



CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/113278



Reconstrucción de extremidad superior con matriz dérmica regenerativa tras lesión por quemadura, experiencia en centro de referencia al noreste de México

Upper limb reconstruction with regenerative dermal matrix after burn injury, experience in a referral center in northeastern Mexico

Palabras clave:
quemaduras, heridas,
matriz, dérmica,
regenerativa, injerto.

Keywords:
burns, injuries,
matrix, dermal,
regenerative, graft.

Dra. María A Chávez-Suárez,* Dr. Hugo E Beyuma-Mora,‡
Dra. Aurora Treviño-García,§ Dr. Daniel A Meza-Martínez¶

* Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología y Ortopedia No. 21.

‡ Médico residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva, UMAE de Traumatología y Ortopedia No. 21.

§ Jefe del Servicio de Unidad de Cuidados Intensivos. Unidad de Cuidados Intensivos, UMAE de Traumatología y Ortopedia No. 21.

¶ Médico residente de Cirugía General. Hospital General de Zona No. 33.

Monterrey, Nuevo León, México.

Recibido: 03 abril 2023

Aceptado: 03 julio 2023

RESUMEN

Las heridas por quemadura se consideran complejas, sobre todo las de espesor total, las cuales ameritan un desbridamiento extenso con posterior cobertura del área cruenta residual. Y es el autoinjerto cutáneo la elección en la mayoría de los casos. Sin embargo, existen situaciones en las cuales no es una opción y están indicadas otras modalidades terapéuticas, ya sea en contexto de un paciente con quemaduras extensas y áreas donadoras de injerto escasas; quemaduras profundas, las cuales tras el desbridamiento exponen «zonas críticas» no candidatas a cobertura con injertos cutáneos en un primer tiempo o bien en el manejo de secuelas para mejoría funcional y cosmética. En la actualidad existen varias alternativas como los sustitutos dérmicos y entre ellos la matriz de regeneración dérmica es un recurso valioso. Presentamos un caso con la aplicación de esta herramienta en el manejo de un paciente con quemaduras de espesor total, en donde el tratamiento estándar inicial mediante desbridamiento temprano y aplicación de injertos cutáneos no fue exitoso en ambas extremidades superiores, haciendo necesario el manejo reconstructivo mediante desbridamiento amplio y posterior aplicación de matriz dérmica regenerativa por tres semanas (23 días) con formación de una neodermis viable y, al final, cobertura con injertos cutáneos. El resultado fue una completa integración de las áreas injertadas a los siete días de aplicación, así como una óptima funcionalidad y estética de la cobertura cutánea en ambas extremidades superiores en el seguimiento a los seis y doce meses.

ABSTRACT

Burn wounds are considered complex wounds, especially full-thickness ones, which require early debridement with subsequent coverage of the residual area, skin autograft being the choice in most cases. However, there are situations in which this is not an option, and other therapeutic modalities are indicated, either in the context of a patient with extensive burns and scarce graft donor areas, or deep burns which, after debridement, expose «critical areas» that are not candidates for coverage with skin grafts in the first stage or in the management of sequelae for functional and cosmetic improvement. Currently there are several alternatives, being dermal substitutes and among them, the regenerative dermal matrix, a valuable resource. We present a case with the application of this tool in the management of a patient with full-thickness burns, whose initial standard treatment through early debridement and application of skin grafts was not successful in both upper extremities, making reconstructive management through wide debridement and subsequent application of regenerative dermal matrix for three weeks (23 days) with formation of a viable neodermis necessary and finally, coverage with skin grafts. The result was a complete integration of the grafted areas seven days after they were placed as well as optimal functionality and aesthetics of the skin coverage in both upper extremities with a follow-up at six and twelve months.

