

Título: Lipotransferencia por centrifugación, enriquecida con células madre derivadas de tejido adiposo, en el rejuvenecimiento facial

Title: Lipotransfer by centrifugation, enriched with adipose derived stem cells, in facial rejuvenation.

Autores:

1. Dra. C. Alicia María Tamayo Carbón, médico especialista de II grado en Cirugía Plástica y Caumatología, profesora titular e investigador auxiliar, jefe de servicio Cirugía Plástica y Quemados, Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. Correo electrónico: aliciatamayo67@gmail.com. ORCID: 0000-0002-5006-266X.
2. Dr. Franco Humberto Noguera Guerrero, especialista de primer grado en Cirugía Plástica y Caumatología. Correo electrónico: noguerafranco1@hotmail.com. ORCID: [0000-0002-7802-0429](https://orcid.org/0000-0002-7802-0429)
3. Dra. Diana Katherine Cuastumal Figueroa, residente de cuarto año de Cirugía Plástica y Caumatología Hospital clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, correo electrónico: cuastumalkatherine7@gmail.com, ORCID 0000-0001-5277-281x

RESUMEN

Introducción: La lipotransferencia es un procedimiento muy usado para el relleno facial y corporal. El mayor inconveniente es la reabsorción del injerto, por ello surge la necesidad de buscar alternativas que mejoren la sobrevida del tejido adiposo con el uso de células madre derivadas del mismo obtenidas por *nanofat*. **Objetivo:** Evaluar los resultados del injerto graso obtenido por centrifugación, enriquecido con células madre del tejido adiposo, en el rejuvenecimiento facial. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo, de una serie de casos en el servicio de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, en el período comprendido entre febrero de 2019 y febrero de 2020. **Resultados:** La edad promedio de los pacientes fue 46,77 años, con predominio del sexo femenino en proporción 3:1, presentando la mayoría grado de envejecimiento tipo II y III, con evolución clínica del 86,11% a tipo II, la mayoría de las lesiones cutáneas, mostraron mejoría a partir del tercer mes, siendo más evidentes a los seis y doce meses. El 75% de los pacientes presentaron una sobrevida del injerto superior al 50%. Un caso presentó una complicación en la zona receptora y se alcanzó un elevado nivel de satisfacción en los pacientes. La evaluación del resultado final también fue bueno en 61,1%. **Conclusiones:** El injerto graso obtenido por centrifugación, enriquecido con células madre del tejido adiposo mostró una buena sobrevida, con mejoría clínica de las lesiones cutáneas a los seis y doce meses, ofreciendo resultados satisfactorios.

Palabras clave: Lipotransferencia, injerto graso, células madre, centrifugación, rejuvenecimiento, nanofat.

Summary

Introduction: Lipotransfer is a widely used procedure for facial and body filling. The main drawback is the reabsorption of the graft, which is why there is a need to find alternatives that improve the survival of adipose tissue with the use of stem cells derived from it obtained by nanofat. **Objective:** To evaluate the results of fat graft obtained by centrifugation, enriched with stem cells from adipose tissue, in facial rejuvenation. **Materials and Methods:** Descriptive, longitudinal and prospective study of a series of cases in the Plastic Surgery and Caumatology service of the Hermanos Ameijeiras Clinical Surgical Hospital, in the period between February 2019 and February 2020. **Results:** The average age of the patients was 46.77 years., with a predominance of the female sex in a 3:1 ratio, with the majority presenting type II and III aging grades, with 86.11% clinical evolution to type II, most of the skin lesions showed improvement from the third month onwards, being more evident at six and twelve months. 75% of the patients presented a graft survival rate greater than 50%. One case presented a complication in the recipient area and a high level of patient satisfaction was achieved. The evaluation of the final result was also good in 61.1%. **Conclusions:** The fat graft obtained by centrifugation, enriched with stem cells from adipose tissue, showed good survival, with clinical improvement of skin lesions at six and twelve months, offering satisfactory results.

Keywords: Lipotransfer, fat graft, stem cells, centrifugation, rejuvenation.

