


# Application of fat graft with platelet rich plasma for coverage of defects

## Aplicación de injerto graso con plasma rico en plaquetas para cobertura de defectos

 Aarón Enrique Ortega-Pérez,<sup>1\*</sup>

 Felipe Alejandro López-Silva.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Secretaría de la Defensa Nacional, Hospital Central Militar, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Secretaría de la Defensa Nacional, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Ciudad de México, México.

\***Autor de Correspondencia:** Aarón Enrique Ortega-Pérez. Dirección: Calle Tomas Vazquez número 84, CP 08220, Colonia San Pedro, Alcaldía Iztacalco, Ciudad de México, México. Correo electrónico: aaronusa04@hotmail.com

**Citación:** Ortega-Pérez A. E., López-Silva F. A. *Aplicación de injerto graso con plasma rico en plaquetas para cobertura de defectos. Rev. Sanid. Milit.* 2023;77(4):pp1-13.

### Abstract:

**Objective:** To describe the evolution of patients with the application of autologous fat grafting with platelet-rich plasma (IGAPRP) in full-thickness defects (TED).

**Method:** During the period from April 15, 2021 to September 30, 2021, the TEDs of patients who received IGAPRP were analyzed.

**Results:** 3 to 4 IGAPRP application procedures were performed for its integration with an average hospital stay of 19.6±0.5 days. Lesion size ranged from 17.5 to 280 cm<sup>2</sup> (95.1±81.6 cm<sup>2</sup>, depth 1.1±1.1 cm). Volume of grafted fat in the TEDs was 14.7±7.9 ml. No cases of infection were identified. The comparison of the dimensions of the defects through the procedures revealed a difference of 95.13 cm<sup>2</sup> with statistically significant findings (p<0.001).

**Study limitations:** The study population limited to only 6 patients does not allow us to draw significant conclusions regarding the effect of treatment. Despite there were significant differences in the volume and area of the TEDs. A multicenter study is required to fully evaluate the efficacy of these treatments in patients with TED.

**Value:** The use of IGAPRP could reduce sequelae and complications of the use of flaps for TED reconstruction.

**Conclusions:** The application of IGAPRP proved to be an effective and safe option for TED granulation in our patients for subsequent coverage with a split-thickness skin graft.

**Keywords:** Autologous fat grafting, platelet-rich plasma, full-thickness defects



## Resumen

**Objetivo:** Describir la evolución que presentaron los pacientes con la aplicación de injerto graso autólogo con plasma rico en plaquetas (IGAPRP) en defectos de espesor completo (DET).

**Método:** Durante el periodo del 15 de abril al 30 de septiembre de 2021 se analizaron los DET de pacientes que recibieron IGAPRP.

**Resultados:** Se realizaron de 3 a 4 procedimientos de aplicación de IGAPRP para su integración con un tiempo promedio de estancia hospitalaria de  $19.6 \pm 0.5$  días. El tamaño de la lesión fue de 17.5 a 280  $\text{cm}^2$  ( $95.1 \pm 81.6$   $\text{cm}^2$ , profundidad de  $1.1 \pm 1.1$  cm). Volumen de grasa injertada en los DET fue de  $14.7 \pm 7.9$  ml. No se identificaron casos con infección. La comparación de la dimensión de los defectos a través de los procedimientos reveló una diferencia de 95.13  $\text{cm}^2$  con hallazgos estadísticamente significativos ( $p < 0.001$ ).

**Limitaciones del estudio:** La población de estudio limitada a solo 6 pacientes no nos permite sacar conclusiones significativas con respecto al efecto del tratamiento. A pesar hubo diferencias significativas en el volumen y área de los DET. Se requiere un estudio multicéntrico para evaluar completamente la eficacia de estos tratamientos en pacientes con DET.

**Valor:** El uso de IGAPRP podría disminuir secuelas y complicaciones del uso de colgajos para la reconstrucción de DET.

**Conclusiones:** La aplicación de IGAPRP demostró ser una opción eficaz y segura para la granulación de DET en nuestros pacientes para su posterior cobertura con un injerto cutáneo de espesor parcial.

**Palabras clave:** Injerto graso autólogo, plasma rico en plaquetas, defectos de espesor completo

## INTRODUCCIÓN

Históricamente, el uso de injertos de grasa para corregir deformidades congénitas y heridas traumáticas complejas con pérdida de partes blandas después de una cirugía oncológica radical fue propuesto en 1893 por Neuber, Hollander en 1912, Neuhof en 1921 y Josef en 1931.<sup>(1,2)</sup> La grasa es un injerto con propiedades ideales: se integra naturalmente en los tejidos, es autóloga y es 100% biocompatible.

