

Utilización de dermis artificial en el manejo de heridas traumáticas con exposición ósea y/o tendinosa en niños

M. Prada Arias, L. Alonso Jiménez¹, C. Hernández Castelló², R. Beltrá Picó²
Servicio de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo. ¹Servicio de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario Universitario de Cádiz. ²Servicio de Cirugía Pediátrica. Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno-Infantil. Las Palmas de Gran Canarias

Resumen

En los últimos años ha aumentado el uso de dermis artificial (Integra®) en niños, siendo su principal indicación la reconstrucción cutánea tras una quemadura o una extirpación de lesiones congénitas. Su uso en heridas traumáticas en niños es todavía poco frecuente, con escasas referencias en la bibliografía.

Recientemente hemos utilizado dermis artificial en tres pacientes de 7, 9 y 13 años de edad, que presentaban heridas traumáticas en el miembro inferior izquierdo, el miembro inferior derecho y la región frontal, respectivamente. En todos los casos existía una importante pérdida de sustancia con exposición ósea y/o tendinosa. La dermis artificial se colocó entre los días 7 y 10 de evolución, siguiendo el protocolo habitual, tras el desbridamiento quirúrgico de las lesiones. En los tres casos la evolución ha sido satisfactoria, sin complicaciones y con unos buenos resultados estéticos y funcionales.

El uso de dermis artificial en el caso de heridas traumáticas, con una importante pérdida de sustancia y exposición ósea y/o tendinosa, debe considerarse como una alternativa a los injertos de piel parcial o total, a los expansores tisulares e incluso a las transferencias de tejidos. En este tipo de heridas recomendamos la aplicación diferida de la dermis artificial.

Palabras clave

Dermis artificial, regeneración dérmica, heridas traumáticas

Abstract

Title: Use of artificial dermal matrix in the management of traumatic wounds with exposed bone and/or tendon in children

In recent years, the use of artificial dermal matrix (Integra®) in children has increased, being its main indication skin reconstruction after burn or removal of congenital lesions. Its use in traumatic wounds in children is rare, with few references in the literature.

Recently, we have used artificial dermal matrix in 3 patients of 7, 9 and 13 years of age that presented traumatic wounds in left lower limb, right lower limb and frontal region respectively. In all cases there were important tissue defects with exposed bone and/or tendon. The artificial dermal matrix was applied between the 7th and 10th day of evolution, following the usual protocol, after surgical debridement of the wounds. In all 3 cases the evolution has been satisfactory, without complications and with good aesthetic and functional results.

The use of artificial dermal matrix (Integra®) in cases of traumatic wounds, with important tissue substances and exposed bone and/or tendon, must be considered as an alternative to split or full thickness skin grafting, skin expansion and even skin flaps. We recommend in these wounds the deferred application of artificial dermal matrix.

Keywords

Artificial dermal matrix, dermal regeneration, traumatic wounds

Introducción

El objetivo del tratamiento y la cobertura de una herida es reemplazar la pérdida de tejido por otro lo más similar posible, para conseguir buenos resultados estéticos y funcionales. Para cubrir las heridas, generalmente se utilizan injertos de piel parcial que tengan suficiente cantidad de dermis (0,25-0,40 mm), pero cuando existen zonas de pérdida importante o completa de dermis, sus resultados dan lugar a cicatrices vulnerables e

inestables, además de generar una nueva herida que causa un traumatismo adicional. El aumento o la regeneración de la dermis mejora la calidad de la cicatriz y permite utilizar injertos de piel parcial de menor grosor, lo que disminuye la morbilidad en la zona donante¹⁻⁴.

El concepto de dermis artificial o plantilla de regeneración dérmica (*dermal regeneration template*) fue desarrollado por Burke y Yannas en los años setenta, y sus primeros resultados en

TABLA 1

Dermis artificial en heridas traumáticas en niños

Caso	Edad (años)	Sexo	Tipo de herida	Tiempo (días) Herida-Integra®	Tiempo (días) Integra®-Injerto
1	7	F	Dorso del pie y el tobillo izquierdo Pérdida de sustancia Exposición tendinosa	7	28
2	9	F	Dorso del pie derecho Pérdida de sustancia Exposición ósea y tendinosa	7	25
3	13	F	Región frontal Pérdida de sustancia Exposición ósea	10	30

F: femenino.

el manejo de quemaduras agudas se publicaron en los años ochenta⁵. Desde ese momento su uso se ha ido extendiendo a diferentes tipos de heridas, y actualmente es una herramienta ampliamente aceptada en cirugía reconstructiva en niños^{3,4,6-9}. Consiste en una matriz de colágeno de origen bovino unido a glucosaminoglicanos, cubierta por una lámina de silicona, que tras su aplicación y vascularización regenera una neodermis que acepta injertos de piel parcial de mínimo grosor (0,10 mm)^{3,5,7}.