INTRODUCCIÓN

El tejido adiposo es importante para la estética corporal y ha sido utilizado de múltiples formas buscando alcanzar proporciones armónicas que mejoren el aspecto físico de las personas. Como órgano puede ser trasplantado de forma autóloga.⁽¹⁾

La lipoinyección se utiliza por su capacidad para reemplazar el tejido con uno similar. Factores determinantes como la suficiente disponibilidad de tejido donante, accesibilidad, baja morbilidad de la zona liposucionada, biocompatibilidad y facilidad de aplicación, han permitido su reciente expansión; aún con las molestias de requerir en ocasiones varias sesiones para la corrección de un defecto de contorno.⁽²⁾

En la actualidad, el tejido adiposo humano es una de las principales herramientas de trabajo en la ingeniería tisular, por lo que se considera un material de relleno autólogo con una población celular capaz de proliferar y diferenciarse a múltiples tipos celulares.⁽¹⁾

Por la acción angiogénica de las células madre (ASCs) y los factores de crecimiento presentes en el tejido adiposo trasplantado, existe más garantía de conservación del volumen del injerto basado en la teoría de la supervivencia y de la regeneración de tejido graso.⁽³⁾

La lipotransferencia es una excelente opción para la reconstrucción de defectos congénitos y traumáticos del contorno facial y corporal. Al ser la cara la parte más visible del cuerpo, y en donde se observa la belleza física del ser humano, su cuidado constituye un factor importante para detener los signos del envejecimiento, que son secundarios al efecto del tiempo sobre una piel con menos propiedades elásticas, más delgada y seca, lo que se refleja en arrugas horizontales en la frente, verticales en la glabella, atrofia del tejido celular subcutáneo de la región temporal, arrugas periorbitarias y peribucales,

descenso del paquete de grasa malar, pérdida del volumen del labio y profundización de los surcos nasoyugal, palpebromalar y nasogenianos.⁽⁴⁾

Al ser la reabsorción del injerto el inconveniente principal de la lipotransferencia se han trazado pautas encaminadas a la obtención, procesamiento y lipoinyección, para disminuir su incidencia. Una de estas propuestas es el enriquecimiento con ASCs las cuales se pueden obtener por métodos enzimáticos o mecánicos.

El uso del *nanofat* para emulsionar y filtrar el tejido adiposo facilita la obtención de las ASCs trasplantándolas en su nicho lo cual disminuye el riesgo de aberraciones cromosómicas. Con estos antecedentes surge la motivación para obtener resultados satisfactorios que compensen la dualidad costo beneficio, ya que esta terapia se ejecuta en un solo acto quirúrgico, con un porcentaje de células madre hematopoyéticas superior al obtenido en sangre periférica, las que con su capacidad angiogénica, antiapoptótica, antiinflamatoria e inmunomoduladora potencian la sobrevida del injerto.⁽⁵⁾

Se presenta este estudio con el objetivo de evaluar los resultados injerto graso obtenido por centrifugación, enriquecido con células madre del tejido adiposo.

Método

Estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo en 36 pacientes con signos clínicos de envejecimiento facial que acudieron al servicio de Cirugía Plástica del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras en el período comprendido entre febrero de 2019 y febrero de 2020. Se incluyeron los pacientes con ritidosis facial, lipoatrofia, surcos nasoyugales, palpebromalar y nasogenianos marcados, con edades comprendidas entre 30 y 60 años, voluntariedad de participar en el estudio, previo consentimiento informado y exámenes complementarios en parámetros normales. Se excluyeron pacientes con trastornos psiquiátricos, coagulopatías, enfermedades oncológicas o sistémicas descompensadas, mujeres embarazadas o lactando, fumadores, antecedentes de queloides, infección activa, consumo prolongado de anticoagulantes, antifibrinolíticos, antiinflamatorios no esteroides (AINEs) o esteroides, antecedente de aplicación de sustancias modelantes y con expectativas irreales.

Las variables estudiadas fueron la edad, sexo, grado de envejecimiento según escala de Glogau⁽⁶⁾ pre y posquirúrgica, sobrevida del injerto mediante estudio ultrasonográfico en tres áreas cutáneas: temporal, surco nasogeniano y pómulos. Se interpretó como bueno una permanencia de más del 75% del volumen injertado, regular entre 50 y 75% y malo inferior a 50%. Evaluación de los cambios cutáneos mediante el uso de dermatoscopio para identificar léntigos actínicos, telangiectasias, pigmentación perifolicular, pigmentación reforzada, eritema/color rosado difuso, escamas gruesas (macroscópicas), escamas finas (microscópicas), pigmentación difusa irregular e hipopigmentaciones difusas. Complicaciones y satisfacción del paciente.

