



Inyecciones perilesionales de injertos de grasa autóloga en la cicatrización de las quemaduras

Perilesional injections of autologous fat graft in burn healing

Aramis Estévez Aparicio¹ <https://orcid.org/0000-0002-7540-0901>

Diana de Arazoza Borges¹ <https://orcid.org/0000-0003-3387-3791>

Daniel Noriega Rodríguez¹ <https://orcid.org/0000-0002-3262-9888>

Sergio González-García^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2359-9656>

¹Hospital Clínico-Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: vdifcme@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Las quemaduras son lesiones devastadoras y la aparición de las cicatrices hipertróficas es una complicación frecuente. El tratamiento clásico de las quemaduras dérmicas ofrece resultados poco estéticos después de la cicatrización; sin embargo, la literatura reporta que los injertos de grasa autóloga favorecen la revascularización, la epitelización y producen mejoría estética.

Objetivo: Determinar los resultados de la aplicación de inyecciones perilesionales de grasa autóloga en pacientes con quemaduras dérmicas.

Métodos: Se realizó un estudio cuasiexperimental, sin aleatorización. Se empleó un muestreo no probabilístico y la muestra quedó constituida por 40 pacientes en 2 grupos: grupo I con 20 sujetos a los que se les aplicaron inyecciones de grasa autóloga y la cura clásica de la quemadura y grupo II, 20 sujetos solo con la cura clásica de la quemadura. Se evaluaron las variables tiempo medio de epitelización, presencia de cicatrices antiestéticas, aparición de queloides y cicatrices hipertróficas.



Resultados: Los pacientes del grupo I tuvieron un tiempo medio de epitelización de 10 días, inferior a los 14 días del grupo II; además, presentaron menos cicatrices antiestéticas, menor tendencia a la aparición de queloides y cicatrices hipertróficas. Los pacientes del grupo I tuvieron una puntuación inferior en la escala *Patient and Observer Scar Assessment Scale* (POSAS).

Conclusiones: Las inyecciones de grasa autóloga perilesional reducen la aparición de cicatrices antiestéticas, disminuyen el tiempo de epitelización y mejoran la vascularización, pigmentación, grosor, relieve, elasticidad y superficie de la cicatriz.

Palabras clave: quemaduras; tejido adiposo; cicatrización.

ABSTRACT

Introduction: Burns are devastating injuries and the appearance of hypertrophic scars is a frequent complication. The classic treatment of dermal burns offers unaesthetic results in healing; however, the literature reports that autologous fat grafts favor revascularization, epithelialization, and aesthetic improvement.

Objective: To determine the results of the application of perilesional injections of autologous fat graft in patients with dermal burns.

Methods: A quasi-experimental study was performed, without randomization. A non-probabilistic test was used and the sample was made up of 40 patients in 2 groups: Group I with 20 subjects who underwent injections of autologous fat and the classic burn cure and in Group II 20 subjects with only the classic burn cure. The variables mean epithelialization time, presence of unsightly scars, appearance of keloids and hypertrophic scars were evaluated.

Results: The patients in group I, with injections of fat graft, had a mean epithelialization time of 10 days less than the 14 days in group II. In addition, less unsightly scars appeared and a lower tendency to the appearance of keloids and hypertrophic scars. Finally, the patients in the group had a lower score on the *Patient and Observer Scar Assessment Scale* (POSAS) scale.

Conclusions: Perilesional autologous fat graft injections reduce the appearance of unsightly scars, decreasing epithelialization time and improving the vascularization, pigmentation, thickness, relief, elasticity and surface of the scar.



Keywords: burns; fat tissue, scar healing.