Citar como: Chávez-Suárez MA, Beyuma-Mora HE, Treviño-García A, Meza-Martínez DA. Reconstrucción de extremidad superior con matriz dérmica regenerativa tras lesión por quemadura, experiencia en centro de referencia al noreste de México. Cir Plast. 2023; 33 (3): 120-126. <https://dx.doi.org/10.35366/113278>



INTRODUCCIÓN

En la actualidad el manejo del paciente quemado se enfoca, además de la supervivencia, en mejorar la calidad de vida del paciente. Con respecto al tratamiento de las

heridas por quemaduras profundas y de espesor total, el injerto de espesor parcial es hoy en día el estándar de oro en el manejo; sin embargo, existen algunas limitantes en el uso de injertos autólogos, como el área donadora limitada, morbilidades del sitio donador, contractura del

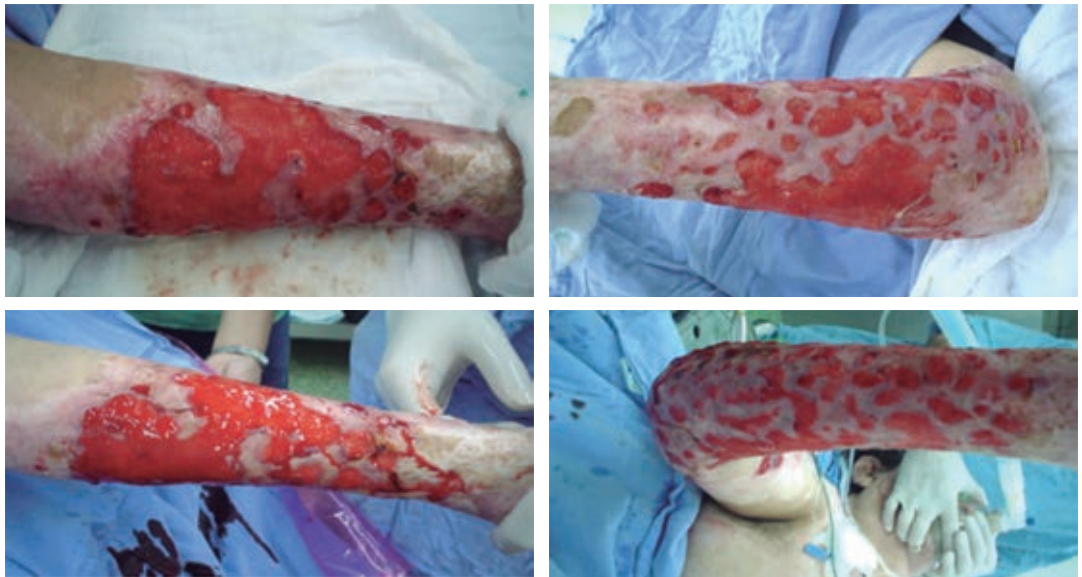


Figura 1: Extremidades superiores con áreas cruentas secundarias a falta de integración y lisis de injertos cutáneos.