El resultado final fue bueno cuando la evaluación por el especialista en radiología fue de una sobrevida mayor al 75%, la mejoría clínica determinada por el especialista en cirugía plástica resultó buena (disminuyó en la escala de Glogau) y existió disminución del número de lesiones cutáneas determinado por el especialista en dermatología. Resultó regular cuando cumplieron dos de los criterios y malo cuando cumplió solo uno.

Técnicas y Procedimientos

El procedimiento es ambulatorio y con anestesia local.

Preoperatorio: En consulta externa se solicitó chequeo preoperatorio; se explicó tratamiento quirúrgico, beneficios y posibles complicaciones del mismo; se aclararon dudas y se firmó el consentimiento informado. Los datos se ingresaron en la planilla de recolección y se diligenciaron todas las medidas de las variables declaradas. Por último, se realizó el registro fotográfico de vista frontal, lateral y oblicua y dermatoscopia.

Intraoperatorio: Previa asepsia y antisepsia. Se aplicó lidocaína al 0,5% para realizar una incisión puntiforme y se infiltró solución de Klein modificada⁽⁷⁾ en la zona donante. Diez minutos después se realizó lipoaspiración mediante jeringas de 20 ml conectadas a cánulas de lipoaspiración de 3 mm de diámetro y con una presión de succión que no supere la mitad de la jeringa con el émbolo. Se decantó la muestra por 10 minutos; se eliminó el infranadante (restos hemáticos y anestésicos) por gravedad; se centrifugó a 3000 rpm por 3 min observándose tres capas, el superior o supranadante, contiene triglicéridos o ácidos grasos libres que resultan de la ruptura de los adipocitos, los cuales se eliminaron por capilaridad, el inferior o infranadante contiene restos de hematíes y anestésicos, que se eliminaron por gravedad y la capa intermedia que contiene el parénquima del cual se obtienen los adipocitos vivos y el estroma que provee las ASCs y factores de crecimiento, es decir constituye el tejido adiposo puro, objeto de estudio.

La mitad del tejido adiposo obtenido de la centrifugación se emulsionó con 30 pases de fractura de los adipocitos que se trasvasaron entre 2 jeringas de 10 ml conectadas con transfer que van desde 2.0 mm hasta los 0.7 mm, y filtración a través de malla de 500 milímetros. Esta emulsión se añadió a la mitad restante del tejido graso puro, obtenido de la centrifugación, de esta manera el tejido enriquecido contendrá una población mayor de ASCs. Posteriormente se realizó asepsia en la zona receptora de la región facial, se hizo bloqueo anestésico de los nervios supraorbitario, infraorbitario y mentoniano, asimismo se infiltró en forma de pápula el sitio para el orificio de entrada de la cánula. El depósito se realizó con cánula de 1 mm, orificio único distal, inyección en retrotrazado, en forma de panel de abejas con depósitos de 0.1 mm.

En la región frontal y temporal la infiltración fue en plano subcutáneo, en pómulos fue intramuscular y en surcos nasogenianos supraperióstico. Finalmente se realizó multipuntura en forma de *Nappage*, por medio de masaje, con el producto emulsionado que contenía ASCs con capacidad funcional íntegra.

Se aspiró un máximo de 200 ml contando con pérdidas de tejido esperadas durante el procesamiento del tejido adiposo en cada paso y se infiltró según necesidades individuales de cada paciente.

Posoperatorio: Lavado diario de cara, evitar presionar el área operada facial, faja quirúrgica de compresión media en zona donante, no esfuerzos físicos, no dormir de lado ni boca abajo, no exposición al sol ni vapor, antibióticos profilácticos por vía oral, control de forma ambulatoria a los cuatro días y seguimiento a los tres, seis y doce meses posteriores con control dermatoscópico y fotográfico en iguales condiciones ambientales para disminuir sesgos.

Los datos fueron trasladados para una base de datos confeccionada en Excel Microsoft Office, la que se exportó al sistema *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versión 20.0 para su análisis. Las variables fueron resumidas en números absolutos y proporciones, expresadas en porcentajes. Los resultados fueron comparados con la literatura existente a nivel nacional e internacional analizando las coincidencias y las contradicciones en relación a la investigación.

