Heteroinjertos: obtención, conservación, indicaciones.

(Comunicación Preliminar)

Drs. Eduardo Egger Z.,* Italo Trisotti del F.,*
Sergio Zúñiga R.,* René Artigas N.,* Sr. Manuel Madrid A.**

En los tiempos antiguos, el gran quemado no tenía posibilidades ciertas de mejoría. No se han escatimado esfuerzos para obtener resultados mejores que permitieran a las víctimas de estos accidentes una sobrevida en condiciones aceptables.

Se han utilizado diferentes técnicas para reponer la piel perdida, lo que ha ido enriqueciendo nuestros conocimientos y adoptando cada vez métodos más fisiológicos y duraderos.

HISTORIA

La utilización de homoinjertos de donantes vivos y cadáveres (Girdner, EE. UU., 1881) (8) fue el comienzo de una búsqueda con relativa buena fortuna, pero, el inconveniente de tener una sobrevida limitada, reacciones de rechazo aceleradas y la difícil obtención en cuanto a cantidad y conservación, han limitado su uso.

La búsqueda de sustitutos de piel humana llevó a la utilización de material obtenido en animales, y es así como ya en el año 1882, en Boston, EE. UU., el doctor E.W. Lee, (2) utilizó colgajos de piel de oveja que irremediablemente terminaron en el fracaso, por cuanto se buscaba un sustituto definitivo en vez de temporal. Desde entonces, se experimentó con piel de diversos animales: gatos, conejos, ratas, pollos, palomas, etcétera, pero,

con los mismos resultados de las experiencias ya citadas.

En 1951, Silvetti y colaboradores (2) propusieron la utilización de estos mismos elementos como apósitos temporales y utilizaron la piel de un embrión de ternera, en una anciana quemada, sin resultados positivos. Realizaron a continuación estudios comparativos en ratas, conejos y perros, observando que la piel de embrión de ternera mantenidos entre 8 y 16 días, dejaban una superficie cruenta, limpia y granulada.

Estas experiencias fueron tomadas por Sokolic (2), estudiaron la sobrevida de homo y heteroinjertos: comprobaron que la piel de cerdo podía ser mantenida por más de 7 días en el ser humano sin provocar reacción de rechazo como la producida por la piel de embrión de ternera. Demostraron que en sus pacientes no se producían anticuerpos anti-piel de cerdo.

A partir de este momento, muchos investigadores han seguido trabajando con piel de cerdo como apósito biológico, estableciendo innumerables ventajas sobre la utilización de otros elementos como: membrana amniótica, materiales sintéticos, colágeno reconstituido, etcétera.

Actualmente, la utilización de piel de cerdo como apósito biológico se emplea en diversas partes del mundo; pero su alto costo, problemas de importación y dificultades en su conservación, hacía imposible en nuestro país su utilización.

Con nuestro trabajo, queremos exponer los distintos pasos que hemos seguido para solucionar estos problemas desde la obtención

*Médico Servicio Cirugía Pediátrica Hospital E. González Cortés.

**Químico-Farmacéutico, Laboratorio Carlo Erba.

del material en su forma fresca, para luego comentar los medios de conservación y las indicaciones y técnica de su empleo como un informe preliminar, mientras logramos obtener una casuística importante que nos permita sacar conclusiones más definitivas.

OBTENCION DEL MATERIAL

1. *Criadero.* La necesidad de contar con el mejor material posible y la máxima seguridad en el aspecto sanitario, nos llevó a elegir cerdos de criaderos conocidos y específicamente el cerdo blanco Yorkshire, por cuanto su piel tiene una estructura histológica similar a la humana, siendo técnicamente fácil obtener de una superficie ancha y tensa, lonjas de mediano espesor. Se eligieron aquellos cuya edad no pasara del año y de un peso no superior a los 60 kilos.

2. *Matadero.* Las actividades en el matadero se desarrollan desde tempranas horas de la mañana, y, como necesitamos que los cerdos seleccionados sean los primeros en ser sacrificados a fin de permitirnos la obtención del material en el menor tiempo *post-mortem* posible, evitando la rápida rigidez cadavérica y el inicio de los fenómenos de descomposición visceral, nosotros también iniciamos ese día nuestras actividades muy temprano.