Recibido: 05/01/2023

Aprobado: 22/07/2023

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras son lesiones traumáticas que conducen a una necrosis hística de variable extensión y profundidad. Estas lesiones son causadas por diferentes agentes físicos, químicos o biológicos que provocan alteraciones hístico-humorales capaces de conducir a la muerte o dejar secuelas invalidantes o deformantes.^(1,2,3)

Las quemaduras, de forma general, producen incapacidades físicas, desórdenes sistémicos, repercusiones emocionales y estéticas, por lo cual su recuperación o efectos deletéreos dependen de la atención que se le brinde al paciente.⁽⁴⁾ Las cicatrices hipertróficas constituyen la complicación más común, afectan la capacidad funcional y la imagen corporal del paciente.⁽⁵⁾

El tratamiento tradicional de las quemaduras superficiales se basa en la aplicación tópica de diferentes cremas antimicrobianas, que aunque disminuyen la carga bacteriana local, también retrasan la epitelización y cicatrización. La migración celular durante la epitelización ocurre desde los bordes hacia el centro de la quemadura, lo que provoca la contracción de la lesión. Las inyecciones perilesionales favorecen este proceso con los factores tróficos que componen la grasa autóloga, los cuales aceleran la cicatrización de la quemadura. La hipótesis de la investigación consiste en que las inyecciones perilesionales de grasa autóloga, en las quemaduras dérmicas de espesor parcial, disminuyen el tiempo de epitelización y reducen la aparición de cicatrices antiestéticas, respecto al tratamiento tradicional.

En el siguiente estudio los autores se proponen determinar los resultados de la aplicación de inyecciones perilesionales de injertos de grasa autóloga, en quemaduras dérmicas superficiales y profundas.



MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio de tipo cuasiexperimental, en el período de los años 2019 al 2021, en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología, del Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Miguel Enríquez”.

Sujetos

El universo estuvo conformado por todos los pacientes atendidos en consulta con quemaduras dérmicas de espesor parcial, clasificadas como superficiales (A) y profundas (AB) según la clasificación cubana de quemaduras.⁽⁶⁾ Se empleó un muestreo de tipo no probabilístico y se incluyeron los pacientes que brindaron su consentimiento informado para participar en la investigación, con exámenes de laboratorio normales.

Se excluyeron los pacientes con trastornos en la coagulación, enfermedades crónicas no transmisibles descompensadas y en estado de gestación o lactancia. La muestra quedó constituida por 40 pacientes, que se organizaron en 2 grupos de forma no aleatoria: grupo I, con 20 sujetos a los que se les aplicaron inyecciones perilesionales de grasa autóloga y la cura tradicional de la quemadura y el grupo II, 20 sujetos solo con la cura tradicional de la quemadura (cura oclusiva, con un apósito primario de sulfadiazina de plata o nitrofurazona). Para el control del sesgo de selección, se empleó el método con restricción de la muestra respecto a niveles de las covariables, para lo cual se limita el intervalo de características clínicas de los pacientes: (edad, tipo de piel) y las características de las quemaduras (tipo, profundidad, localización), para lograr grupos comparables.

Variables

Como variables dependientes se evaluaron:

- Tiempo de epitelización, evaluado en días.
- Aparición de cicatrices antiestéticas y formación de queloides
- Evaluación del resultado estético, según la escala *Patient and Observer Scar Assessment Scale* (POSAS), que evalúa vascularización, pigmentación, grosor, relieve, elasticidad y superficie de la quemadura.⁽⁷⁾



La variable independiente fue el tipo de tratamiento aplicado.

Las variables intervinientes evaluadas fueron las clasificadas en clínicas y demográficas:

- Edad, en años cumplidos al momento de la inclusión.
- Sexo.
- Color de la piel.
- Tipo de quemadura física (térmica y eléctrica).
- Profundidad de la quemadura (dérmica superficial y dérmica profunda).
- Localización de la quemadura (rostro, miembros inferiores y miembros superiores).

El sesgo de confusión se minimizó a partir del control de las variables características del paciente y de las quemaduras.

Técnicas y procedimientos

En la primera consulta se realizó la valoración clínica, con el registro de los datos específicos requeridos para el estudio. El seguimiento de los pacientes se realizó por 21 días. Se hizo la evaluación local y sistémica, se realizó el procedimiento de cura de la quemadura, según el protocolo establecido para las quemaduras dérmicas por el grupo nacional de la especialidad.

Además, en esta consulta se explicó los fines de la investigación a los pacientes y se confirmó la participación en el estudio mediante la firma del consentimiento informado. Se solicitaron exámenes de laboratorio para constatar el estado de salud de las pacientes y valorar la presencia de algún criterio de exclusión.