RESULTADOS

De los 36 pacientes estudiados el promedio de edad fue de 46,77 años. El rango de edad de 41 – 50 años prevaleció en 41,7 %, seguido por el rango de 51 – 60 años con 38,9 %. Menores de 40 años ocuparon el 19,4 %.

El 83,33% correspondió al sexo femenino. El grado de envejecimiento más frecuente fue el tipo III con 58.3 %, seguido del II con 27,7 % y IV con 14 %. Ningún paciente integró el tipo I.

Evolucionaron al tipo II luego del procedimiento quirúrgico 19 pacientes del tipo III y cinco pacientes del tipo IV, dando como resultado a los doce meses un total de 34 pacientes (86,11 %) con evolución clínica buena. El 5,55 % del tipo III, mantuvieron las mismas características que al inicio del tratamiento.

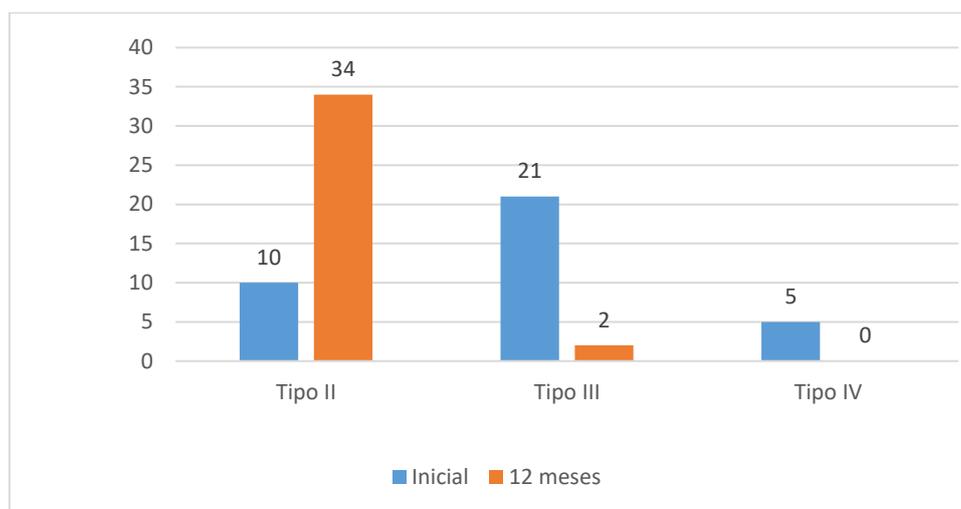


Gráfico 1. Distribución de pacientes según evaluación clínica pre y postratamiento

Fuente. Tabla 4

A los tres meses el 100 % mostró sobrevida del injerto mayor del 75 % siendo buena la respuesta. A los seis meses 88,9 % continuó con resultados buenos y 11,1 % pasó a regular. A los doce meses 75 % mantuvieron buena supervivencia, mientras que 25 % descendió a regular. Ninguno obtuvo malos resultados.

Antes de iniciar el tratamiento 11,1 % tuvieron la piel sana, 25 % presentaron una lesión, en 25,6 % se detectaron dos lesiones, en 27,2% tres lesiones y 11,1 % reportaron cuatro lesiones. A los tres meses incrementaron a 19,4 % los pacientes que no tuvieron lesiones y a 38,9 % con una sola lesión. A los seis meses, aquellos pacientes con tres a cuatro lesiones mejoraron su piel,

aumentando a 44,4 % la ausencia de lesiones, 47,2 % con una sola lesión y 8,4 % con dos lesiones. Un año después del procedimiento el 77,8 % no presentó lesiones, con una lesión quedó el 19,4 % y con dos lesiones 2,8 %.

