

## Corrección de ojeras y del surco nasoyugal con Nanofat

### Correction of dark circles and nasojugal sulcus with Nanofat

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

Susel Quesada Peña<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8491-7945>

Yiraldi Yanet Bencosme Escarraman<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9725-1655>

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

<sup>1</sup>Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana, Cuba.

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

#### RESUMEN

**Introducción:** El envejecimiento periorbitario se considera un proceso complejo y multifactorial que se relaciona con procesos intrínsecos y extrínsecos tales como los cambios degenerativos en la piel, la aparición de líneas finas, la pérdida de volumen, el descenso de tejidos, la piel flácida y el exceso de depósito de grasa.

**Objetivo:** Evaluar los resultados de la corrección de las ojeras y del surco nasoyugal con Nanofat.

**Métodos:** Se realizó un estudio longitudinal prospectivo en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” desde agosto de 2019 a mayo de 2021. La muestra la constituyeron 37 pacientes. Los datos se resumieron en frecuencias absolutas y relativas.

**Resultados:** La edad promedio fue  $47,2 \pm 10,7$  años. El 89,2 % de los pacientes eran mujeres. La media del tejido emulsionado infiltrado por cada lado fue de  $1,40 \pm 0,4$  ml, con un volumen mínimo de 1 ml y un máximo de 2 ml. En el 83,8 % de los casos se constató una disminución del surco nasoyugal y en el 16,2 % se evidenció una gran mejoría. En el 100 % de los pacientes hubo avance de la hiperpigmentación y mejoría de la calidad de la piel. Dentro de las complicaciones solo un paciente (2,7 %) presentó nódulos por calcificación en la zona receptora. El resto de los pacientes en estudio no

presentó eventos adversos. El grado de satisfacción postratamiento con Nanofat fue de 100 %.

**Conclusiones:** Los resultados de la corrección de las ojeras y del surco nasoyugal con Nanofat son muy buenos.

**Palabras clave:** surco nasoyugal profundo; ojeras; lipotransferencia; Nanofat.

## ABSTRACT

**Introduction:** Periorbital aging is considered a complex and multifactorial process that is related to intrinsic and extrinsic processes such as degenerative changes in the skin, appearance of fine lines, volume loss, tissue descent, sagging skin, and excess fat deposition.

**Objective:** To evaluate the results of correction of dark circles under the eyes and the nasojugal sulcus with Nanofat.

**Methods:** A prospective longitudinal study was performed in the Plastic Surgery and Caumatology Service of the Clinical Surgical Hospital "Hermanos Ameijeiras" from August 2019 to May 2021. The sample consisted of 37 patients. The data were summarized in absolute and relative frequencies.

**Results:** The mean age was  $47.2 \pm 10.7$  years. The 89.2 % of the patients were women. The mean emulsified tissue infiltrated per side was  $1.40 \pm 0.4$  ml, with a minimum volume of 1 ml and a maximum of 2 ml. In 83.8 % of the cases there was a decrease in the nasojugal sulcus and in 16.2 % there was a great improvement. In 100 % of the patients there was improvement of hyperpigmentation and great improvement of skin quality. Among the complications only one patient (2.7 %) presented nodules due to calcification in the recipient area. The rest of the patients in the study did not present adverse events. The degree of post-treatment satisfaction with Nanofat was 100 %.

**Conclusions:** The results of correction of dark circles and nasojugal sulcus with Nanofat are very good.

**Keywords:** deep nasojugal sulcus; dark circles; lipotransfer; Nanofat.

Recibido: 22/06/2022

Aceptado: 24/07/2022

## Introducción

El envejecimiento periorbitario se considera un proceso complejo y multifactorial que se relaciona con procesos intrínsecos y extrínsecos tales como los cambios degenerativos en la piel, la aparición de líneas finas, la pérdida de volumen, el descenso de tejidos, la piel flácida y el exceso de depósito de grasa.<sup>(1)</sup> Además de estas alteraciones, se citan las ojeras o hiperpigmentación periorbitaria, que pueden presentarse en pacientes de todas las edades,<sup>(2)</sup> y depresiones y surcos como el denominado surco nasoyugal o surco de la lágrima.