El sacrificio del animal se logra mediante el paso de una descarga eléctrica en su región cefálica, retroauricular, lo que provoca su muerte instantánea, luego de lo cual es transportado hacia depósitos de agua caliente de los cuales son trasladados a la máquina cepilladora que los deja limpios y con un mínimo de cerdas.

Desde allí son tomados por las grúas y llevados a los rieles transportadores hasta llegar a la sección de evisceración donde expertos proceden a terminar la limpieza, mediante un rasurado prolijo de los restos de cerdas que aún quedan, hecho lo cual se retiran de la cadena sinfín y son rápidamente trasladados hacia la mesa de operaciones instalada en una pieza contigua del mismo establecimiento.

Bajo condiciones de máxima asepsia, efectuamos un aseo con suero fisiológico y Phiso-Hex en toda la superficie del cerdo, pintándose luego con solución de alcohol yodado. Delimitados los campos de los cuales extraeremos la piel, con sábanas estériles y con ayuda de un dermatomo eléctrico de Padgett, procedemos a obtener las lonjas de piel, las cuales depositamos en recipientes con solución fisiológica y antibióticos cuando van a ser liofilizadas, o directamente en placas de Petri esterilizadas cuando se emplearan en forma fresca.

CONSERVACION

1. *Piel fresca.* La piel depositada sobre placas de Petri, la tratamos en ambiente aséptico, con suero fisiológico y penicilina sódica (2 millones de U.I. por cada 1.000 cc. de solución fisiológica), colocándolas luego a temperatura de 4 grados bajo cero, conservándose útiles hasta los 15 días de almacenamiento con cultivos bacteriológicos negativos.

2. *Piel liofilizada.* La piel depositada sobre recipientes con suero fisiológico, es trasladada inmediatamente de obtenida hasta las cámaras de liofilización, siendo colocadas las lonjas sobre bandejas estériles y en un ambiente de luz ultravioleta.

Efectuado este procedimiento previo, las bandejas se introducen a la cámara pre congeladora y luego trasladadas hacia la cámara Lióstat, siguiendo un procedimiento de congelamiento, calor, presiones y vacío, que en su totalidad ocupa un tiempo útil de 20 horas, luego de lo cual son extraídas ya liofilizadas.

Se procede posteriormente al enrollado y almacenamiento en frascos de vidrio a los cuales por medio de cultivos previos hemos constatado su asepsia. Estos frascos son luego cerrados herméticamente y sellados con tela adhesiva y cera líquida, tabulados e identificados perfectamente; pueden permanecer en condiciones de uso inmediato durante un año y medio.

INDICACIONES

La utilización de piel de cerdo se basa en sus características especiales, que histológicamente es semejante a la humana y cuya reacción inmunológica es relativamente tardía; su colocación sobre superficies quemadas no provoca reacción de vascularización ni rechazo, aun permaneciendo en su sitio entre 15 y 28 días.

Indicamos este material, en niños con superficies quemadas de tipo A, AB o B, de 30 o más por ciento, en el bien entendido que pretendemos cubrir la zona quemada con un apósito biológico, lo que junto a las medidas de tipo general tomadas en cada caso, permitirá una rápida epitelización de las zonas A y AB, un desprendimiento relativamente más rápido de la necrosis residual. Se ha evitado la fuga exagerada de agua y evaporización a través de las zonas quemadas; ha disminuido la alteración electrolítica que corrientemente observamos; disminuye el dolor permitiendo una buena movilización activa y pasiva de las articulaciones; ha limitado el crecimiento bacteriano y su multiplicación, favoreciendo, por último, el desarrollo de la granulación de los tejidos y su pronto autoinjerto definitivo.

Técnica de su empleo

a) *Piel fresca congelada.* La utilización de esta piel sometida a temperatura de -4 grados, se efectúa previo descongelamiento en suero fisiológico con penicilina sódica y a temperatura ambiente.

b) *Piel liofilizada.* La particularidad de permanecer desecada, nos obliga a rehidratarla con suero fisiológico y penicilina sódica en cantidades variables durante 4 a 6 horas, preservando en esta forma una posible contaminación previa a su colocación.

Estos procedimientos señalados nos permiten obtener una piel de cerdo con sus características histológicas prácticamente intactas, existiendo tan sólo pequeñas diferencias macroscópicas entre la piel fresca que tiene un aspecto más grasoso que la liofilizada, lo

que le permite adosarse más fácilmente a la superficie cruenta.

