

## **Introducción del nanofat para la terapia regenerativa en Cirugía Plástica y Caumatología**

Introduction of nanofat for regenerative therapy in Plastic Surgery and  
Caumatology

Alicia María Tamayo Carbón<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5006-266X>

Diana Katherine Cuastumal Figueroa<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5277-281X>

<sup>1</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología. La Habana, Cuba.

\*Autora para la correspondencia: [aliciatamayo67@gmail.com](mailto:aliciatamayo67@gmail.com)

Recibido: 23/05/2022

Aprobado: 07/06/2022

### **Señor director:**

Como parte de las intenciones de incremento de innovación tecnológica se hace necesario divulgar la opción económica de la obtención de células madre derivadas del tejido adiposo. Son desagregadas por un método mecánico intraoperatorio, modificado y adaptado a nuestro entorno, con instrumental de uso rutinario y reproducible en la industria nacional. Constituye un aporte demostrado en terapia regenerativa.

Existen diferentes formas de obtención de las células madre. Coleman<sup>(1)</sup> en 1990 sistematiza el procedimiento de lipoinyección. Tonnard<sup>(2)</sup> en 2013 presentó el procesamiento de la grasa mediante la filtración y enjuague a través de un paño estéril con poros de 0,5mm de diámetro con treinta pasadas mediante el uso de *transfer* y una nueva filtración sobre el paño de nailon con el objetivo de eliminar los restos de tejido conectivo y obtener la nanograsa. Posteriormente, Meruane<sup>(3)</sup> en 2016 da a conocer el método enzimático basado en la cosecha de la grasa con una cánula roma de 3mm

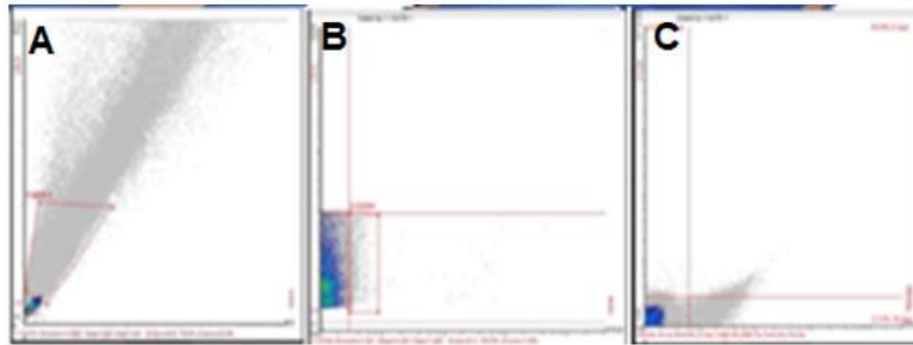
conectada a una jeringa de 10ml a baja presión negativa para disminuir el trauma. Consiste en la purificación de la grasa por medio de la centrifugación, digestión de la matriz extracelular con colagenasa e incubación del precipitado en medio de cultivo.

Esta técnica, además de resultar más costosa implica más tiempos quirúrgicos. Separa las células madre de su nicho habitual y esto aumenta el riesgo de aberraciones cromosómicas. Al mismo tiempo que destruye las glicoproteínas que rodean las células madre mesenquimales por la digestión enzimática de la matriz extracelular.

*Planas*<sup>(4)</sup> en 2017 ideó el método cerrado de emulsión y filtración del tejido adiposo mediante el cual procesa la grasa con el desplazamiento de la misma treinta veces entre dos jeringas de 10 ml conectadas entre sí por un conector *luer-lok* hembra-hembra, usando como filtro mecánico para las partículas residuales de la emulsificación una aguja de 25G en el momento de la lipoinyección.

En el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” con los recursos disponibles se utiliza una combinación de estos métodos en tres pasos: decantación, emulsión y filtración. Se emplean los mismos transfer y filtros del *nanofat* para trasvasar entre jeringas, aplicando los principios de fractura del tejido adiposo con múltiples pases y filtración del mismo para desagregar las células madre de la matriz extracelular. El protocolo de ejecución combina aspectos de lo planteado por *Coleman*, *Tonnard* y *Planas*. Se pretende la menor manipulación del tejido adiposo para evitar su contaminación y disminuir los tiempos quirúrgicos. Se elimina el paso intermedio de centrifugación de *Tonnard* y no se dispone del sistema cerrado de *Planas* sin que esto afecte el porcentaje de células madre. La inyección se realiza con cánulas para los planos subdérmicos y agujas para inyección intradérmica.

El Servicio de Cirugía Plástica del hospital, en colaboración conjunta con especialistas del Instituto de Hematología e Inmunología “Dr. José Manuel Ballester Santovenia” realizan la determinación del porcentaje de células madre de la estirpe hematopoyética por citometría de flujo (Fig.).



A. Identificación por citometría de flujo de células por sus características de dispersión frontal de la luz (*forward scatter*) y lateral (*side scatter*) B. Identificación por citometría de flujo de células CD34+PE (fluorocromo ficoeritrina). C. Identificación por citometría de flujo de células CD34+FITC (fluorocromo isotiocianato de fluoresceína) vs. CD45+PE.