Las ojeras se definen como placas hipercromáticas o máculas pigmentarias homogéneas, bilaterales y redondas en la región infraorbitaria, que alteran la apariencia del rostro, por lo que da un aspecto envejecido, cansado y triste. Su etiología se debe a múltiples factores; entre ellos, la pérdida de volumen y la depresión en la región infraorbitaria.<sup>(2)</sup>

El surco nasoyugal representa una depresión que se localiza en la región infraorbitaria. Este forma el límite inferomedial del párpado inferior y continúa de manera lateral con el surco palpebromalar. Constituye una deformidad cóncava que se nota como resultado tanto de diferencias anatómicas heredadas como propias del envejecimiento,<sup>(3)</sup> y provoca una apariencia de sombras oscuras en la región infraorbitaria. Crea un aspecto de fatiga en el rostro. Esta depresión en muchos casos se debe a una combinación del efecto de la herniación de las bolsas orbitarias, así como a la atrofia de la grasa subdérmica que se encuentra debajo del borde infraorbitario.<sup>(4)</sup>

El rejuvenecimiento estético de la región periorbitaria requiere un tratamiento personalizado en el paciente. Existen técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas como la transferencia de grasa autóloga, procedimiento seguro con una tasa baja de complicaciones, según la Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos.<sup>(5)</sup> Es una técnica simple, económica y efectiva.<sup>(6)</sup> A través de esta, el cirujano plástico rellena, rejuvenece y mejora el aspecto de algunas zonas de la cara, lo que propicia una apariencia más joven de forma natural.<sup>(7)</sup>

La lipotransferencia para el contorno de tejidos blandos faciales se ha convertido en un componente integral de la cirugía estética que ha evolucionado en el tiempo. El objetivo principal de esta técnica se limitaba al efecto de relleno por pérdidas de volumen provocado por el envejecimiento. En la actualidad, existen varios métodos para tratar la grasa aspirada de la zona donante para su posterior infiltración en los tejidos faciales, según las características de cada zona. La grasa tratada deriva en productos como

Macrofat, Microfat y Nanofat. Este último, a diferencia de los demás procesos de tratamiento de la grasa aspirada, se obtiene por medio de la emulsificación mecánica y filtración del tejido adiposo, a través de dos jeringas de 10 cc conectadas entre sí por medio de un conector. La grasa obtenida se vuelve líquida y con un aspecto blanquecino, sin viabilidad de los adipocitos. Por ende, el efecto volumétrico del *Nanofat* es muy reducido,<sup>(8)</sup> lo cual es ideal para tratar la región periorbitaria.

Este proceso, en el que de forma mecánica se fracturan las células adiposas, permite la obtención de ciertos componentes celulares del adipocito, que promueven la formación de colágeno, la proliferación endotelial y la diferenciación celular. También mantiene intacta la fracción vascular estromal (SVF), rica en células madre.<sup>(9)</sup> Algunos estudios muestran el tejido adiposo como una fuente de células madre mesenquimales adultas denominadas células madre derivadas del tejido adiposo (ASC).<sup>(10)</sup>

Estas células madre tienen la capacidad de diferenciarse en diferentes tejidos. Estimulan la liberación de factores de crecimiento, aumentan la producción de colágeno y elastina, y promueven la angiogénesis, lo que conlleva a una mejoría en la calidad de la piel. En los últimos diez años se han desarrollado múltiples estrategias para obtener lipoinjertos lo más ricos posible en células madre mesenquimales, lo que permite explotar el potencial regenerativo.<sup>(11)</sup>

Las ASCs, además de su acción regenerativa, poseen un efecto de blanqueamiento de la piel hiperpigmentada por medio de una acción paracrina. Estas células secretan citoquinas reguladoras de la tirosina que actúan en la síntesis de melanina. De esta forma, se inhibe la producción de melanina y de enzimas melanogénicas como la tirosinasa.<sup>(12)</sup>

En los marcos de las referencias anteriores, la modalidad se convierte en el tratamiento de elección para el aumento y la reconstrucción de tejidos blandos. Una mejor comprensión de la arquitectura de la grasa dentro del sitio receptor se considera fundamental para mejorar los resultados.<sup>(13)</sup> En este contexto, la cantidad de grasa a inyectar en cada área de la cara no está estandarizada y se basa en la experiencia del cirujano. *Shue* y otros<sup>(14)</sup> realizaron una revisión sobre el volumen de grasa inyectada en diferentes zonas faciales, y propusieron rangos y promedios para el volumen inyectado en cada zona facial.

El rejuvenecimiento del párpado inferior y la corrección del surco nasoyugal pueden resultar un esfuerzo desafiante. La comprensión de los complejos factores que contribuyen a los cambios que se presentan en esta zona durante el proceso de envejecimiento permite adecuar y personalizar el tratamiento para cada paciente. Por otra

parte, los resultados estéticos agradables se alcanzan a través del conocimiento de la anatomía periorbitaria, así como de la correcta selección del tratamiento.<sup>(15)</sup>

En el presente, un gran número de pacientes solicita atención en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología por alteraciones de la región periorbitaria por coloración oscura de las ojeras y surco nasoyugal pronunciado.