La colocación de la piel se efectúa previo aseo de la superficie cruenta con suero fisiológico, cubriendo luego la totalidad de dicha superficie, sin suturarla, aplicándose sobre ellas gasas con Furacín en solución, vendaje semicompresivo, y permaneciendo en estas condiciones por un espacio de tiempo que lo hacemos oscilar entre 4, 5 o más días antes de efectuar su renovación.

Preferimos períodos más prolongados para su renovación, dado que en ese tiempo hemos observado cambios verdaderamente importantes en cuanto a epidermización.

CASUISTICA

Los trabajos presentados por diversos investigadores han sido múltiples y variados en cuanto a medios y fines, siendo en EE. UU. donde encontramos la bibliografía más numerosa y con mayores casuísticas, lo que indica la preferencia que esta técnica ha despertado en ese país.

El doctor James O'Neill, en Tennessee, EE. UU., (7) presenta estadísticas de 50 casos, 25 de los cuales fueron tratados con piel porcina y el resto con materiales sintéticos, concluyendo en las ventajas evidentes de la primera.

En New York, Bertrand Bromberg presenta 19 casos tratados por quemaduras, obteniendo rápida mejoría en cada uno de ellos y con índice muy bajo de infección. (2)

In Chul Song, en Brooklyn, (9) da a conocer una casuística de 200 casos de pacientes con quemaduras recientes, con excelentes resultados, haciendo hincapié en la utilización de la piel de cerdo en quemaduras de manos sin encontrar efectos colaterales indeseables.

Nick S. Harris, en Texas, EE. UU., (5) presenta 184 casos de quemados en los cuales realizó estudios comparativos entre el uso de piel fresca y liofilizada, encontrando anticuerpos antipiel de cerdo en títulos bajos, sin significación, pero comprobando que dichos anticuerpos, prácticamente eran nulos cuando se utilizaba piel de cerdo liofilizada. Clínica-

mente logró mejoría en el 100% de sus pacientes.

Todos ellos, sin embargo, no especifican coeficiente de gravedad de la lesión.

NUESTRA CASUISTICA

Desde que nuestra Unidad de Quemados y Cirugía Plástica inició sus actividades en agosto de 1974, con capacidad total de 13 camas, hasta el presente hemos tenido la oportunidad de tratar 9 pacientes quemados, con injertos heterólogos de piel de cerdo liofilizada.

Todos ellos con quemaduras tipo A, AB o francamente B; los primeros de extensiones moderadas 10% y los últimos sobre 30%; su edad fluctuó entre los 9 meses y los 5 años.

En todos ellos la primera sesión de injertos heterólogos se inició a su ingreso; o al 4º ó 6º día del accidente, cubriéndose la totalidad de la zona comprometida y renovando los injertos cada 4 ó 5, incluso 6 días, según las posibilidades de contar con quirófano para efectuar la curación.

En todos ellos los resultados han sido similares: el estado general de los pacientes se ha mantenido en condiciones satisfactorias a pesar de la gravedad de sus lesiones, las temperaturas no han sobrepasado los 38,5

grados, la inapetencia no ha constituido problema, las curaciones se han mantenido limpias y la primera sesión de injertos autógenos se efectuó alrededor de los 20 días, todo lo que hasta el momento presente no es más que una impresión clínica, por cuanto el reducido número de pacientes no permite anticipar conclusiones y está perfectamente dentro de lo posible que hubiesen tenido igual evolución con otras técnicas más simples.

De los 9 pacientes tratados mostraremos la evolución de sólo 4 de ellos. La presión asistencial, el escaso número de horas médicas disponibles, el elevado costo del material fotográfico unido a la falta de recursos del Servicio, nos han impedido seguir gráficamente y en serie la evolución de cada uno de nuestros pacientes.

CASO 1:

Paciente de 3 años 3 meses con un peso, a su ingreso, de 15,500 kg., que presentaba quemaduras provocadas por agua caliente de tipo AB y B en hemitórax izquierdo, miembro inferior izquierdo; regiones glúteas y lumbares y caras anterior y posterior del muslo derecho.