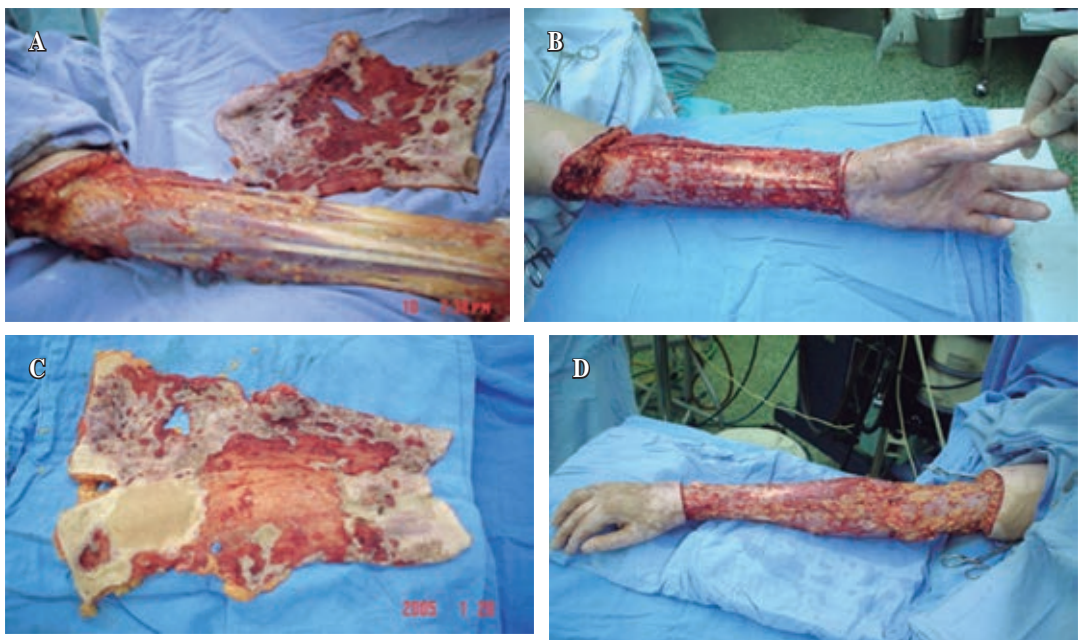


Figura 2: (A, B) Desbridamiento amplio de extremidad superior izquierda y (C, D) derecha.

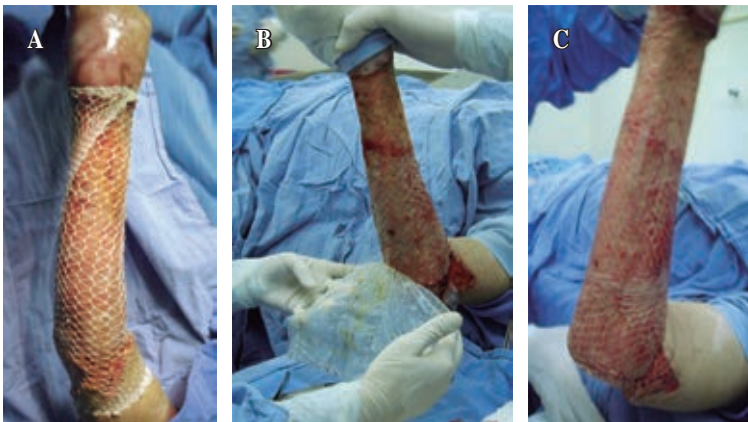


Figura 3: Extremidad superior izquierda. A) Aplicación de matriz de regeneración dérmica. B) Retiro de capa de silastic. C) Aplicación de injerto de espesor parcial en malla.

injerto, así como cicatrización patológica. Entre las muchas alternativas terapéuticas, destacan los sustitutos de piel, que son un grupo heterogéneo de materiales biológicos, sintéticos o biosintéticos que pueden proporcionar una cobertura temporal o permanente en las heridas cutáneas abiertas, cuyo objetivo es replicar las propiedades de la piel normal. La matriz de regeneración dérmica (MRD) como sustituto cutáneo tiene sus principales indicaciones en el manejo del paciente quemado tras la escisión en agudo de heridas por quemadura en el contexto de pacientes gran quemados de más de 40% de la superficie corporal total (SCT), con quemaduras de espesor total, cobertura de «zona crítica» que no puede ser tratada sólo con injerto de piel y la liberación de contracturas, así como cicatrización patológica asociada a quemaduras.¹⁻⁷

«Integra®» es uno de los pioneros y principales exponentes de la MRD, la cual consta de un templado dérmico regenerativo bilaminado compuesto de diferentes derivados tanto dérmicos como epidérmicos que por su estructura porosa permite el crecimiento celular y epitelial. El componente dérmico consiste en colágeno bovino reticular y condroitin-6-sulfato de tiburón y el epidérmico se basa en un delgado elastómero de silicón (silastic) que controla la pérdida de fluidos y reduce la invasión bacteriana. Tras un periodo de dos a tres semanas, gracias a la acción fibroblástica y angiogénesis, se completa una neodermis y la

capa de silicón se remueve y se reemplaza por un autoinjerto epidérmico delgado.^{1,7-9}