En la actualidad, no se reportan estudios que evidencien los resultados de una técnica mínimamente invasiva con el uso de *Nanofat* para corregir este surco y mejorar la coloración de las ojeras. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue evaluar los resultados de la corrección del surco nasoyugal y las ojeras con *Nanofat*.

## Métodos

Se realizó un estudio longitudinal y prospectivo en el Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología del Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” de La Habana, Cuba, en el período comprendido entre agosto de 2019 y mayo de 2021. El universo estuvo constituido por individuos de 19 a 59 años de edad, con alteración del surco nasoyugal y ojeras oscuras, que consintieron en participar. Se excluyeron aquellos que requirieron blefaroplastia o ritidectomía cervicofacial en el mismo tiempo quirúrgico; habían recibido tratamiento con sustancias aloplásticas en párpado inferior, tenían enfermedades crónicas descompensadas en momento del estudio, y tratamiento con esteroides, anticoagulantes, antiinflamatorios no esteroideos o vitamina E; y mujeres embarazadas o lactando. La muestra quedó conformada por 37 individuos que cumplieron los criterios de selección.

### Delimitación y operacionalización de variables

- Edad en años cumplidos (19-29, 30-39, 40-49, 50-59 años).
- Sexo (femenino, masculino).
- Volumen de tejido emulsionado infiltrado en mililitros (mL).
- Corrección del surco nasoyugal (inadecuada disminución, disminución, gran mejoría).
- Coloración de las ojeras (escasa mejoría de la hiperpigmentación, mejoría de la hiperpigmentación, sin hiperpigmentación).
- Calidad de la piel (escasa mejoría, mejoría, gran mejoría).

- Intensidad del dolor (medido en posoperatorio inmediato mediante escala análoga visual con valores entre 0 (ausencia de dolor) y 10 (mayor dolor posible).
- Complicaciones (se consideró en cualquier momento de la evolución, tanto en zona donante como en zona receptora).
- Tiempo de incapacidad del paciente (transcurrido desde el final del procedimiento hasta la recuperación del paciente: menos de 24 h, entre 24 y 72 h, más de 72 h).
- Estado de satisfacción (satisfecho: se muestra y expresa verbalmente satisfacción por el resultado final del procedimiento transcurridos 6 meses; no satisfecho: en caso contrario).
- Resultados del procedimiento (inadecuados, buenos, muy buenos)
- Las fuentes de información fueron: anamnesis, examen clínico, informe operatorio, encuesta.

## **Procedimiento quirúrgico**

### **Preoperatorio**

Se realizó la evaluación del paciente en el preoperatorio en bipedestación para evaluar la zona donante (región abdominal infraumbilical) y marcar las incisiones a realizar. Además, se planificó la zona a corregir según extensión del surco nasoyugal y de la hiperpigmentación de las ojeras. Luego, se colocó al paciente en posición decúbito supino y se le realizó la antisepsia de la región abdominal con yodo o alcohol, y la antisepsia de la piel facial con hibitane acuoso o solución salina y colocación de paños quirúrgicos estériles.

Se aplicó lidocaína diluida al 0,5 % en la región abdominal donde se realizó la incisión para infiltrar y se llevó a cabo la incisión según planificado con bisturí 11. A todos los pacientes se les infiltró una solución con método superhúmedo (1000 ml de solución salina 0,9 % con lidocaína 5 bulbos de 5 ml cada uno al 2 %, 1 ampula de epinefrina y 1 ampula de bicarbonato 4 %) en toda la región infraumbilical. Después se realizó la extracción de grasa con una cánula de liposucción de 3 mm de grosor y jeringas de 10-20 ml. Se decantó en la propia jeringuilla en que se extrajo por 10 min y se eliminó por gravedad el infranadante (restos anestésicos, sangre y agua).

El contenido restante se emulsionó a través de dos jeringas de 10 ml conectadas entre sí por medio de conectores de diferentes diámetros en orden descendente desde mayor a

menor volumen (de 2 mm a 0,7 mm de diámetro), y se filtró el tejido emulsionado por malla con poros de 500 nm.

Por último, se infiltró el tejido obtenido en el surco nasoyugal y toda la zona infraorbitaria (desde el borde libre del párpado inferior hasta el reborde infraorbitario del arco cigomático y desde el canto interno al canto externo), en plano subcutáneo. Previamente, se suministró anestesia en el punto de abordaje con lidocaína al 0,5 % y en el área hiperpigmentada por medio de una incisión que se realizó con una aguja 23 en la región malar por donde se abordó por medio una cánula de 1 mm de diámetro con orificio único distal y punta roma.