Nosotros hemos obtenido buenos resultados utilizándola en el tratamiento de quemaduras agudas, secuelas de quemaduras y lesiones congénitas. Aunque existen múltiples referencias en la bibliografía sobre heridas traumáticas con importante pérdida de sustancia y exposición ósea y/o tendinosa tratadas con dermis artificial en pacientes adultos⁹⁻¹⁴, son muy pocos los casos de este tipo recogidos en niños⁵.

Material y método

Recientemente hemos utilizado dermis artificial (Integra®) en tres niñas de 7, 9 y 13 años que presentaban heridas traumáticas en el dorso del pie y el tobillo izquierdo, en el dorso del pie derecho y en la región frontal, respectivamente, tras un accidente de tráfico (como pasajera de vehículo) en el caso de la herida frontal y tras un atropello en los otros dos casos. Todas las heridas presentaban una importante pérdida de sustancia con exposición ósea y/o tendinosa (figuras 1-3). Se instauró tratamiento antibiótico desde el primer día del ingreso con amoxicilina-ácido clavulánico y se realizaron curas periódicas de la herida cada 3-4 días, con desbridamiento y aplicación de apósitos liberadores de plata nanocristalina (Acticoat®). La dermis artificial se colocó entre los días 7 y 10 del ingreso, siguiendo el protocolo habitual. En el caso de la herida frontal se realizó un raspado del hueso expuesto hasta obtener sangrado. Se inmovilizaron las articulaciones afectadas con férulas y se realizaron curas periódicas con apósitos antisépticos cada 48 horas, inspeccionando la dermis artificial en busca de signos de infección u otro tipo de complicaciones. El antibiótico se retiró en todos los casos una semana después de aplicada la dermis artificial, tras comprobar la ausencia de signos de in-



Figura 1. a) Herida en el dorso del pie y el tobillo izquierdo con pérdida de sustancia y exposición tendinosa. b) Cicatrización adecuada con buen aspecto estético a los 9 meses de evolución (caso 1)



Figura 2. a) Herida en el dorso del pie derecho con pérdida de sustancia y exposición ósea y tendinosa. b) Cicatrización adecuada con buen aspecto estético a los 11 meses de evolución (caso 2)



Figura 3. a) Herida en la región frontal con pérdida de sustancia y exposición ósea. b) Cicatrización adecuada a los 9 meses de evolución con ligera hiperpigmentación del injerto (caso 3)

fección locales y generales. Se observó una adecuada vascularización de la dermis artificial tras un periodo de 25-30 días en todos los casos, momento en el que se cubrieron las áreas de neodermis con un injerto de piel parcial de mínimo grosor (0,10-0,20 mm), obtenido de la cara anterior del muslo (figuras 4 y 5). Las zonas donantes se cubrieron con Biobrane®. Todos los casos fueron dados de alta hospitalaria a los 7-10 días tras realizar los injertos, iniciándose los cuidados habituales de la cicatriz mediante hidratación, protección solar y presoterapia (tabla 1).

Resultados

Después de un periodo de seguimiento de 9-11 meses, no hemos observado complicaciones en ningún momento de la evolución. La cicatrización ha sido adecuada en todos los casos, con buenos resultados estéticos y funcionales. En cambio, sí hemos observado episodios autolimitados de descamación excesiva durante los primeros meses de evolución e hiperpigmentación del injerto en algunas áreas (figuras 1-3).