**Fig.** Identificación de células madre derivadas del tejido adiposo por citometría de flujo.

Se aplica en el tejido adiposo emulsionado en el cierre de zonas cruentas, quemaduras, cicatrices y bridas retráctiles, fotoenvejecimiento, secuelas del acné y la radiodermatitis. También se emplea en el rejuvenecimiento facial por lipotransferencia para garantizar mayor conservación del volumen del injerto y en el tratamiento de la hiperpigmentación de la alopecia iatrogénica, con resultados terapéuticos demostrados al año de tratamiento en una enfermedad declarada incurable.<sup>(5,6,7,8,9)</sup>

En la literatura internacional se hace referencia a la determinación de las células madre mesenquimales, y en Cuba el trabajo precedente hace referencia a dichas células obtenidas de bloques de dermolipectomía con procesamiento a partir de la colagenasa. Es una cirugía mayor compleja si se compara con la liposucción. En dicho estudio fue comprobada la posibilidad de obtención de las células madre derivadas del tejido adiposo, pero no se continuó con su aplicación terapéutica.<sup>(2,3)</sup> Por primera vez se realiza y se demuestra la presencia de células madre hematopoyéticas en el tejido adiposo a partir de liposucción y procesamiento del mismo por método de *nanofat* en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Destaca por su eficacia y seguridad demostrada en el tratamiento del envejecimiento facial, lo que constituye el inicio de la aplicación de la terapia regenerativa en todas las ramas de la Cirugía Plástica y la Caumatología.<sup>(6)</sup> Como dijera Charles Duell a finales del siglo XIX “Todo lo que podría ser inventado probablemente ya ha sido pensado e incluso inventado por alguien en algún otro lugar”, pero no deja de constituir una innovación en el país.<sup>(10)</sup>

Las ventajas de ser un procedimiento autólogo, de mínimo acceso, con zonas donantes disponibles y accesibles, eficaz y seguro lo convierten en una alternativa económica al uso de apósitos biológicos, xenoinjertos, láminas de silicona reductoras de cicatriz y ácido

hialurónico, además de disminuir los tiempos quirúrgicos, estadía hospitalaria y secuelas al paciente que se reintegra de manera precoz a la vida social.<sup>(3,5)</sup>

Se pretende extender su aplicación a otras especialidades como son Dermatología, Ortopedia, Angiología, Otorrinolaringología, Oftalmología y Cirugía General. Pudieran beneficiarse del efecto angiogénico, antiinflamatorio, antiapoptótico y regenerativo de las células madre derivadas del tejido adiposo obtenidas por *nanofat*.

## Referencias bibliográficas

1. Coleman SR. Long-term survival of fat transplants: Controlled demonstrations. *Aesthetic Plast Surg.* 2020;44(4):1268-72. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-020-01847-3>
2. Tonnard P, Verpaele A, Carvas M. Fat Grafting for Facial rejuvenation with nanofat grafts. *Clin Plast Surg.* 2020;47(1):53-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2019.08.006>
3. Meruane M. Lipoinyección: Conceptos básicos y aplicación clínica. *Rev Med Clin Condes.* 2016;27(1):93-106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.01.012>
4. Planas Jorge MJ, González D. Descripción de un nuevo sistema cerrado de procesamiento de grasa para la obtención de nanofat: análisis de resultados clínicos y citométricos. *Cir Plast IberoLatinoam.* 2017 [acceso: 04/10/2021];43(1):23-32. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922017000100004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922017000100004&lng=es)
5. Tamayo Carbón AM, Lima Dorta A, Chang Monteagudo A. Identificación por citometría de flujo de células madre en el tejido adiposo para lipotransferencia autóloga. *Rev Cubana Hematolog Inmunol Hemoter.* 2021 [acceso: 04/10/2021];4. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/1438>
6. Tamayo Carbón AM, Trujillo I, Cuastumal Figueroa DK, Cuastumal Figueroa ED. Eficacia y seguridad de la lipotransferencia en el tratamiento del fotoenvejecimiento cutáneo. *Piel. Formación continuada en dermatología. ELSEVIER.* 2022;37(5):266-72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.piel.2021.05.005>
7. Tamayo Carbón AM, Trujillo I, Cuastumal Figueroa DK, Andrade J. Uso de la lipotransferencia en el tratamiento de las alteraciones cutáneas por alojenosis iatrogénica. *Piel. Formación continuada en dermatología. ELSEVIER.* 2022;37(2):120-3. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.piel.2021.03.004>

8. Tamayo Carbón AM, Trujillo I, Cuastumal Figueroa DK, Andrade J. Uso de la lipotransferencia en el tratamiento de cicatrices por radiodermatitis. Piel. Formación continuada en dermatología. ELSEVIER. 2022;37(4):252-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.piel.2021.04.011>
9. Tamayo Carbón AM, Trujillo I, Cuastumal Figueroa DK, Andrade J. Uso de la lipotransferencia en el tratamiento de cicatrices atróficas por secuelas de acné. Piel. Formación continuada en dermatología. ELSEVIER. 2022;37(1):134-41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.piel.2021.04.021>
10. Anguiano Yazbek R. Carta al director. Cir Plast Iberolatinoam. 2007 [acceso: 04/10/2021];33(4):268. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922007000400010&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922007000400010&lng=es)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.