En un centro de quemaduras en Brasil Sarto *et al.*, utilizaron injertos grasos en cuatro situaciones:

1. pacientes con cicatrices hipertróficas que no mejoran o no están controladas por prendas de presión a las seis semanas o más después de la curación,
2. quemaduras a las tres semanas o más sin progresión aparente hacia la cicatrización,
3. heridas por quemaduras subagudas u otras heridas que no han cicatrizado dentro de más de seis semanas después del accidente o herida incluyendo defectos de espesor completo con exposición ósea y tendinosa en pacientes con secuela de traumatismos,

#### 4. úlceras venosas o diabéticas.<sup>(3)</sup>

En Brasil están utilizando injerto graso para heridas crónicas y subagudas, con la técnica de Coleman,<sup>(4,5)</sup> repitiendo las inyecciones con nueva cosecha grasa en cada sesión cada dos a cuatro semanas hasta la cicatrización o hasta que se realice un procedimiento definido (cierre de la herida, injerto de piel, colgajo u otro método). Después de la cicatrización, las inyecciones debajo de la cicatriz se realizan a intervalos de tres meses, también a través de la técnica de Coleman.<sup>(3-5)</sup>

Se ha utilizado recientemente el uso de injertos grasos con PRP para heridas vasculares crónicas (insuficiencia venosa o enfermedad arterial diabética) o por secuelas de traumatismo aprovechando los beneficios de la grasa entre ellas las propiedades metabólicas y regenerativas, así como el aumento de la vascularización y la regeneración tisular.<sup>(6)</sup> Cuando estas heridas se tratan con repetidos injertos de grasa (7-15 días de diferencia), la curación es el resultado planificado.<sup>(3)</sup>

En un centro de quemados en Brasil utilizan los injertos grasos sin uso de PRP o fibrina rica en plaquetas, refiriendo que el injerto graso centrifugado contiene los suficientes factores de crecimiento para su fijación,<sup>(3)</sup> sin embargo, en otros estudios mencionan el uso de PRP para mejorar las concentraciones de factores de crecimiento.<sup>(7-11)</sup>

En un reporte de casos se utilizó una cobertura biológica autóloga con injerto graso el cual se complementó con PRP de sangre autóloga, el injerto graso se mezcló bajo baño maría a 37 grados durante tres minutos hasta obtener una consistencia parenquimatosa, posteriormente se mezcló con PRP. Este sustituto dérmico autólogo se aplicó al lecho de la úlcera después del desbridamiento quirúrgico. Se espero un tiempo de cuatro semanas posterior a la cobertura y se valoró el lecho receptor para realizar un injerto de espesor parcial.<sup>(12)</sup>

El injerto graso autólogo con plasma rico en plaquetas para la cobertura de defectos de espesor completo tiene una larga historia de uso clínico y de evolución de su técnica, representando un método eficaz y con menor morbilidad para el paciente, al mismo tiempo que se ha vuelto una herramienta de la cirugía reconstructiva fácil de reproducir.

En este estudio se describirán la evolución que presentaron los pacientes con la aplicación de injerto graso autólogo con plasma rico en plaquetas en la cobertura de defectos de espesor completo durante el periodo de comprendido del 15 de abril 2021 al 30 de septiembre de 2021 atendidos por el departamento de cirugía plástica, estética y reconstructiva del Hospital Central Militar en la Ciudad de México.

## MATERIAL Y MÉTODOS

1. Se recolectan 5 ml de sangre completa en tubos azules con anticoagulante, distribuyéndose 1 ml en cada tubo y se centrifuga de acuerdo con el protocolo Anitua. Se obtienen tres capas: capa de glóbulos rojos (RBC), capa leucocítica (BC) y plasma pobre en plaquetas (PPP), se toman la capa PPP y BC superficial los cuales se transfieren a otro tubo sin anticoagulante (tubo rojo) para su posterior centrifugación a 1800 rpm durante 8 minutos. El concentrado final de plasma rico en plaquetas (PRP) consiste en la extracción del primer mililitro de la capa más superficial del tubo.