El procedimiento de liposucción se realizó en zona infra/periumbilical o zona de la cara interna del muslo, mediante la técnica de *Coleman SR*,⁽⁸⁾ con jeringuilla de 10 mL, se recolectó tejido adiposo, de 20 o 50 mL, hasta coleccionar el necesario para cumplir el objetivo de cubrir zona de quemadura. Se dejó reposar por 30 minutos y se decantó el líquido excedente, para recolectar el tejido adiposo. Se llevó a cabo la lipoinyección, a través de pequeñas incisiones de 2 a 3 mm, las que fueron realizadas en zonas alejadas, de acuerdo con las líneas de tensión de la piel, en áreas ocultas o pliegues naturales, con hoja número 11



de bisturí. Se usó cánula de punta roma, de 1,5 a 2 mm de diámetro, con un único orificio y de diferentes largos, según el caso clínico, en retroinyección, múltiples planos y de forma radiada.

Durante los 21 días de seguimiento, ningún paciente dejó de asistir a las curas de las quemaduras.

Procedimientos estadísticos

El almacenamiento de los datos se realizó mediante la utilización del sistema Statistic v. 8.0. Se determinó la distribución no normal de las variables continuas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y se aplicaron pruebas no paramétricas. Las variables cualitativas se expresaron en su número absoluto y porcentaje y las variables cuantitativas se expresaron en mediana y percentiles. La comparación entre los grupos para las variables categóricas se realizó mediante la Prueba *ji* cuadrado (χ^2) y para las variables continuas, mediante la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró un $\alpha=0,05$ para garantizar una confiabilidad de las mediciones de un 95 %.

En el diseño se utilizó la estimación puntual y valores de significación estadísticos $p \leq 0,05$; no se calcularon los valores por intervalo.

Aspectos éticos

Esta investigación se diseñó y ejecutó según los principios éticos para la investigación médica con seres humanos, establecidos en la Declaración de Helsinki.⁽⁹⁾ La investigación fue aprobada por el Consejo Científico y por el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Miguel Enríquez”, con número de acuerdo 2019-13. A cada paciente se le explicó de manera detallada y cuidadosa el procedimiento a realizar, así como riesgos, beneficios, posibles complicaciones y molestias que pudieran presentar, en un acta de consentimiento confeccionada para tales efectos, la cual recoge el principio de voluntariedad establecido. A todos los pacientes se les garantizó la confidencialidad de la información, quedando resguardada y solo será utilizada con fines investigativos o docentes.



RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las variables clínicas y demográficas estudiadas en los pacientes incluidos en cada uno de los grupos de estudio. Como se observa, ninguna de las variables intervinientes mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de pacientes.

Tabla 1 - Descripción clínica de pacientes incluidos en cada grupo de estudio

Variable		Grupo I n (%)	Grupo II n (%)	χ^2 / p
Edad		41,4 (21-58)	45,6 (23-59)	0,427/ 0,765 [†]
Color piel blanca		11 (55,0)	9 (45,0)	0,351/ 0,811
Tipo Físico	Térmica	18 (90)	16 (80)	0,78/ 0,375
	Eléctrica	2 (10)	4 (20)	
Profundidad	A	8 (40)	10 (50)	0,404/ 0,525
	AB	12 (60)	10 (50)	
Localización de las quemaduras	Rostro	3 (15)	4 (20)	0,17/ 0,677
	MS	11 (55)	8 (40)	0,90/ 0,342
	MI	6 (30)	8 (40)	0,44/ 0,507

[†] Test U Mann-Whitney; MS-Miembros superiores; MI-Miembros inferiores.

En la figura 1 se representa el tiempo de epitelización, según el grupo de estudio. Los pacientes del grupo I tuvieron un tiempo medio de 10 días (3-17), mientras que los del grupo II, el tiempo medio de epitelización fue de 14 (7-21) días (prueba U de Mann-Whitney: Z=-2,74; p= 0,0059).