CASO CLÍNICO

Hombre de 41 años que ingresó al servicio con diagnóstico de quemadura por fuego directo en 45% SCT, con involucro de región facial, tronco y ambas extremidades superiores. Estabilizado al inicio en manejo conjunto con la Unidad de Cuidados Intensivos, después, se realizaron desbridamientos seriados de tejido desvitalizado y escarectomía con reconstrucción mediante autoinjertos cutáneos de espesor parcial y antibioticoterapia dirigida. El paciente presentó evolución tórpida, de manera especial, a nivel de quemaduras en extremidades superiores, con falta de integración de los injertos y lisis de éstos tras múltiples eventos quirúrgicos en un lapso de seis meses; resultando en áreas cruentas de distribución heterogénea, con tejido de granulación hipertrófico (*Figura 1*).

Secundario a la falta de respuesta de la terapéutica inicial, se decidió comenzar protocolo reconstructivo con matriz de regeneración dérmica. Inicialmente se realizó desbridamiento amplio de la extremidad superior izquierda con resección de la cobertura adiposo-cutánea en la totalidad del antebrazo y tercio distal del brazo, incluida la articulación del codo (*Figura 2*), hasta plano de la fascia muscular, con posterior colocación de la MRD Integra® (Integra

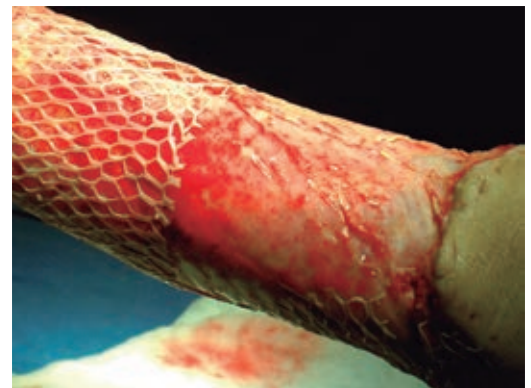


Figura 4: Neodermis viable en proceso de colocación de injerto en malla. Coloración rosa-melocotón indicativa de conversión de colágena heteróloga del templado en autóloga.



Figura 5: Resultados estéticos y funcionales seis meses después del manejo con matriz de regeneración dérmica y autoinjerto cutáneo en extremidad superior izquierda.

Lifesciences Corp., Plainsboro, NJ, USA) (Figura 3), que cubre la totalidad del área. El templado bilaminado se fijó al lecho receptor mediante grapas quirúrgicas y red elástica. El paciente se mantuvo en vigilancia estrecha en un cuarto aislado y con antibioticoterapia parenteral. Al completar tres semanas (23 días) se retiró la cubierta de silastic (Figura 3), identificando neodermis viable con un cambio en la coloración inicial de rojo rutilante a un rosa-naranja, tras convertirse la colágena heteróloga del templado original en autóloga (Figura 4). Al final se realizó la toma de injerto de espesor parcial con dermatomo eléctrico (Padgett) con posterior mallado y aplicación sobre neodermis (Figuras 3 y 4), se descubrió al séptimo día con integración completa de las áreas injertadas.

Finalizada la reconstrucción de la cobertura cutánea en miembro torácico izquierdo se inició el mismo protocolo en miembro torácico derecho (Figura 2), presentó algunas complicaciones tras el desbridamiento extenso hasta plano de la fascia muscular, con la formación de hematoma y la presencia residual de tejido de granulación hipertrófico, que requirió drenaje

y aseo quirúrgico, previo a la colocación de la dermis artificial sobre el lecho. Se realizó en la extremidad derecha la misma secuencia de 23 días (tres semanas) con la MRD y la aplicación de injerto de espesor parcial en malla por siete días. El resultado a los seis meses fue una cobertura cutánea homogénea, con una pliability de la piel aceptable, sin evidencia de áreas cruentas residuales y con un puntaje de 4 en la escala de cicatrización de Vancouver. Así como arcos de movilidad de ambas extremidades superiores, con rangos de movimiento del codo en flexión $\geq 140^\circ$, sin datos de cicatrización retráctil restrictiva o contractura (Figuras 5 y 6). Al cabo de 12 meses, con una mejoría progresiva de los parámetros antes mencionados (Figuras 7 y 8).