### Posoperatorio

Al paciente se le indicaron varias indicaciones. Entre estas figuran: el lavado diario de la cara, no realizar esfuerzos físicos, el uso de bolsas frías cada 2 h por 15 min por tres días, dormir en posición decúbito supino y evitar la exposición a los vapores calientes. También se le orientó no exponerse al sol; el suministro de antibióticos profilácticos por vía oral; el seguimiento de forma ambulatoria en consulta a la semana, al mes, a los tres meses y a los 6 meses; y la compresión de la zona donante con faja de compresión media para evitar espacio muerto.

Se tomaron fotografías en varios momentos del estudio: previas a la cirugía, en el posoperatorio inmediato, 3 y 6 meses. El paciente se colocó en posición recta estática y se tomaron imágenes en las vistas frontal y oblicua derecha e izquierda en un local con iluminación adecuada para tal fin (figs. 1 y 2).



**Fig. 1 -** (A) Preoperatorio. Arriba: vista frontal. Abajo: vista oblicua derecha. (B) Posoperatorio inmediato. Arriba: vista frontal. Abajo: vista oblicua derecha.





**Fig. 2** - Preoperatorio. (A) vista frontal. (B) vista oblicua derecha. (C) vista oblicua izquierda. Posoperatorio seis meses. (D) vista frontal. (E) vista oblicua derecha. (F) vista oblicua izquierda.

Con el propósito de disminuir sesgos en las mediciones, las fotografías fueron tomadas por la misma persona (investigadora), se utilizó la misma cámara fotográfica (dual 12 + 12 megapíxeles, f/1.8 y f/2.8) y el mismo sitio. Se tuvo presente mantener igual iluminación y distancia (1,5 m) entre el equipo fotográfico y el paciente. Las fotografías se almacenaron en formato jpg en una computadora del Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología de la institución.

Los resultados del procedimiento se evaluaron mediante una encuesta aplicada a tres especialistas de cirugía plástica y caumatología de la institución por consenso. La encuesta midió el estado de satisfacción, y para su construcción se tuvo en cuenta la Escala Psicométrica de Likert de Satisfacción, utilizada por otros investigadores con propósitos similares al de esta investigación.<sup>(16,17)</sup>

Para tales fines se utilizaron las fotografías preoperatorias y las de los controles posoperatorios para realizar una valoración final única del área tratada.

Para realizar la valoración se solicitó marcar con una X en solo una de las categorías de cada elemento a evaluar (mejoría color piel, mejoría calidad piel, mejoría surco nasoyugal) (Tabla 1).



**Tabla 1 - Valoración de los pacientes según los resultados obtenidos**

Puntuación	Mejoría color piel	Mejoría calidad piel	Mejoría surco nasoyugal
1	Escasa mejoría de la hiperpigmentación (___)	Escasa mejoría de la calidad de la piel (___)	Inadecuada disminución del surco (___)
2	Mejoría de la hiperpigmentación (___)	Mejoría de la calidad de la piel (___)	Disminución del surco (___)
3	Sin hiperpigmentación (___)	Gran mejoría de la calidad de la piel (___)	Gran mejoría del Surco (___)

La calificación de la encuesta se basó en la sumatoria de los puntos otorgados a las variables: Se otorgó 1 punto si el encuestado marcó la X en alguna de las categorías ubicadas en la primera fila, 2 puntos en alguna de las categorías de la segunda fila y 3 puntos en alguna de las de la tercera fila. De este modo, la puntuación para cada variable estuvo en el rango de 1 a 3 puntos. Finalmente, la escala de puntuación se clasificó en: Resultados inadecuados (3 puntos), Buenos resultados (4-6 puntos) y Muy buenos resultados (7-9 puntos).

Los datos fueron vertidos en una base de datos automatizada, que fue exportada al programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 23.0) para su análisis.

En el análisis estadístico se utilizaron los números absolutos y porcentajes como medidas de resumen para variables cualitativas. Para el resumen de las variables cuantitativas se utilizaron la media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según la distribución normal o no de los datos. Se realizó comparación de proporciones mediante el estadístico Z, con nivel de significación  $\alpha = 0,05$ .