Quemaduras AB	20%
Quemaduras B	10%
Total de quemaduras	30%

TRATAMIENTO

Días de Ingreso	Curación	Se descubre	Resultados
1.er día	Furacín Denudación venosa Med. tipo general	Al 4º día	Superficies con escaras gruesas; zona AB cruentas.
4º día	1º Heteroinjerto porcino	Al 8º día	Superficie limpia. Desprendimiento parcial de escaras.
8º día	2º Heteroinjerto porcino	Al 12º día	Superficie limpia con esf. fino. Epiderm. parcial de zonas AB.
12º día	3º Heteroinjerto porcino	Al 16º día	Epiderm. total zonas AB. Zonas B limpias; granuladas.
16º día	Bicarbonato (Sol)	Al 18º día	Autoinjertos con navaja.
18º a 28º días	Baños diarios con molca y ALTA.		Prendimiento 100% injertos.

Control 20 días del alta nos muestra niño en excelentes condiciones generales.

CASO 2:

ambos brazos, regiones supraclaviculares y mejilla derecha.

Agente: agua caliente

Niño de 3 años 3 meses con un peso de 17 kilos 400 gramos, con quemaduras B que tomaban regiones laterales y posterior de tórax, cuello, hombros,

Quemaduras AB 2%
 Quemaduras B 16%
 Total quemaduras 18%

TRATAMIENTO

<i>Días de Ingreso</i>	<i>Curación</i>	<i>Se descubre</i>	<i>Resultados</i>
1.er día	Furacín Med. tipo general. Denud. venosa.	4º día	Zonas de quemaduras con escaras gruesas.
4º día	1º Ses. Heter. cerdo.	8º día	Desprendimiento parcial de escaras. Tejido granulatorio limpio.
8º día	2º Ses. Heter. cerdo.	12º día	Eliminación total de escaras. Discreto esfacelo fino. Superficie granulatoria limpia y sangrante.
12º día	Cur. bicarbonato.	14º día	Superficie granulatoria; en condiciones de injertar.
14º día	Autoinjerto.		Autoinjertos aire libre.
17º día 24º día	Baños diarios con molca y ALTA.		

CASO 3:

muslos.

Niño de 2 años 8 meses con quemaduras A, AB y B que tomaban región posterior y lateral de tórax, regiones lumbares, glúteos y parcialmente ambos

Quemaduras A 3%
 Quemaduras AB 20%
 Quemaduras B 9%
 Total quemaduras 32%

TRATAMIENTO

<i>Días de Ingreso</i>	<i>Curación</i>	<i>Se descubre</i>	<i>Resultados</i>
1.er día	Den. venosa. Aseo quirúrgico. Heteroinjerto porcino. Med. de tipo general.	5º día	Heteroinj. adheridos a zonas A y AB. Desprendimientos espontáneamente en zonas B. Retirados por nosotros en zonas AB de muslos.
5º día	2º Ses. de heteroinjertos respetando zonas adheridas de tórax.	10º día	Epidermización total de ambos muslos y región dorsal posterolateral. Zonas cruentas B limpias y granuladas con eliminación total de escaras.
10º día	Curación con bicarbonato.	12º día	Superficies granuladas, limpias, sangrantes.
12º día	Autoinjertos con dermatomo eléctrico.	Al aire libre.	
15º día 22º día	Baños con molca diarios. ALTA.		

CASO 4:

y quemaduras B que tomaban ambas extremidades inferiores, pubis y glúteos.

Niño de 2 años 11 meses, enviado de provincia, constatándose a su ingreso un peso de 13,450 kg.,

Agente: fuego.

Total de quemaduras B 40%

TRATAMIENTO

<i>Días de Ingreso</i>	<i>Curación</i>	<i>Se descubre</i>	<i>Resultados</i>
1.er día	Denudación venosa. Med. tipo general. Shock.	—	—
2º día	Aseo quirúrgico. Escarotomía longitudinal ambos M.I. 1º Heter. cerdo.	5º día	Reblandecimiento parcial de escaras que permanecen fijas. Discreta disminución edema peneano.
5º día	2º Heter. cerdo.	10º día	Escaras fijas con maceración y reblandecimiento en zonas de escarotomía. Ambos pies y articulaciones tibiotarsianas con destrucción y necrosis intensas (¿amputación?).
10º día	3º Ses. Heter. cerdo.	14º día	Desprendimiento parcial de escaras con zonas granulatorias limpias. Maceración y necrosis intensa de ambos pies.
14º día	4º Ses. Heter. cerdo.	18º día	Superficies granuladas y limpias en condiciones de autoinjertarse. En ambos pies se observa: 1. Necrosis tendinosas. 2. Secreción purulenta en articulaciones tibiotarsianas abiertas. 3. Tibia derecha denudada con pérdida de vitalidad. 4. Necrosis de ambos pies.
18º día	Bicarbonato (Solución).	22º día	Superficies en excelentes condiciones de autoinjertarse.
22º día	Furacín	—	Amputación pie izquierdo a nivel tibiotarsiano.
25º día	Bicarbonato.	—	Amputación pierna derecha a nivel de 1/3 medio con tercio superior.