Discusión

En todo tipo de heridas es fundamental para la adhesión de la dermis artificial realizar el desbridamiento y la hemostasia de la lesión, exponiendo un lecho adecuado de tejido sano, que puede ser tejido celular subcutáneo, fascia, músculo e incluso pequeñas zonas de tendón o hueso. El tejido no viable y los hematomas no permiten la adherencia de la dermis artificial y predisponen a la colonización bacteriana y la infección^{1,3,4,7,9}. La dermis artificial debe adaptarse perfectamente al lecho y a los bordes de la herida, fijándose con grapas o sutura, que se dejarán hasta el momento del injerto. Se debe tener especial cuidado en las zonas vulnerables, como la espalda, las nalgas, la zona posterior de los muslos y las articulaciones. Cuando se coloca sobre estas zonas, es recomendable mantenerlas inmovilizadas en la medida de lo posible, durante por lo menos 10 días, para facilitar su adhesión. Los vendajes oclusivos con apósitos antisépticos se cambiarán periódicamente, inspeccionando la dermis artificial en busca de signos de infección^{3,7}.



Figura 4. a) Dermis artificial fijada en la herida al inicio del proceso de vascularización. b) Dermis artificial al final del proceso de vascularización (28 días) (caso 1)



Figura 5. a) Se despegó la capa de silicona mostrando una adecuada neodermis. b) Injerto de piel parcial que cubre la neodermis (caso 1)

El periodo de vascularización y formación de la neodermis es de alrededor de 21 días, en que se observa un cambio de coloración de rojo intenso a anaranjado, lo que indica que el colágeno de la dermis artificial ha sido sustituido por el nativo. Es necesario tener en cuenta que la aplicación sobre el hueso o el tendón requerirá un mayor periodo de tiempo para que la vascularización se produzca desde la periferia de la herida^{1,3,7,9}.

Las principales complicaciones que podrían hacer fracasar el tratamiento son las siguientes: a) colonización bacteriana e infección local, b) hematoma, c) infección sistémica, d) no adherencia de la dermis artificial, y e) formación de colecciones de líquido^{1,4,7}. Es importante prevenir la infección, principal complicación del uso de dermis artificial, pues el proceso de

vascularización predispone a la colonización bacteriana, de manera que es fundamental seguir el protocolo habitual, que incluye la limpieza, el desbridamiento y la hemostasia de la herida, previamente a la aplicación de la dermis artificial, e inspecciones y curas periódicas tras su colocación, con aspiración y cultivo de las colecciones de líquido que suelen aparecer durante la primera semana de evolución^{1,9}. En el caso de heridas traumáticas, es aconsejable, además de realizar un tratamiento antibiótico, diferir la aplicación de la dermis artificial el tiempo necesario para conseguir, mediante la limpieza y un desbridamiento repetido, un lecho adecuado de tejido viable (cierre retrasado).

Las ventajas de la utilización de dermis artificial en heridas traumáticas serían las siguientes: a) reducción de las secuelas cicatriciales al inducir la regeneración de dermis, de manera que la calidad de la cicatriz que se consigue es mejor, en cuanto a elasticidad, textura, funcionalidad y estética, que la del injerto de piel parcial convencional; b) utilización de injertos de mínimo grosor, lo que minimiza la morbilidad en la zona donante, y c) simplicidad y seguridad de la técnica^{3,7,8,15}.

La dermis artificial es un material biosintético acelular con una débil carga biológica, por lo que no hay riesgo de transmisión de enfermedades, y no se han observado reacciones inmunitarias ni histológicas de rechazo³.

Los inconvenientes podrían ser: a) tendencia a la infección; b) prolongado periodo de tiempo que se requiere para la vascularización, y c) necesidad de dos intervenciones quirúrgicas. Las únicas contraindicaciones para el uso de dermis artificial serían la hipersensibilidad al colágeno bovino o a los glucosaminoglicanos, y la infección de la herida^{1,3,7}.

En el tratamiento de las heridas traumáticas hay que tener en cuenta los siguientes aspectos: a) los injertos de piel parcial producen frecuentemente escasos resultados estéticos y funcionales; b) los injertos de piel total ofrecen buenos resultados, pero sólo son posibles en pocos casos; c) los expansores tisulares no están indicados para la cobertura de defectos cutáneos que se producen de forma aguda, y d) las transferencias de tejidos o colgajos crean severos defectos en las zonas donantes, suponen una agresiva e importante intervención quirúrgica, y no siempre se puede disponer de tejido sano para su realización. Por estos motivos, varios autores han propuesto el uso de dermis artificial como una alternativa a estas técnicas de cirugía reconstructiva^{1,3,4,15}.

