



Empleo de plasma rico en factores de crecimiento,

derivado de plaquetas y aspirado de medula ósea para el tratamiento de una fractura con falla de consolidación

Gamaliel Benítez Arvizu¹ y René Vázquez Campos^{2,3}

Introducción

El empleo de factores de crecimiento autólogos, así como el de células autólogas, para el tratamiento de lesiones músculo-esqueléticas y de tejidos blandos es una opción terapéutica que en los últimos años se ha posicionado en el campo de la ortopedia y cirugía plástica con resultados alentadores, representando una opción terapéutica accesible y segura para el paciente. Asimismo, es un área de oportunidad de desarrollo para la medicina transfusional, ya que son los bancos de sangre donde se pueden desarrollar productos de alto valor terapéutico, como los factores de crecimiento derivados de plaquetas y colas hemostáticas, entre otros¹⁻⁹.

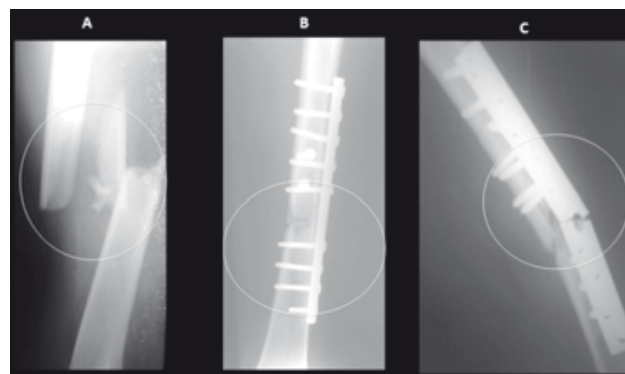
Presentación del caso

Paciente femenino en la tercera década de vida; tras un accidente en vehículo automotor sufre fractura de fémur. Inicialmente, fue manejada con fijación de la fractura con placa de osteosíntesis, la cual se fracturó a los tres meses (Imagen A, B, C), por lo que requirió de la colocación de un clavo intramedular, lo cual no tuvo éxito para la consolidación de la fractura. A los 10 meses de seguimiento, se expone el empleo de factores de crecimiento autólogos derivados de plaquetas y aspirado de medula ósea con retiro del clavo y colocación de otro intramedular como tratamiento, aceptando esta opción terapéutica.

La paciente fue sometida, previa valoración clínica, a un procedimiento estándar de plaquetaféresis, de donde se obtuvo una cosecha de 5×10^{11} plaquetas. Posteriormente, la unidad de aféresis se sometió a centrifugación a 1500 rpm por 10 minutos para

eliminar el exceso de plasma, se resuspendieron las plaquetas en aproximadamente 30 ml de plasma, se transfirieron a una bolsa transfer de 150 ml por medio de un conector estéril y se congelaron a menos 80° C^{10,11} hasta su empleo el día de la cirugía.

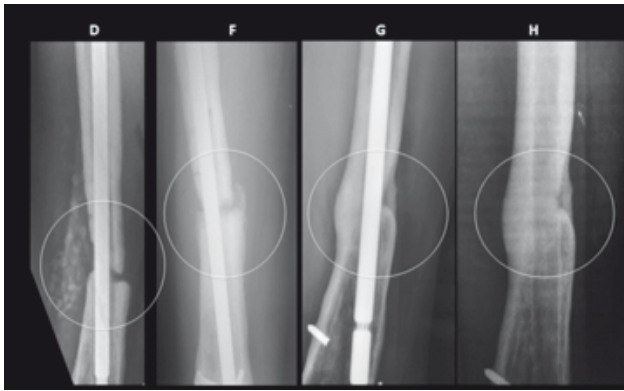
El día de la cirugía, en quirófano, se procedió al retiro de clavo intramedular y a la colocación de un nuevo clavo intramedular para fijar la fractura, previa obtención de 30 ml, aproximadamente, de medula ósea por punción en la cresta iliaca. El plasma rico en factores fue descongelado en un recipiente estéril y mezclado con la medula ósea. Después, la mezcla se colocó en la zona de la fractura, continuando con el manejo convencional para este tipo de lesiones. El seguimiento radiológico fue al postoperatorio, tres, seis y 12 meses después (imágenes D, F, G, H). La fractura consolidó de manera adecuada y fue posible observar la formación de un callo óseo franco (imagen H).