2. Se realiza polimerización de fibrina con solución de cloruro de calcio al 10%, 0.1 ml por cada mililitro de PRP. Después de 15 a 20 minutos, se forma un gel de PRP.<sup>(13)</sup>
3. Simultáneamente se realizó lipoaspiración con cánula de 3 mm. Se coloca la grasa en forma vertical para decantarla.
4. Inyección de grasa: Se realizó el injerto graso con una cánula de 2 o 2.4 mm de diámetro externo larga ya conectada a la jeringa de 1 ml, esta se inserta a través de la piel y se impulsa (con fuerza) inmediatamente debajo del lecho de la herida. Protección del injerto: El injerto graso con PRP que se encuentra encima del defecto de espesor completo se cubre con organdí vaselinado sobre la cual se coloca una esponja plateada de VAC, el sistema de presión negativo tendrá una modalidad continua a 75 mmHg con succión media.
5. Se realizó la revaloración de la integración de la herida y del injerto graso con PRP a los siete días posteriores a su colocación, se realiza nueva colocación de injerto graso en zonas donde no se haya integrado correctamente el injerto.
6. Se realizó el paso número cinco, hasta que el injerto graso se haya integrado y pueda recibir un injerto de piel de espesor parcial.

## RESULTADOS

En el presente fueron incluidos un total de seis pacientes que recibieron tratamiento a base de la aplicación de injerto graso autólogo con plasma rico en plaquetas para cobertura de defectos de espesor completo. Durante el periodo de estudio, no se identificaron motivos para la exclusión o eliminación de las participantes, integrándose la muestra con el 100% de los casos para su análisis.

En el Cuadro 1 se muestran las características clínicas de los pacientes seleccionados. Se observó una edad promedio de  $25.5 \pm 8.37$  años, todos estos de género masculino. Se realizaron de tres a cuatro procedimientos para la aplicación de injerto graso (Imagen 1) con un tiempo promedio de estancia hospitalaria desde la cobertura del defecto con el injerto de piel de espesor parcial al día catorce de  $10.5 \pm 3.7$  días y de  $19.6 \pm 0.5$  días de EIH total (Imágenes 2 y 3).

**Cuadro 1. Características clínicas de los pacientes seleccionados**

	Media (n=6)	D.E. %
Edad	25.5	8.7
Número de procedimiento	2.0	0.8
EIH posterior a la cobertura del defecto	10.5	3.7
Estancia hospitalaria total	19.6	0.5
Tamaño de lesión	95.1	81.6

*continúa...*

Profundidad de la lesión	1.1	1.1
Volumen grasa obtenida	38.1	18.0
Volumen grasa injertada	14.7	7.9
Exposición ósea	3.0	50.0%
Exposición tendinosa	6.0	100.0%
Infección	0.0	0.0%
Pérdida de injerto graso	1.0	16.7%
Recidiva de defecto cutáneo	1.0	16.7%

Fuente. Expediente clínico del HCM. Se muestran a variables asintóticas.

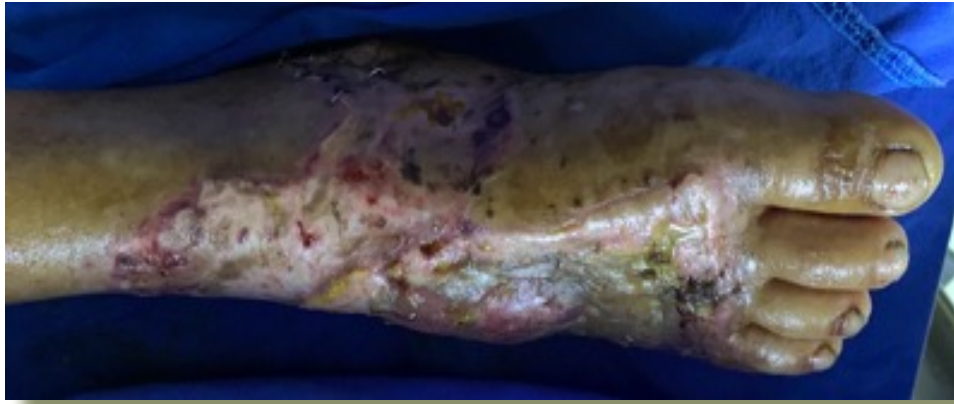
**Imagen 1. Aplicación de injerto graso a los 7, 14 y 21 días**