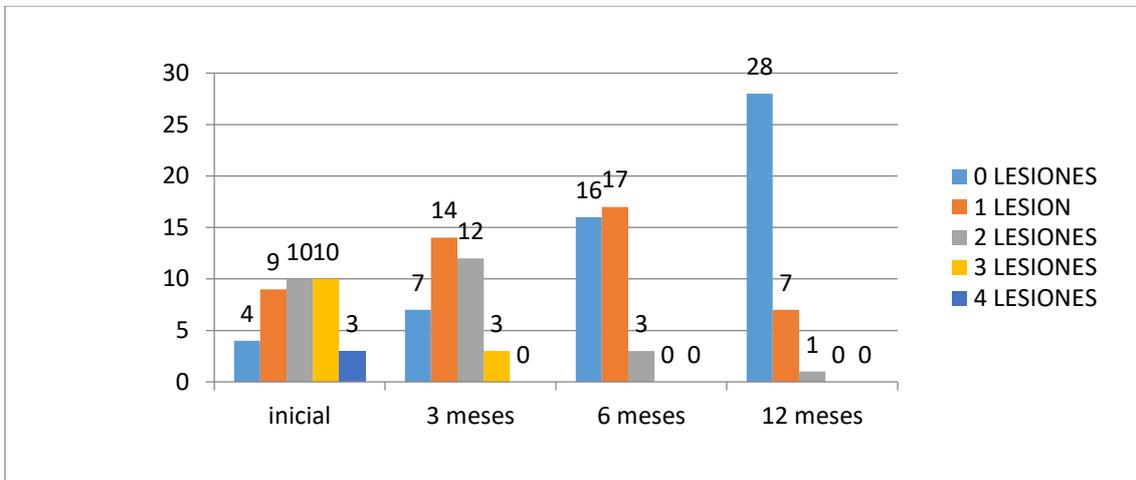


Gráfico 2. Evaluación clínica y dermatoscópica de la piel por número de lesiones Fuente. Tabla 6

En solo 2,77 % se presentó una complicación que consistió en calcificaciones localizada en la zona receptora.

los resultados estuvieron con los (Figura 1, 2 evaluación % obtuvo resultados, regulares y paciente los fueron catalogados de malos.



El 100 % de pacientes satisfecho resultados. y 3) En la final el 61,1 buenos el 38,9 % en ningún resultados

Figura 1. Resultados al mes posoperatorio

**Figura 2.
a los seis**



**Resultados
meses**

posoperatorios

Figura 3. Resultados a los doce meses posoperatorios

DISCUSIÓN

El desarrollo de la de los medios comunicación cambio en la física, e modificar étnico-



en el campo tecnología y de estimulan al apariencia incluso, a rasgos culturales; lo

que pudiera justificar que la mayoría de los pacientes transitaran la tercera década de la vida. Este resultado coincide con Tamayo y colaboradores⁽⁸⁾ donde el grupo de edad que predominó fue el de 41 a 60 años, refiriendo que con una edad superior es necesario combinar técnicas quirúrgicas más invasivas para lograr un mejor resultado. También coincide con Gontijo y colaboradores,⁽⁹⁾ quienes en su estudio utilizan el método de centrifugación de tejido graso con una edad promedio de 45 años.

En la Encuesta Internacional Anual sobre procedimientos estéticos-cosméticos (ISAPS)⁽¹⁰⁾, son las mujeres las que más solicitan procedimientos estéticos, con lo que concuerda el presente estudio donde las mujeres superan en número tres veces a los hombres.

Al inicio del estudio, se presentaron grados de envejecimiento tipo II, III y IV con evolución favorable a tipo II hasta los doce meses, lo cual concuerda con lo planteado por Sheng y colaboradores.⁽¹¹⁾

Jeyaraman y colaboradores⁽¹²⁾ sugieren que la nanograsa podía mejorar la supervivencia del injerto de tejido graso. Huang y colaboradores⁽¹³⁾ informa una tasa de retención de injerto de tejido graso promedio del 65,7% utilizando el proceso de centrifugación aislado; mayor que lo reportado por otros trabajos, lo cual pudo estar influenciado por su metodología pues se realizó más de una intervención por paciente y se calculó para la evaluación la retención del último procedimiento. Gerth⁽¹⁴⁾ evalúa el volumen del injerto a los 12 meses después de utilizar un método de filtración de membrana cerrada que comparó con el método de tejido graso centrifugado y obtuvo que la retención fue de 41,2%. Dicho autor concluye que con ese método tuvo una tasa de retención a largo plazo significativamente más alta que el tejido graso procesado por centrifugación e inyectado por los mismos cirujanos.