- 1.- Coordinador de Programas Médicos de la Coordinación de Planeación de Infraestructura Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social
- 2.- Traumatólogo Ortopedista, Cirujano Articular. Hospital General de Puebla. Secretaría de Salud.
- 3.- Traumatólogo Ortopedista, Cirujano Articular. Hospital Ángeles, Puebla

Correspondencia: Gamaliel Benítez Arvizu.

Calle Durango 291 piso 12 Roma Norte. CP 06760. Delegación Cuauhtémoc.
México DF. E-mail: gamaliel.benitez@imss.gob.mx



Comentario

El éxito en esta paciente coincide con los hallazgos referidos en la literatura, los cuales señalan que en modelos murinos¹² se ha podido evidenciar que la interacción de los factores de crecimiento junto con las células nativas, la matriz ósea y matriz extracelular (en conjunto microambiente) condicionan la recuperación del tejido óseo (en este caso la fractura), así como la regeneración de músculo, ligamentos y cartílago.¹³⁻¹⁶

Los médicos ortopedistas y los cirujanos plásticos han incorporado con éxito este tipo de técnicas para favorecer sus resultados, lo cual conduce a los profesionales de la Medicina transfusional a consolidar el desarrollo y la estandarización de los productos que los especialistas en ortopedia requieren: el empleo de factores derivados de plaquetas, así como otros productos terapéuticos provenientes de la sangre y que no son necesariamente empleados para trasfusión, como son las colas hemostáticas y los sellos de fibrina. Estos son un área de oportunidad -en coordinación con los clínicos- que los profesionales de la Medicina transfusional en nuestro país no han desarrollado a su máxima capacidad, con la finalidad de responder a las necesidades de los pacientes que requieren un tratamiento más complejo.¹⁷⁻²³