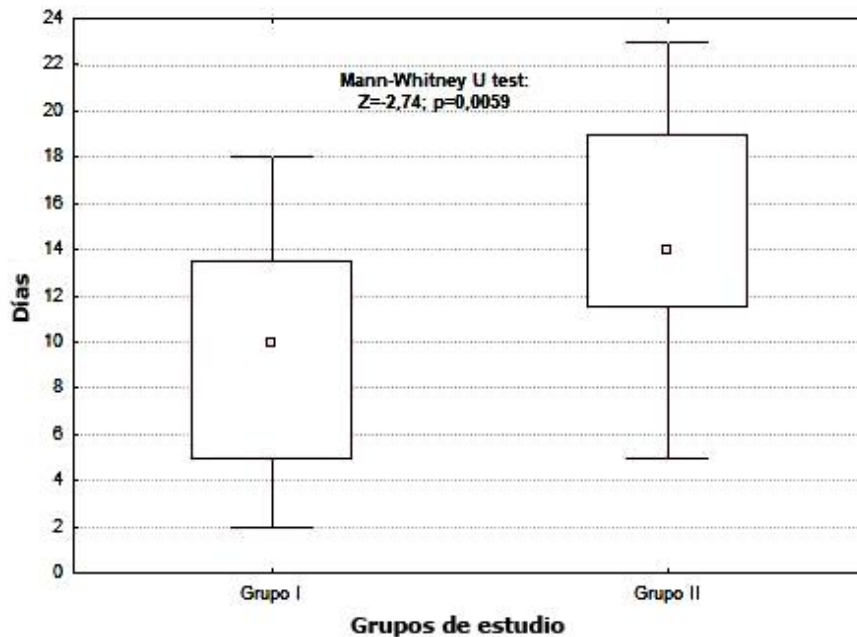


Fig. 1 - Tiempo de epitelización según el grupo de estudio.

En la figura 2 se muestra la frecuencia de aparición de cicatrices antiestéticas y de queloides, según el tratamiento aplicado. Se observa que los pacientes incluidos en el grupo I presentaron menos cicatrices antiestéticas ($\chi^2= 5,581$; $p= 0,018$) y menor presencia de queloides ($\chi^2= 1,026$; $p= 0,311$), que los pacientes del grupo II.

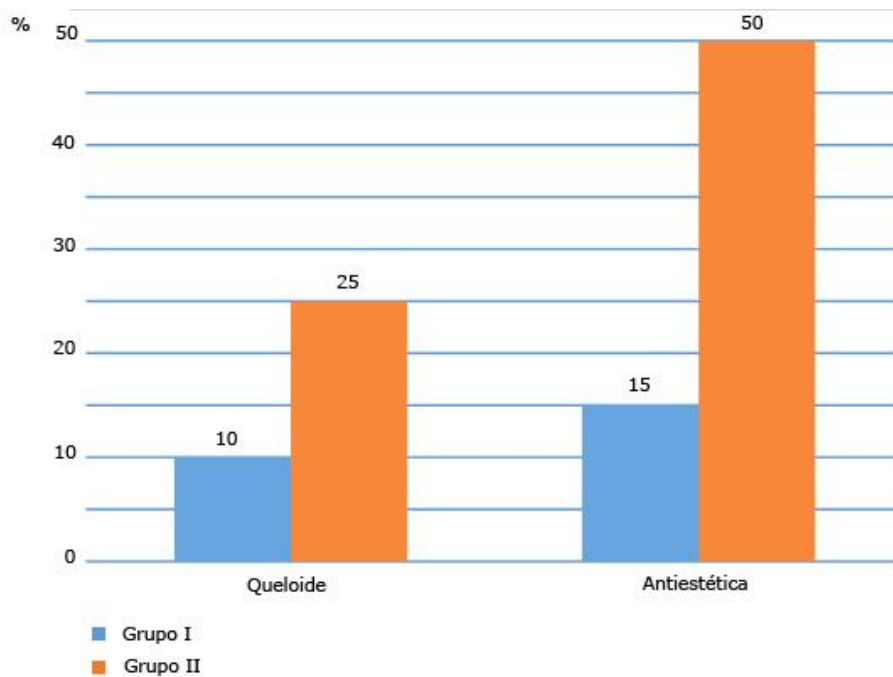


Fig. 2 - Clasificación de las cicatrices según los grupos de estudio.

Cuando se evalúa la escala POSAS y se grafican los valores obtenidos para cada paciente, se encuentra que los sujetos incluidos en el grupo I tienen menor puntuación respecto a la de los pacientes del grupo II. La comparación de las puntuaciones entre los grupos fue estadísticamente significativa ($Z= 3,17$; $p= 0,0018$) (Fig. 3).