En los últimos años, los estudios de las ASCs y de la fracción vascular estromal (SVF) han cambiado los métodos de análisis y uso de tejido graso. Vester y colaboradores⁽¹⁵⁾ informan los resultados de un ensayo controlado aleatorizado en pacientes a quienes se les realiza lipotransferencia mamaria con injerto enriquecido con ASCs con evidencia de una retención de volumen del 54%. En la presente investigación se comprobó una conservación del volumen del injerto que supera lo planteado en estudios previos⁽¹³⁻¹⁵⁾ donde no añaden ningún elemento regenerativo con una tasa de sobrevida de solo 38,3%.

Con el paso del tiempo se define un menor volumen del tejido adiposo trasplantado lo cual puede estar relacionado con la culminación de la fase inflamatoria de la cicatrización, acorde a esto la mayor pérdida ocurre en los seis primeros meses. En el presente estudio todos los casos conservaron más del 50% del tejido trasplantado. A diferencia del comportamiento de la supervivencia del injerto, la mejoría en la calidad de la piel fue directamente proporcional al paso del tiempo demostrándose la presencia de menor número de lesiones cutáneas a los doce meses lo cual puede estar relacionado con el efecto regenerativo de las ASCs.

Simonacci y colaboradores⁽¹⁶⁾ revelan que el uso de *nanofat* en los lipoinjertos mejora la calidad de la piel a los 6 meses del postoperatorio, con estos resultados concuerdan los obtenidos en esta investigación, lo que se asocia al alto contenido de células madre que junto a los adipocitos obtenidos por centrifugación favorecen clínicamente la calidad de la piel y su rejuvenecimiento, dado por su efecto de regeneración y bioestimulación.

Van Dongen⁽¹⁷⁾ confirma a través de una revisión sistemática que muchos artículos apoyan el criterio del rejuvenecimiento cutáneo con el uso del lipoinjerto y las ASCs; sin embargo, dada la heterogenicidad de las muestras y los instrumentos empleados para evaluar los cambios en la piel no concluye la existencia de dichas modificaciones con un alto nivel de evidencia.

La mayoría de las lesiones cutáneas mostraron mejoría a partir del tercer mes, siendo más significativas a los seis y doce meses principalmente los léntigos actínicos, telangiectasias y eritema. Esto coincide con un estudio realizado por Calle y colaboradores⁽¹⁸⁾ en 2017, quien compara pacientes con signos de envejecimiento tratados con lipotransferencia convencional y otro grupo intervenido con lipoinjerto más nanograsa y plasma rico en fibrina cuyo resultado fue una mayor mejoría de los tejidos faciales, elasticidad cutánea, tamaño de poros, humedad, textura y con ello disminución de arrugas con el uso del *nanofat* en comparación con la lipotransferencia convencional.

La frecuencia de complicaciones con esta técnica es baja por lo que se considera de poco riesgo. Schiraldi y colaboradores⁽¹⁹⁾ realizan una revisión sistemática con reporte de 298 eventos adversos que incluyen inyecciones intravasculares, asimetrías, irregularidades hipertrofia del injerto, necrosis grasa, edema prolongado, infección, telangiectasias y activación del acné. Wederfoort y colaboradores²⁰ reportan equimosis, dolor, hematoma, irregularidades, quemaduras e infección. En nuestro estudio no se presentaron ninguna de estas complicaciones pero si aumento de volumen a nivel infraorbitario por calcificación del tejido adiposo que desapareció con masajes de triamcinolona a los doce meses.

Se alcanzó un nivel elevado de satisfacción de los pacientes con los resultados del tratamiento, similar a lo reportado por Vardhan y colaboradores⁽²¹⁾ quienes refieren satisfacción y durabilidad a largo plazo, con una gran ventaja en el uso de grasa autóloga por su relación costo beneficio y resultados satisfactorios por su permanencia y estabilidad en el tiempo.

Los resultados obtenidos fueron buenos, en correspondencia con los descritos por Tonnard,⁽²²⁾ en relación con la mejoría de la calidad de la piel y la reducción de las áreas de pigmentación, y Xiaogen Hu⁽²³⁾ quien obtuvo buenos resultados a pesar de que con el paso del tiempo disminuyó discretamente el volumen de la grasa trasplantada.