DISCUSIÓN

Algunos de los principios básicos en el uso de la MRD son la elección adecuada del paciente, así como un desbridamiento completo del lecho receptor, ya que la MRD no debe colocarse sobre la superficie de una herida existente, éstas



Figura 6: Resultados estéticos y funcionales seis meses después del manejo con matriz de regeneración dérmica y autoinjerto cutáneo en extremidad superior derecha.

deben extirparse y eliminarse por completo para garantizar que el lecho y los bordes de la herida contengan tejido viable de donde pueda ejercer su mecanismo. Una minuciosa hemostasia del lecho receptor es muy importante para favorecer el contacto de la membrana con el lecho y reducir la formación de hematomas. La aplicación del templado puede ser en malla o laminada y es necesaria la adecuada inmovilización mediante el uso de suturas, grapas, férulas y/o el apoyo de sistemas de vacío (VAC), con una vigilancia activa y estrecha del área; con cuidados de las heridas y control de infecciones mediante la utilización de apósitos antisépticos, el uso de antibiotioterapia sistémica, así como la aplicación profiláctica de mupirocina nasal o clorhexidina. Basado en una revisión sistemática de la literatura, el tiempo entre la aplicación de MDR y la segunda etapa del injerto epidérmico fue variable, reportó rangos desde dos semanas para prevenir cicatrización hipertrófica, hasta cuatro semanas para asegurar una adecuada vascularización. El tiempo

promedio desde la aplicación de la MRD y el injerto fue de 24.2 días.^{1,6,10-14}

La principal ventaja en el uso de este recurso se observa en mejoría de la apariencia de la cicatriz, así como en los rangos de movilidad (funcionalidad) en las extremidades.¹ Referente a los beneficios cosméticos, la textura, suavidad y turgencia de la piel fue superior en las áreas reconstruidas con MRD. Se comparó la elasticidad en general, función elástica y elasticidad biológica, sin mostrar diferencia estadística entre la piel reconstruida con MRD y la piel sana no quemada. La pigmentación cutánea en las áreas reconstruidas con MRD es similar a la del tono original de la piel. Se propone entonces que una aplicación correcta de MRD puede producir resultados cosméticos y funcionales excelentes, ya que provee piel de mejor calidad, más elástica, resistente y suave, comparada con reconstrucción únicamente con injerto.^{1-4,7,9,15-17}

Referente a las desventajas reportadas con el uso de MDR es un procedimiento de dos etapas, lo cual aumenta el riesgo de infecciones y un costo más elevado, tanto por el material como una mayor estancia hospitalaria necesaria para la aplicación. La tasa de complicaciones en general es de 13% y las más frecuentes son: infección, pérdida del injerto, hematoma y contractura. La infección se reporta como la complicación más frecuente (4.6%), de modo predominante, en el manejo agudo de las quemaduras y en promedio ocurre a los 22 días posteriores a la quemadura, siendo el microorganismo más reportado el *Staphylococcus aureus*, incluyendo *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina (ORSA) (MRSA, por sus siglas en inglés).^{1,12-14}

Por ende, de acuerdo con la revisión de la literatura y nuestra experiencia, se apoya el uso clínico de MRD como una alternativa válida en la reconstrucción de pacientes quemados, tanto por sus beneficios funcionales como la reducción en las tasas de contractura, comparado con otras alternativas.¹ El uso de MDR está indicado y aprobado para el manejo quirúrgico agudo y reconstructivo de quemaduras, demuestra excelentes resultados tanto estéticos como funcionales. A pesar de que la principal limitante es el costo del recurso, no existe suficiente evidencia



Figura 7: Resultados estéticos y funcionales de extremidad superior izquierda 12 meses después.