Bibliografía

- Rivera MP. Empleo de plasma rico en plaquetas (terapia celular) e injertos en malla para el manejo de úlceras crónicas. Estudio comparativo. *Cir Plast.* 2012; 22 (1): 17-21
- Pereira RC, Scaranari M, Benelli R, Strada P, Reis RL, et al. Dual Effect of Platelet Lysate on Human Articular Cartilage: A Maintenance of Chondrogenic Potential and a Transient Pro-inflammatory Activity Followed by an Inflammation Resolution. *Tissue Engineering Part A.* 2013; 19 (11-12): 1476-1488. doi:10.1089/ten.tea. 2012.0225.
- Ruggiua A, Ulivia V, Sanguineti F, Cancedda R, Descalzi F. The effect of Platelet Lysate on osteoblast proliferation associated with a transient increase of the inflammatory response in bone regeneration. *Biomaterials* 2013; (34) 37: 9318-9330
- El Backly RM, Zaky SH, Muraglia A, Tonachini L, Brun F et al. A Platelet-Rich Plasma-Based Membrane as a Periosteal Substitute with Enhanced Osteogenic and Angiogenic Properties: A New Concept for Bone Repair. *Tissue Engineering Part A.* 2013; 19 (1-2): 152-165. doi:10.1089/ten.tea. 2012.0357.
- Kang YH, Jeon SH, Park JY, Chung JH, Choung YH, et al. Platelet-Rich Fibrin is a Bioscaffold and Reservoir of Growth Factors for Tissue Regeneration. *Tissue Engineering Part A.* 2011; 349-359.
- Lee DH, Ryu KJ, Kim JW, Kang KC, Choi YR. Bone Marrow Aspirate Concentrate and Platelet-rich Plasma Enhanced Bone Healing in Distraction Osteogenesis of the Tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 2014
- Kollitz KM, Parsons EM, Weaver MS, Huang JI. Platelet-rich plasma for zone II flexor tendon repair. *Hand.* 2014; 9 (2): 217-24.
- Sommeling, C. E., Heyneman, A., Hoeksema, H., Verbelen, J., Stillaert, F. B., & Monstrey, S. The use of platelet-rich plasma in plastic surgery: a systematic review. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 2013; 66 (3), 301-311.
- Gentile, P., Di Pasquali, C., Bocchini, I., Floris, M., Eleonora, T., Fiaschetti, V., y Cervelli, V. Breast reconstruction with autologous fat graft mixed with platelet-rich plasma. *Surgical Innovation.* 2013; 20 (4), 370-376.
- Doucet C, Ernou I, Zhang Y et al. Platelet lysates promote mesenchymal stem cell expansion: A safety substitute for animal serum in cell-based therapy applications. *J Cell Physiol.* 2005;205:228 -236
- Kocaoemer A., Kern S., Klüter H. and Bieback K. Human AB Serum and Thrombin-Activated Platelet-Rich Plasma Are Suitable Alternatives to Fetal Calf Serum for the Expansion of Mesenchymal Stem Cells from Adipose Tissue. *STEM CELLS.*2007; 25: 1270-1278
- Malhotra A., Pelletier M., Oliver, R., Christou C., Walsh, W. R. Platelet-Rich Plasma and Bone Defect Healing. *Tissue Engineering Part A* 2014. doi:10.1089/ten.tea. 2013.0737
- Lee DH, Ryu KJ, Kim JW, Kang KC, Choi YR. Bone Marrow Aspirate Concentrate and Platelet-rich Plasma Enhanced Bone Healing in Distraction Osteogenesis of the Tibia. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 6.
- Xie X., Zhang Ch., Tuan RS. Biology of platelet-rich plasma and its clinical application in cartilage repair. *Arthritis Research & Therapy* 2014, 16:204
- Makhdum AM, Hamdy RC. The Role of Growth Factors on Acceleration of Bone Regeneration During Distraction Osteogenesis. *Tissue Engineering Part B: Reviews.* 2013: 442-453
- Braun HJ, Kim HJ, Chu CR, Dragoo JL. The Effect of Platelet-Rich Plasma Formulations and Blood Products on Human Synovocytes: Implications for Intra-articular Injury and Therapy. *Am J Sports Med.* 2014; 42 (5): 1204-10
- Dietrich M, Heselerhaus J, Wozniak J, Weinandy S, Mela P, et al. Fibrin-Based Tissue Engineering: Comparison of Different Methods of Autologous Fibrinogen Isolation *Tissue Engineering Part C: Methods.* 2013, 19 (3): 216-226.
- Fisher MB, Mauck RL. *Tissue Engineering and Regenerative Medicine: Recent Innovations and the Transition to Translation Tissue Engineering Part B: Reviews.* 2013, 19 (1): 1-13
- Burnouf T. Platelet gels. *ISBT Science Series.* 2013, 8: 131-136.
- Rodriguez IA, Sell SA, McCool JM, Saxena G, Spence AJ, Bowlin GL. A Preliminary Evaluation of Lyophilized Gelatin Sponges, Enhanced with Platelet-Rich Plasma, Hydroxyapatite and Chitin Whiskers for Bone Regeneration. *Cells.* 2013; 2 (2): 244-265.
- Zhou B, Ren J, Ding C, Wu Y, Chen J, Wang G, Gu G, Li J. Protection of colonic anastomosis with platelet-rich plasma gel in the open abdomen. *Injury.* 2014;45 (5): 864-8
- Marck RE, Middelkoop E, Breederveld RS. Considerations on the use of platelet-rich plasma, specifically for burn treatment. *J Burn Care Res.* 2014; 35 (3): 219-27.
- Burnouf T., Goubran H.A., Chen T.M., Ou K.L., El-Ekiaby M., Radosevic M. Blood-derived biomaterials and platelet growth factors in regenerative medicine. *Blood Rev.* 2013; 27 (2): 77-89.