Conclusión

El injerto graso obtenido por centrifugación, enriquecido con células madre del tejido adiposo obtenidas por *nanofat* en el rejuvenecimiento facial, garantizó una buena sobrevida del injerto con mejoría clínica y buenos resultados

presentándose una sola complicación, lo que indica que es un tratamiento seguro y efectivo.

Referencias bibliográficas

1. Sakers A, De Siqueira MK, Seale P, Villanueva CJ. Adipose-tissue plasticity in health and disease. *Cell* [Internet]. 2022 [Citado 2023 marzo 12];185(3):419-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.12.016>
2. Vermeersch N, De Fré M, Verhoeven V, Hunter JE, Tondu T, Thiessen FEF. Autologous fat transfer for hand rejuvenation: A systematic review on technique and outcome. *JPRAS Open* [Internet]. 2022[Citado 2023 marzo 3];32:182-94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2022.03.001>
3. Al Ghadban S, Bunnell BA. Adipose Tissue-Derived Stem Cells: Immunomodulatory Effects and Therapeutic Potential. *Physiology (Bethesda)* [Internet]. 2020[Citado 2023 marzo 12];35(2):125-33. DOI: <https://doi.org/10.1152/physiol.00021.2019>
4. Clauser L. Autologous Facial Fat Transfer: Soft Tissue Augmentation and Regenerative Therapy. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2020[Citado 2023 marzo 15];31(7):1879-82. DOI: <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000006731>.
5. Jeyaraman M, Muthu S, Sharma S, Ganta C, Ranjan R, Jha SK. Nanofat: A therapeutic paradigm in regenerative medicine. *World J Stem Cells* [Internet]. 2021[Citado 2023 marzo 12];13(11):1733-46. DOI: <https://doi.org/10.4252/wjsc.v13.i11.1733>.
6. Oesch S, Vingan NR, Li X, Hoopman J, Akgul Y, Kenkel JM. A Correlation of the Glogau Scale With VISIA-CR Complexion Analysis Measurements in Assessing Facial Photoaging for Clinical Research. *Aesthet Surg J* [Internet]. 2022[Citado 2023 marzo 1];42(10):1175-84. DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjac108>.
7. Hanke C, Dent M. Tumescent Anesthesia: A Brief History Regarding the Evolution of Tumescent Solution. *J Drugs Dermatol* [Internet]. 2021[Citado 2023 marzo 12];20(12):1283-7. DOI: <https://doi.org/10.36849/jdd.6212>
8. Tamayo Carbón AM, Gaitán García CA, Cuastumal Figueroa DK. Lipotransferencia asistida con células madre derivadas del tejido adiposo obtenidas por nanofat en rejuvenecimiento facial. *Panorama. Cuba y Salud* [Internet]. 2023[Citado 2023 junio 7];17(1). Disponible en: <https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1418>
9. Gontijo de Amorim NF, Charles de Sá L, Rigotti G. Fat Grafting for Facial Contouring Using Mechanically Stromal Vascular Fraction-Enriched Lipotransfer. *Clin Plast Surg* [Internet]. 2020[Citado 2023 marzo 12];47(1):99-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2019.08.012>
10. Encuesta internacional anual sobre procedimientos estéticos-cosméticos 2021 Hanover, Nuevo Hampshire. ISAPS. 3 de Dic de 2022
11. Sheng L, Yu Z, Li S, Jiang Z, Cao W. Midface Rejuvenation With Autologous Fat Grafting. *J Craniofac Surg* [Internet]. 2023[Citado 2023