**Imagen 2. Evolución de la integración del injerto graso**







**Imágen 3. Evolución de la integración del injerto graso a los 7 y 14 días**







Evolución de la integración del injerto graso a los 7, 14 y 21 días, así como su posterior cobertura con injerto de espesor parcial y su seguimiento en consulta externa

Dentro de las características del defecto que presentaron encontramos que el tamaño de la lesión fue de 17.5 a 280 cm<sup>2</sup> (Imagen 4), con medias de  $95.1 \pm 81.6$  cm<sup>2</sup>, profundidad de  $1.1 \pm 1.1$  cm. El volumen de grasa obtenida del defecto en promedio fue  $3.81 \pm 18.0$  ml con un promedio de  $14.7 \pm 7.9$  ml de grasa injertada, con volumen de 4 ml de PRP aplicado en el 100.0% de los pacientes.

**Imagen 4. Dimensiones de los defectos en los pacientes seleccionados**





De forma previa a la aplicación del tratamiento, encontramos exposición ósea en 50.0% de los defectos, exposición tendinosa en el 100.0% de estos (Imagen 5), y durante este no se identificaron casos con infección.

**Imagen 5. Características de los defectos con exposición tendinosa**



Adicionalmente, se recabó información relacionada con la evaluación analítica en los pacientes del estudio. Se registró Hb de  $12.2 \pm 0.9\%$ , leucocitos de  $6.0 \pm 1.2 \times 10^3$  cel/ml, plaquetas  $238.8 \pm 42.7 \times 10^3$  cel/ml, albumina sérica de  $3.7 \pm 0.6$  g/dL, proteínas totales de  $6.4 \pm 1.0$  g/dL. Además no se aislaron agentes bacterianos en los cultivos realizados a la población de estudio (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Hallazgos de la evaluación analítica de los pacientes seleccionados**

	Media (n=6)	D.E. %
Hemoglobina	12.2	0.9
Leucocitos	6.0	1.2
Plaquetas	238.8	42.7
Albúmina sérica	3.7	0.6
Proteínas totales	6.4	1.0
Cultivo de herida positivo	0.0	0.0%

Fuente. Expediente clínico del HCM. Se muestran a variables asintóticas.

Finalmente, se llevó a cabo la comparación de las dimensiones de los defectos a través de los procedimientos realizados, donde se encontró una diferencia de 95.13 cm<sup>2</sup>, con hallazgos estadísticamente significativos (t=4.20, IC 95% 45.84-144.42, p<0.001).

## DISCUSIÓN

El desafío actual en la aplicación de PRP es cómo producir una formulación estandarizada en medicina personalizada. El producto final de PRP, que debe tener una definición de los recuentos de plaquetas, la cantidad y el patrón de liberación de los factores de crecimiento, así como el andamiaje de la red de fibrina, será útil para obtener resultados experimentales con buena reproducibilidad. Hasta donde sabemos, los concentrados de plaquetas, representados principalmente por PRP, pueden combinar factores de crecimiento bioactivos derivados de plaquetas con células autólogas.<sup>(14)</sup> En este sentido, un producto sanguíneo autólogo y una potente fuente de factores de crecimiento, puede mejorar la supervivencia del injerto principalmente a través de una mayor angiogénesis temprana, lo que provoca una revascularización más rápida del injerto.<sup>(15)</sup>

A pesar de la baja tasa de reclutamiento en este estudio, el protocolo del ensayo se implementó con éxito para todos los participantes y todos los pacientes completaron el período de seguimiento completo dentro del periodo de seguimiento y demostró que la recopilación de datos de resultados primarios y secundarios para comparar este abordaje fue sencilla y factible, ya que el 100% de las medidas se registraron en los seguimientos. Sin embargo, la población de estudio limitada a solo 6 pacientes no nos permite sacar conclusiones significativas con respecto al efecto del tratamiento, y este fue el objetivo principal del estudio. A pesar de existir diferencias significativas en el cambio en el volumen de la herida, el área de la herida, el tiempo de cicatrización, se requiere un estudio multicéntrico para evaluar completamente la eficacia de estos tratamientos en pacientes con defectos de espesor completo.

## CONCLUSIONES

A través del análisis de seis casos de pacientes, donde se realizaron de tres a cuatro procedimientos encontramos un tiempo promedio de estancia hospitalaria desde la cobertura del defecto con el injerto al día 14 de 10.5 días y de 19.6 días de EIH total. Las características del defecto de la lesión describieron un tamaño que fue de 17.5 a 280 cm<sup>2</sup> (95.1 cm<sup>2</sup> en promedio). No se observaron casos con signos clínicos de infección o aislamiento de agentes microbiológicos. La comparación de las dimensiones de los defectos a través de los procedimientos realizados informó una disminución del defecto estadísticamente significativa.