(Continúa)

TRATAMIENTO

(Continuación caso N° 4)

<i>Días de Ingreso</i>	<i>Curación</i>	<i>Se descubre</i>	<i>Resultados</i>
27° día	1° Ses. autoinjerto expandido tomado con dermatomo eléctrico de Padgett.	34° día	<i>Zona dadora:</i> región posterior de hemitórax previa infiltración con suero fisiológico. <i>Zona receptora:</i> región posterior de muslo derecho; articulación de rodilla y 2/3 de glúteo derecho.
34° día	2° Ses. autoinjerto expandido.	—	<i>Zona dadora:</i> región anterior tórax previa infiltración con suero fisiológico. <i>Zona receptora:</i> región anterior muslos, 2/3 posterior muslo izquierdo y región anterior tibia, 2/3 superior. 1° autoinjerto prendido en un 95%.
42° día	3° Ses. autoinjerto expandido.	46° día	<i>Zona dadora:</i> brazos y antebrazos. <i>Zona receptora:</i> pierna izquierda, ambos muñones y pierna derecha. Prendimiento 2° autoinjerto: 100%. Al terminar 3° sesión autoinjertos hace paro cardíaco tratado por: toracotomía; masaje cardíaco directo.
46° día	Baños diarios con molca.		Se esperará 4 semanas antes de someterlo a nuevas anestésias y a una cuarta sesión definitiva de autoinjerto. Prendimiento 3° sesión autoinjertos 100%.

PLAN A SEGUIR: efectuar 4a. sesión de autoinjertos. Obtenido prendimiento total, iniciar tratamiento de rehabilitación ortopédica.

zonas quemadas que hacen mirar con un poco más de tranquilidad el porvenir de estos accidentados.

CONCLUSIONES

La obtención de piel de cerdo y su conservación mediante liofilización nos ha permitido formar un banco de este material para uso en nuestro servicio. Su utilización ha dado muestras evidentes de éxito, lo que ha sido corroborado en centros con más medios de los que nosotros poseemos. Nuestra impresión ha sido que la piel de cerdo es de fácil obtención; los procedimientos posteriores para su conservación requieren técnicas más sofisticadas, como así su posterior utilización, pero en todo caso provee una afectiva cobertura de las

RESUMEN

Se presenta el método de obtención de la piel de cerdo y los distintos pasos hasta lograr un material apto para el uso en el tratamiento del gran quemado.

Se muestran los resultados primarios obtenidos y las ventajas de su utilización en los casos indicados.

REFERENCIAS

1. Bohmert, H.: International Congress of Burns Injuries. B. Aires. Book of Abstracts 253. 1974.
2. Bromberg, B. E. and cols. Plastic and Reconstructive Surgery. Vol. 36. Number 1, Pág. 80, July, 1965.

3. *Chardack, W. M.: and cols.: Plastic and Reconstructive Surgery. Vol. 30. Number 5. Pág. 554. November, 1962.*
4. *Fresh Porcine cutaneous dressings: Burn treatment skin Bank, Inc. Phoenix - Arizona, 1972.*
5. *Harris, N. S. and Abston, S.: 4th International Congress of Burns Injuries. B. Aires. Book of Abstracts 279. 1974.*
6. *Kiene, S.; Roewer, J.; Schill, H.: 4th International Congress of Burns Injuries. B. Aires. Book of Abstracts 251. 1974.*
7. *O'Neill, J. A.: 4th International Congress of Burns Injuries. B. Aires. Book of Abstracts 243. 1974.*
8. *Schuck, J. M.: Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica 1325. Diciembre, 1970.*
9. *Song, I. C. and Bromberg, B. E.: 4th International Congress of Burns Injuries. B. Aires. Book of Abstracts 255. 1974.*
10. *Sundell, B. and cols.: 4th International Congress of Burns Injuries. B. Aires. Book of Abstracts 251. 1974.*
11. *Wood, D. and Halie, H. W.: The American Journal of Surgery. Vol. 124. 720. December, 1972.*