelización.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos al doctor Fernando García Estrada, jefe del Servicio de Polifracturados en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del IMSS, su apoyo para la realización de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez-Diaz C, Cuenca-Pardo J, Sosa-Serrano A, Juarez-Aguilar E, Marsch-Moreno M, Kuri-Harcuch W. Controlled clinical study of deep partial-thickness burns treated with frozen cultured human allogenic epidermal sheets. *J Burn Care Rehab*, 2000; 21 (4): 291-299.
2. Rivas-Torres M, Amato D, Arambula-Alvarez H, Kuri-Harcuch W. Controlled clinical study of skin donor sites and deep partial thickness burns treated with cultured epidermal allografts. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98: 279-87.
3. Arambula H, Sierra-Martinez E, Gonzalez-Aguirre NE, Rodriguez-Perez A, Juarez-Aguilar E et al. Frozen human epidermal allogenic cultures promote rapid healing of facial dermabrasion wounds. *Dermatol Surg* 1999; 25: 708-712.
4. Yaremchuk MJ. Acute management of severe soft-tissue damage accompanying open fractures of the lower extremity. *Clin Plast Surg* 1986; 13: 621-630.
5. García F, Cienfuegos R. Reconstrucción integral temprana de fracturas expuestas de tibia en el paciente polifracturado, *Cir Plast* 1991; 1 (1): 7-12.
6. Rüedi T, Border JR, Algöwer: Appendix B: Classification of soft tissue injuries. En: Müller ME et al (eds). *Manual of internal fixation*. Berlín: Springer-Verlag, 1991.