- marzo 2];34(2):633-8. DOI:
<https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000008949>.
12. Jeyaraman M, Muthu S, Sharma S, Ganta C, Ranjan R, Jha SK. Nanofat: A therapeutic paradigm in regenerative medicine. *World J Stem Cells* [Internet]. 2021[Citado 2023 marzo 12];13(11):1733-46. DOI: <https://doi.org/10.4252/wjsc.v13.i11.1733>.
 13. Huang RL, Xie Y, Wang W, Tan P, Li Q. Long-term outcomes of temporal hollowing augmentation by targeted volume restoration of fat compartments in chinese adults. *JAMA Facial Plast. Surg* [Internet]. 2018[Citado 2023 marzo 9];20:387–93. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2018.0165>
 14. Gerth DJ, King B, Rabach L, Glasgold RA, Glasgold MJ. Long-term volumetric retention of autologous fat grafting processed with closed-membrane filtration. *Aesth Surg J Oxford Acad* [Internet]. 2014[Citado 2023 marzo 25]; 34(4):985. DOI: <https://doi.org/10.1177/1090820X14542649>
 15. Vester Glowinski PV, Herly M, Ørholt M, Rasmussen BS, Müller FC, Elberg JJ, et al. Fat Grafting With Expanded Adipose-Derived Stromal Cells for Breast Augmentation: A Randomized Controlled Trial. *Aesthet Surg J* [Internet]. 2022[Citado 2023 marzo 6];42(11):1279-89. DOI: <https://doi.org/10.1093/asj/sjac159>.
 16. Simonacci F, Bertozzi N, Grieco MP, Grignaffini E, Raposio E. Procedure, applications, and outcomes of autologous fat grafting. *Ann Med Surg (Lond)* [Internet]. 2017[Citado 2023 marzo 30];20:49-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2017.06.059>
 17. van Dongen JA, Harmsen MC, van der Lei B, Stevens HP. Augmentation of Dermal Wound Healing by Adipose Tissue-Derived Stromal Cells (ASC). *Bioengineering (Basel)* [Internet]. 2018[Citado 2023 marzo 12];5(4):91. DOI: <https://doi.org/10.3390/bioengineering5040091>
 18. Calle LMD, Lhotsky R, Mestak O. Autologous fat transfer, breast lipomodelling and fat transfer to the face: current gold standards and emerging new data. *Acta Chir Plast* [Internet]. 2017[Citado 2023 marzo 1];59(2):97-108. English. PMID: 29446310.
 19. Schiraldi L, Sapino G, Meuli J, Maruccia M, Cherubino M, Raffoul W, et al. Facial Fat Grafting (FFG): Worth the Risk? A Systematic Review of Complications and Critical Appraisal. *J Clin Med* [Internet]. 2022[Citado 2023 marzo 3];11(16):4708. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm11164708>.
 20. Wederfoort JLM, Hebels SA, Heuts EM, van der Hulst RRWJ, Piatkowski AA. Donor site complications and satisfaction in autologous fat grafting for breast reconstruction: A systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* [Internet]. 2022[Citado 2023 marzo 12];75(4):1316-27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2022.01.029>
 21. Vardhan H, Mathew S, Aniljith VG, Francis A. Autologous Fat Grafting with or without Processing: A Study in an Indian Clinical Context. *J Cutan*

- Aesthet Surg [Internet]. 2021[Citado 2023 marzo 4];14(2):208-14. DOI: https://doi.org/10.4103/JCAS.JCAS_106_20
22. Tonnard P, Verpaele A, Carvas M. Fat Grafting for Facial Rejuvenation with Nanofat Grafts. Clin Plast Surg [Internet]. 2020[Citado 2023 marzo 12];47(1):53-62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2019.08.006>
23. Xiaogen H, Qi H, Sun C. Objective and subjective evaluation of lipoinjection for correction of temporal depression. Dermatol Surg [Internet]. 2019[Citado 2023 marzo 12];45:1374–80. DOI: <https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000001792>

Aspectos éticos

La investigación se realizó conforme a los principios de la ética médica, a las normas éticas institucionales y nacionales vigentes y a los principios de la Declaración de Helsinki.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Tamayo Carbón Alicia María.

Curación de datos: Tamayo Carbón Alicia María, Noguera Guerrero Franco Humberto, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Análisis formal: Tamayo Carbón Alicia María, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Adquisición de fondos: No aplica

Investigación: Tamayo Carbón Alicia María, Noguera Guerrero Franco Humberto, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Metodología: Tamayo Carbón Alicia María, Noguera Guerrero Franco Humberto, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Administración del proyecto: Tamayo Carbón Alicia María.

Recursos: Institucionales

Software: Tamayo Carbón Alicia María, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Supervisión: Tamayo Carbón Alicia María

Validación: Tamayo Carbón Alicia María, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Visualización: Tamayo Carbón Alicia María, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Redacción del borrador original: Tamayo Carbón Alicia María, Noguera Guerrero Franco Humberto, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

Redacción, revisión y edición: Tamayo Carbón Alicia María, Cuastumal Figueroa Diana Katherine.