En conclusión, la aplicación de injerto graso autólogo con plasma rico en plaquetas demostró ser una opción eficaz y segura para la cobertura de defectos de espesor completo en la población de estudio.

## REFERENCIAS

1. **Simonacci F, Bertozzi N, Grieco MP, Grignaffini E, Raposio E. Procedure, applications, and outcomes of autologous fat grafting. Ann Med Surg (Lond).** 2017;20:49–60. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.06.059>
2. **Billings E, May JW.** Historical review and present status of free fat graft autotransplantation in plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg.* 1989;83(2):368–81. doi: <https://doi.org/10.1097/00006534-198902000-00033>
3. **Piccolo NS, Piccolo MS, Piccolo MTS.** Fat grafting for treatment of burns, burn scars, and other difficult wounds. *Clin Plast Surg.* 2015;42(2):263–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2014.12.009>
4. **Coleman SR.** The technique of periorbital lipoinfiltration. *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery.* 1994;1(3):120–6.
5. **Coleman SR.** Long-term survival of fat transplants: controlled demonstrations. *Aesthetic Plast Surg.* 1995;19(5):421–5. doi: <https://doi.org/10.1007/bf00453875>
6. **Bene MD, Pozzi MR, Rovati L, Mazzola I, Erba G, Bonomi S.** Autologous fat grafting for scleroderma-induced digital ulcers. An effective technique in patients with systemic sclerosis. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2014;46(4):242–7. doi: <https://doi.org/10.1055/s-0034-1376970>
7. **Klinger M, Caviggioli F, Klinger FM, Giannasi S, Bandi V, Banzatti B, et al.** Autologous fat graft in scar treatment. *J Craniofac Surg.* 2013;24(5):1610–5. doi: <https://doi.org/10.1097/scs.0b013e3182a24548>
8. **Matsumoto D, Sato K, Gonda K, Takaki Y, Shigeura T, Sato T, et al.** Cell-assisted lipotransfer: supportive use of human adipose-derived cells for soft tissue augmentation with lipoinjection. *Tissue engineering.* 2006;12(12):3375–82.
9. **Yoshimura K, Sato K, Aoi N, Kurita M, Hirohi T, Harii K.** Cell-Assisted Lipotransfer for Cosmetic Breast Augmentation: Supportive Use of Adipose-Derived Stem/Stromal Cells. *Aesthetic Plast Surg.* 2008;32(1):48–55. doi: <https://doi.org/10.1007/s00266-007-9019-4>
10. **Yoshimura K, Sato K, Aoi N, Kurita M, Inoue K, Suga H, et al.** Cell-assisted lipotransfer for facial lipoatrophy: efficacy of clinical use of adipose-derived stem cells. *Dermatol Surg.* 2008;34(9):1178–85. doi: [10.1111/j.1524-4725.2008.34256.x](https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2008.34256.x)
11. **Eto H, Suga H, Matsumoto D, Inoue K, Aoi N, Kato H, et al.** Characterization of structure and cellular components of aspirated and excised adipose tissue. *Plast Reconstr Surg.* 2009 Oct;124(4):1087–97. doi: <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e3181b5a3f1>

12. **Salemi S, Rinaldi C, Manna F, Guarneri GF, Parodi PC.** Reconstruction of lower leg skin ulcer with autologous adipose tissue and platelet-rich plasma. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2008;61(12):1565–7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2008.04.048>
13. **Dohan Ehrenfest Dm, Rasmusson L, Albrektsson T.** Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends in biotechnology.* 2009;27(3). Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2008.11.009>
14. **Chen J, Lin Y, Jiang H.** Letter on Effect of Platelet-Rich Fibrin on Fat Grafting in Animal Models: A Meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg.* 2020 Jun;44(3):1071–2. doi: <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01675-5>
15. **Nolan GS, Smith OJ, Heavey S, Jell G, Mosahebi A.** Histological analysis of fat grafting with platelet-rich plasma for diabetic foot ulcers-A randomised controlled trial. *Int Wound J.* 2022;19(2):389–98. doi: <https://doi.org/10.1111/iwj.13640>