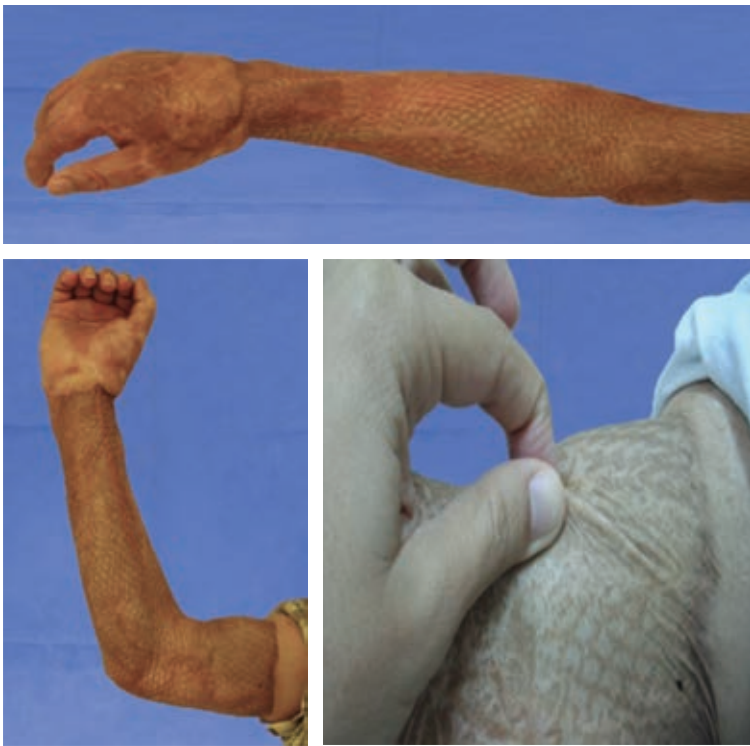


Figura 8: Resultados estéticos y funcionales de extremidad superior derecha 12 meses después.

en la literatura que establezca un análisis costo-beneficio frente a otras alternativas reconstructivas.^{1,6,9,10,18-20}

CONCLUSIÓN

La matriz de regeneración dérmica es un recurso valioso en el manejo de heridas complejas, en el contexto de pacientes con quemaduras de espesor total, sobre todo cuando los manejos terapéuticos iniciales no son exitosos. La recomendación es que cirujanos y personal relacionado con el manejo de heridas complejas y pacientes quemados deban estar familiarizados con sus usos y aplicaciones.

REFERENCIAS

1. Hicks KE, Huynh MNQ, Jeschke M, Malic C. Dermal regenerative matrix use in burn patients: a systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2019; 72 (11): 1741-1751. doi: 10.1016/j.bjps.2019.07.021.
2. Lagus H, Sarlomo-Rikala M, Bohling T, Vuola J. Prospective study on burns treated with Integra®, a cellulose sponge and split thickness skin graft.