Conclusiones

Los beneficios del uso de dermis artificial pueden extenderse a las heridas traumáticas con pérdida de sustancia y exposición ósea y/o tendinosa en niños, pues reduce las secuelas cicatriciales al inducir la formación de un tejido dérmico con buenas cualidades funcionales y estéticas, es capaz de vascularizar sobre áreas de hueso y/o tendón expuestos, y disminuye

la morbilidad en la zona donante de injertos, por lo que es una alternativa real a otras técnicas de cirugía reconstructiva. En estos casos recomendamos diferir la aplicación de la dermis artificial (cierre retrasado) el tiempo necesario para limpiar y desbridar adecuadamente la herida. ■

Bibliografía

1. Muangman P, Engrav LH, Heimbach DM, Harunari N, Honari S, Gibran S, et al. Complex wound management utilizing an artificial dermal matrix. *Ann Plast Surg.* 2006; 57: 199-202.
2. Druce D, Lamme EN, Hermann S, Pieper J, May PS, Steinau HU, et al. Modulation of scar tissue formation using different dermal regeneration templates in the treatment of experimental full-thickness wounds. *Wound Repair Regen.* 2004; 12: 518-527.
3. Vázquez Rueda F, Ayala Montoso J, Blanco López F, Ocana Losa JM. First results with Integra artificial skin in the management of severe tissue defects in children. *Cir Pediatr.* 2001; 14: 91-94.
4. Frame JD, Still J, Lakhel-LeCoadou A, Carstens MH, Lorenz C, Orlet H, et al. Use of dermal regeneration template in contracture release procedures: a multicenter evaluation. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 113: 1.330-1.338.
5. Burke JF, Yannas IV, Quinby WC, Bondoc CC, Jung WK. Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury. *Ann Surg.* 1981; 194: 413-428.
6. Burke JF. Current concepts in pediatric burn care. Artificial skin its place in the system of pediatric burn care. *Eur J Pediatr Surg.* 1992; 2: 205-206.
7. Martínez L, Ros Z, López-Gutiérrez JC, Díaz M, Quezada B, Perdiguero M, et al. Integra artificial dermis in pediatric reconstructive surgery. *Cir Pediatr.* 2002; 15: 97-100.
8. Groos N, Guillot M, Zilliox R, Braye FM. Use of an artificial dermis (Integra®) for the reconstruction of extensive burn scars in children. About 22 grafts. *Eur J Pediatr Surg.* 2005; 15: 187-192.
9. Moiemens NS, Vlachou E, Staiano JJ, Thawny Y, Frame JD. Reconstructive surgery with Integra dermal regeneration template: histological study, clinical evaluation and current practice. *Plast Reconstr Surg.* 2006; 117: 160S-174S.
10. Yeong EK, Huang HF, Chen YB, Chen MT. The use of artificial dermis for reconstruction of full thickness scalp burn involving the calvaria. *Burns.* 2006; 32: 375-379.
11. Dantzer E, Queruel P, Salinier L, Palmier B, Quinot JF. Dermal regeneration template for deep hand burns: clinical utility for both early grafting and reconstructive surgery. *Br J Plast Surg.* 2003; 56: 764-774.
12. Wolter TP, Noah EM, Pallua N. The use of Integra in an upper extremity avulsion injury. *Br J Plast Surg.* 2005; 58: 416-418.
13. Komorowska-Timek E, Gabriel A, Bennett DC, Miles D, Garberoglio C, Cheng C, et al. Artificial dermis as an alternative for coverage of complex scalp defects following excision of malignant tumors. *Plast Reconstr Surg.* 2005; 115: 1.010-1.017.
14. Carothers JT, Brigman BE, Lawson RD, Rizzo M. Stacking of a dermal regeneration template for reconstruction of a soft-tissue defect after tumor excision from the palm of the hand: a case report. *J Hand Surg.* 2005; 30: 1.322-1.326.
15. Dantzer E, Braye FM. Reconstructive surgery using an artificial dermis (Integra): results with 39 grafts. *Br J Plast Surg.* 2001; 54: 659-664.