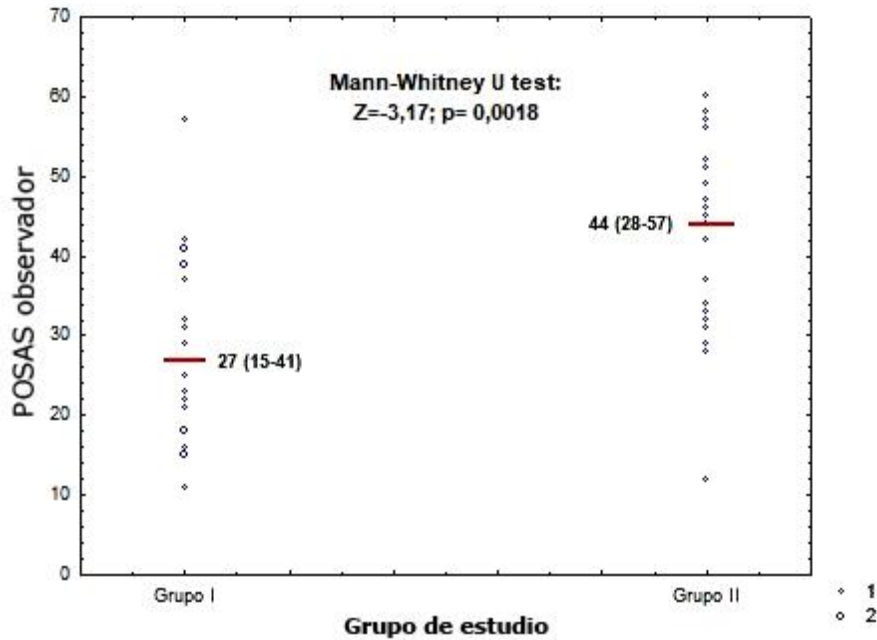


Fig. 3 - Puntuación en la escala de POSAS.

DISCUSIÓN

En el estudio predominaron los pacientes en la cuarta década de la vida, de piel blanca y con quemaduras térmicas en los miembros superiores e inferiores. Los grupos de estudio no mostraron diferencias significativas en las variables demográficas y clínicas, lo que evita la ocurrencia de sesgos por la no homogeneidad de la muestra.

Estudios previos^(10,11,12) han demostrado que la aplicación de injertos de grasa autóloga pueden ser empleados en las quemaduras, con resultados positivos para el tratamiento de cicatrices atrofiadas, para la mejora del contorno de la lesión y la pigmentación regional. Se ha comprobado la habilidad de la grasa para la epitelización y regeneración del tejido, a partir de sus propiedades tróficas, angiogénicas y antiapoptóticas. Los resultados coinciden con publicaciones anteriores que muestran que los pacientes expuestos a las inyecciones perilesionales de grasa autóloga, epitelizan en un menor tiempo y presentan menos cicatrices hipertróficas y antiestéticas. Un metaanálisis⁽¹³⁾ que incluyó 1092 pacientes con cicatrices hipertróficas y queloides, demuestra el efecto beneficioso del injerto graso en la cura y



pronóstico de las cicatrices, en la apariencia, contorno, dolor, picazón en la cicatriz; así como en los cambios de coloración en la piel periférica. *Chai* y otros⁽¹⁴⁾ demuestran que las células madres derivadas del injerto graso, reducen la deposición exagerada de colágeno, disminuyen la formación de cicatrices hipertróficas, la fibrosis exagerada e inhiben la vía de señalización celular p38/MAPK. Además, *La Padula* y otros⁽¹⁵⁾ reportan cambios en la expresión de anticuerpos y en la histoquímica de la quemadura, después del injerto de grasa autóloga, que normaliza la proliferación celular y restaura un ambiente adecuado de crecimiento a nivel celular.