- Burns* 2013; 39 (8): 1577-1587. doi: 10.1016/j.burns.2013.04.023.
3. Tomkins RG, Hilton JF, Burke JF, Schoenfeld DA, Hegarty MT, Bondoc CC et al. Increased survival after massive thermal injuries in adults. *Crit Care Med* 1989; 17 (8): 734-740. doi: 10.1097/00003246-198908000-00003.
4. Cuadra A, Correa G, Roa R, Piñeros JL, Norambuena H, Searle S et al. Functional results of burned hands treated with Integra®. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2012; 65 (2): 228-234. doi: 10.1016/j.bjps.2011.09.008.
5. Peck MD, Kessler M, Meyer AA, Bonham Morris PA. A trial of the effectiveness of artificial dermis in the treatment of patients with burns greater than 45% total body surface area. *J Trauma* 2002; 52 (5): 971-978. doi: 10.1097/00005373-200205000-00024.
6. Branski LK, Herndon DN, Pereira C, Mlcak RP, Celis MM, Lee JO, Sanford AP, Norbury WB, Zhang XJ, Jeschke MG. Longitudinal assessment of Integra in primary burn management: a randomized pediatric clinical trial*. *Crit Care Med* 2007; 35 (11): 2615-2623. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000285991.36698.e2>.
7. Ríos M, Troncoso E, Alzate A, Arriagada C. Reconstrucción plantar con matriz de regeneración dérmica (Integra®) en paciente quemado eléctrico. Presentación de un caso y revisión de la literatura. *Rev Chil Cirugía* 2016; 69 (6): 489-494. doi: 10.1016/j.rchic.2016.11.010.
8. Constant E, Burke JF. Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury. *Plast Reconstr Surg* 1982; 70 (6): 784. doi: 10.1097/00006534-198212000-00008.
9. Moiemens NS, Vlachou E, Staiano JJ, Thawy Y, Frame JD. Reconstructive surgery with Integra dermal regeneration template: histologic study, clinical evaluation, and current practice. *Plas Reconstr Surg* 2006; 117 (Suppl): 160S-174S. doi: 10.1097/01.prs.0000222609.40461.68.
10. Malic C, Logsetty S, Papp A, Izadpanah A, Cheng H, Cooper MJ et al. The development of a treatment pathway for dermal regenerative matrix (DRM). *Burns* 2018; 44 (7): 1767-1774. doi: 10.1016/j.burns.2018.06.005.
11. Sokolich JC, Jeng JC, Light TD, Jaskille AD, Street JH, Jordan MH. Seven years' experience with Integra® as a reconstructive tool. *J Burn Care Res* 2006; 27 (Suppl): S92. doi: 10.1097/01253092-200603001-00088.
12. Wisser D, Steffes J. Skin replacement with a collagen based dermal substitute, autologous keratinocytes and fibroblasts in burn trauma. *Burns* 2003; 29 (4): 375-380. doi: 10.1016/s0305-4179(03)00013-5.
13. Popescu S, Ghetu N, Grosu O, Nastasa M, Pieptu D. Integra- a therapeutic alternative in reconstructive surgery. Our first experience. *Chirurgia (Bucur)* 2007; 102 (2): 197-204.
14. Lynch JB, Ismael TS, Kelly JL. Release of anterior neck burn contracture using artificial dermis and vacuum-assisted closure. *Plast Reconstr Surg* 2008; 121 (1): 352-353.
15. Danin A, Georgesco G, Le Touze A, Penaud A, Quignon R, Zakine G. Assessment of burned hands reconstructed with Integra® by ultrasonography

- and elastometry. *Burns* 2012; 38 (7): 998-1004. doi: 10.1016/j.burns.2012.02.017.
16. Klein MB, Engrav LH, Holmes JH, Friedrich JB, Costa BA, Honari S et al. Management of facial burns with a collagen/glycosaminoglycan skin substitute-prospective experience with 12 consecutive patients with large, deep facial burns. *Burns* 2005; 31 (3): 257-261. doi: 10.1016/j.burns.2004.11.013.
 17. Boyce ST, Kagan RJ, Meyer NA, Yakuboff KP, Warden GD. The 1999 clinical research award cultured skin substitutes combined with integra artificial skin* to replace native skin autograft and allograft for the closure of excised full-thickness burns. *J Burn Care Rehabil* 1999; 20 (6): 453-461. doi: 10.1097/00004630-199920060-00006.
 18. Young RC, Burd A. Paediatric upper limb contracture release following burn injury. *Burns* 2004; 30 (7): 723-728. doi: 10.1016/j.burns.2004.03.017.
 19. Heimbach D, Luteran A, Burke J, Cram A, Herndon D, Hunt J et al. Artificial dermis for major burns. *Ann Surg* 1988; 208 (3): 313-320. doi: 10.1097/00000658-198809000-00008.
 20. Lee LF, Porch JV, Spenler W, Garner WL. Integra in lower extremity reconstruction after burn injury. *Plast Reconstr Surg* 2008; 121 (4): 1256-1262. doi: 10.1097/01.prs.0000304237.542.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Financiamiento: este estudio se financió con recursos propios de la institución.

Correspondencia:

Dr. Hugo Enrique Beyuma-Mora

E-mail: hugobeyumamora@gmail.com