Desde el punto de vista de los resultados estéticos, los pacientes, a quienes se aplicaron las inyecciones perilesionales de grasa autóloga, mostraron menor puntuación en la escala de POSAS; lo que indica mejor vascularización, pigmentación, grosor, relieve, elasticidad y superficie, respecto a los curados por el método tradicional. En este sentido, *La Padula* y otros⁽¹⁵⁾ hallaron que la lipoinyección de las cicatrices, en especial las secundarias a quemaduras, puede cambiar de forma drástica el estado quiescente y llevar los tejidos a un estado de apariencia más sana, desde el punto de vista clínico e histológico. Por su parte, *Klinger* y otros⁽¹⁰⁾ emplearon la técnica para el tratamiento de cicatrices por quemadura; reportan cambios clínicos e histológicos relacionados con el depósito de colágeno, aumento de la vascularización local e hiperplasia dérmica, en el contexto de formación de nuevo tejido. En otro estudio,⁽¹⁶⁾ los autores usan lipoinjertos en cicatrices de diferentes etiologías, úlceras y condiciones médicas relacionadas; demuestran su eficacia en el tratamiento de úlceras y cicatrices, como resultado de sus efectos regenerativos.

Algunos autores^(17,18) han planteado que el injerto de grasa autóloga tiene muchas ventajas, pues el material presenta un perfil regenerativo, mediado por factores de crecimiento que promueven angiogénesis y neovascularización en los tejidos. Estos factores también favorecen la reparación de las heridas, mejoran la cicatrización, la textura y el grosor de la piel y reducen el fotodaño cutáneo debido a la lesión.^(19,20) Estudios previos^(21,22) han demostrado su uso terapéutico en la curación y remodelación de heridas y cicatrices, así como también en la regeneración de tejidos; efecto mediado por la interacción de estas células adiposas con los fibroblastos dérmicos. Además, se conoce que el injerto graso es un material muy estable, biocompatible, no inmunogénico, de muy bajo costo y fácil aplicación.



Se concluye que las inyecciones de grasa autóloga perilesional reducen la aparición de cicatrices antiestéticas, disminuyen el tiempo de epitelización y mejoran la vascularización, pigmentación, grosor, relieve, elasticidad y superficie de la cicatriz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romanowski KS, Carson J, Pape K, Bernal E, Sharar S, Wiechman S, et al. American Burn Association Guidelines on the Management of Acute Pain in the Adult Burn Patient: A Review of the Literature, a Compilation of Expert Opinion, and Next Steps. *J Burn Care Res.* 2020 [acceso: 14/12/2022]; 41(6):1129-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32885244>
2. Tadeo Chávez G. Tratamiento integral de las quemaduras. *Galenus MED.* 2020 [acceso: 21/09/2022]. Disponible en: <http://med-cmc.com/tratamiento-integral-de-las-quemaduras>
3. Ramírez JE, Boswijk K, Morales JG. La salud pública y el manejo de quemaduras en urgencias en el marco de la sociedad del conocimiento y la información *Revista Caribeña de Ciencias Sociales.* 2019 [acceso: 01/03/2023]; 2019: [aprox. 18 pant.]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/06/salud-publica-urgencias.html>
4. Pellon MA. Características moleculares y microanatómicas de la grasa y su aplicación en el tratamiento de quemaduras agudas y secuelas. *Cir. plást. iberolatinoam.* 2020 [acceso: 28/02/2023]; 46 (Suppl 1): 53-62. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922020000200011&lng=es
5. Guerrero Santos J. Evolution of technique: face and neck lifting and fat injections. *Clin Plast Surg.* 2008 [acceso: 18/12/2022]; 35(4):663-76. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18922319>
6. Borges Muñoz H. Manual de procedimientos de diagnóstico y tratamiento en Quemados. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1989.



7. Chae JK, Kim JH, Kim EJ, Park K. Values of a Patient and Observer Scar Assessment Scale to Evaluate the Facial Skin Graft Scar. *Ann Dermatol*. 2016 [acceso: 18/12/2022]; 28(5):615-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27746642>
8. Coleman SR. Facial recontouring with lipostructure. *Clin Plast Surg*. 1997 [acceso: 18/12/2022]; 24:347-67. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9142473>
9. Asociación Médica MNdial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64^a Asamblea General; 2013 octubre. Fortaleza, Brasil: AMM; 2013 [acceso: 20/08/2022]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
10. Klinger M, Giannasi S, Bandi V, Veronesi A, Maione L, Lisa A, et al. Update on Fat Injection for Cases of Severe Burn Outcomes: A New Perspective of Scar Remodeling and Reduction. *Aesthetic Plast Surg*. 2020; 44(4):1283-5. DOI: 10.1007/s00266-020-01775-2
11. Lago F, Gómez R, Gómez-Reino JJ, Dieguez C, Gualillo O. Adipokines as novel modulators of lipid metabolism. *Trends Biochem Sci*. 2009; 34(10):500-10. DOI: 10.1016/j.tibs.2009.06.008
12. Fredman R, Katz AJ, Hultman CS. Fat Grafting for Burn, Traumatic, and Surgical Scars. *Clin Plast Surg*. 2017; 44(4):781-91. DOI: 10.1016/j.cps.2017.05.009
13. Lee G, Hunter-Smith DJ, Rozen WM. Autologous fat grafting in keloids and hypertrophic scars: a review. *Scars Burn Heal*. 2017; 3: 2059513117700157. DOI: 10.1177/2059513117700157
14. Chai CY, Song J, Tan Z, Tai IC, Zhang C, Sun S. Adipose tissue-derived stem cells inhibit hypertrophic scar (HS) fibrosis via p38/MAPK pathway. *J Cell Biochem*. 2019; 120(3):4057-64. DOI: 10.1002/jcb.27689
15. La Padula S, Hersant B, Meningaud JP, D'Andrea F. Use of autologous fat graft and fractionated CO2 laser to optimize the aesthetic and functional results in patients with severe burn outcomes of the face. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2018; 119(4):279-83. DOI: 10.1016/j.jormas.2018.04.005
16. Piccolo NS, Piccolo MS, de Paula Piccolo N, de Paula Piccolo P, de Paula Piccolo N, Daher RP, et al. Fat Grafting for Treatment of Facial Burns and Burn Scars. *Clin Plast Surg*. 2020; 47(1):119-130. DOI: 10.1016/j.cps.2019.08.015



17. Lam SM. Fat Grafting for Facial Contouring. *Facial Plast Surg.* 2019; 35(3):278-85. DOI: 10.1055/s-0039-1688796
18. Silva VZ, Albacete A Neto, Horácio GS, Andrade GA, Procópio LD, Coltro PS, et al. Evidences of autologous fat grafting for the treatment of keloids and hypertrophic scars. *Rev Assoc Med Bras.* 2016; 62(9):862-6. DOI: 10.1590/1806-9282.62.09.862
19. Lisbona González MJ, Reyes Botella C, Muñoz Soto E, Olmedo Gaya MV, Moreno Fernández J, Díaz Castro J. Composición corporal, metabolismo mineral y función endocrina del tejido adiposo: influencia de un suplemento nutricional de propóleo. *Nutr. Hosp.* 2021 [acceso: 28/02/2023]; 38(3): 585-91. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112021000300585&lng=es
20. Eto H, Suga H, Matsumoto D, Inoue K, Aoi N, Kato H, Araki J, Yoshimura K. Characterization of structure and cellular components of aspirated and excised adipose tissue. *Plast Reconstr Surg.* 2009; 124(4):1087-97. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181b5a3f1
21. Chang YW, Wu YC, Huang SH, Wang HD, Kuo YR, Lee SS. Autologous and not allogeneic adipose-derived stem cells improve acute burn wound healing. *PLoS One.* 2018; 13(5):e0197744. DOI: 10.1371/journal.pone.0197744
22. Yang R, Liu F, Wang J, Chen X, Xie J, Xiong K. Epidermal stem cells in wound healing and their clinical applications. *Stem Cell Res Ther.* 2019; 10(1):229. DOI: 10.1186/s13287-019-1312-z

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Aramis Estévez Aparicio, Sergio González-García.*

Curación de datos: *Sergio González-García.*

Análisis formal: *Diana de Arazoza Borges, Daniel Rodolfo Noriega Rodríguez.*

Metodología: *Sergio González-García, Aramis Estévez Aparicio.*

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



Redacción–borrador original: *Aramis Estévez Aparicio, Diana de Arazoza Borges, Daniel Rodolfo Noriega Rodríguez, Sergio González-García.*

Redacción–revisión y edición: *Diana de Arazoza Borges, Daniel Rodolfo Noriega Rodríguez, Sergio González-García.*