Este estudio se realizó según los principios éticos para las investigaciones médicas con sujetos humanos, establecidos en la última actualización de la Declaración de Helsinki<sup>(18)</sup> (Seúl, Corea, octubre 2008), la cual se actualizó en Fortaleza, Brasil en 2013. El estudio fue aprobado por el Consejo Científico de la institución. Se garantizó la confidencialidad de la información, como requerimiento de los principios éticos asumidos en el estudio.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio 37 pacientes con promedio de edad de  $49 \pm 8,6$  años. Del total, el 89,2 % (33) correspondió al sexo femenino y el 54,1 % (20) a los individuos de 50 a

59 años de edad. De los cuatro pacientes hombres, dos correspondió al grupo de entre 30 y 39 años y la otra mitad a los de 50 y 59 años de edad (5,4 %).

En promedio se infiltró  $1,40 \pm 0,4$  ml de tejido emulsionado, con un volumen mínimo de 1 ml y un máximo de 2 ml. La mediana de la intensidad del dolor en el posoperatorio inmediato fue de 1 punto en la escala análoga visual, con mínimo de 1 punto y máximo de 4 puntos.

La tabla 2 refleja el comportamiento de los pacientes en relación a su recuperación tras la intervención quirúrgica.

**Tabla 2** - Distribución de pacientes según tiempo de incapacidad

Tiempo de incapacidad	No.	%
Menos de 24 horas	15	40,5
Entre 24 y 72 horas	21	56,8
Más de 72 horas	1	2,7
Total	37	100,0

La siguiente tabla recoge los resultados de acuerdo a la corrección del surco nasoyugal (Tabla 3).

**Tabla 3** - Distribución de pacientes según corrección del surco nasoyugal

Corrección del surco nasoyugal	No.	%
Disminución del surco	31	83,8
Gran mejoría	6	16,2
Total	37	100,0

Respecto a la coloración de las ojeras, en el 100 % de los pacientes se constató mejoría de la hiperpigmentación. Del mismo modo, se observó gran mejoría de la calidad de la piel en los 37 intervenidos (100 %).

Al describir los aspectos relacionados con las complicaciones, 36 pacientes no presentaron, para el 97,3 %. Solo un paciente (2,7 %) se complicó; el diagnóstico fue de nódulos por calcificación en la zona receptora. Los resultados del procedimiento se presentan en la Tabla 4.

**Tabla 4** - Distribución de pacientes según resultados del procedimiento

Resultados del procedimiento	No.	%	Estadístico Z, valor de p
Buenos	3	8,1	< 0,001

Muy buenos	34	91,9	
Total	37	100	

Diferencias significativas ( $p < 0,001$ ).

Respecto al estado de satisfacción, el 100,0 % de los pacientes mostraron y expresaron de forma verbal que se encontraban satisfechos.

## Discusión

Al ser la mirada un factor tan relevante en la apariencia del rostro armónico, las personas buscan con más frecuencia rejuvenecer esta zona con el mínimo de cicatrices. Como consecuencia, se enfrentan al riesgo de sufrir enfermedades deformantes debido a los rellenos empleados mediante el uso de sustancias alógenas. No obstante, este daño se puede prevenir con el uso del injerto graso. En la presente serie, predominaron pacientes en la sexta década de la vida, lo que guarda relación con el período en que el envejecimiento se muestra más por pérdida de volumen y los cambios de las proporciones faciales que por los efectos de la gravedad.<sup>(19)</sup>

Se pudo identificar que la mayoría de los pacientes que acudieron para la corrección del surco nasoyugal y las ojeras fueron mujeres. Esto se puede atribuir a que las mujeres perciben más las imperfecciones estéticas que los hombres, por lo que demandan a menor edad la corrección. También se identificó que el género femenino acudió con mayor frecuencia a partir de los 30 años por presentar ojeras por múltiples causas y surco profundo por efecto del envejecimiento.

*Serra* y otros<sup>(20)</sup> realizaron un estudio donde la edad de la muestra oscilaba entre 35 a 60 años, y la población masculina fue mínima. Se presentaron ocho hombres de los 36 pacientes tratados con infiltración de grasa facial mediante lipotransferencia. Esta serie presentó resultados similares.

De la misma manera, *Luna* y otros<sup>(21)</sup> incluyeron 160 pacientes de 20 a 60 años de edad y corroboraron que la ptosis de los tejidos blandos se inicia a partir de los 30 años de edad, con acentuación después de los 50 años. En este estudio también se observaron datos similares.

*Cárdenas* y otros<sup>(22)</sup> señalaron la región interna de los muslos y hemiabdomen inferior, como sitios donantes ideales para la obtención de células madre derivadas del tejido adiposo, ya que estas zonas poseen adipocitos con receptores alfa 2, que son antilipolíticos

y tienen mayor capacidad de supervivencia luego de ser trasplantados. En cuanto a la técnica de colocación, refieren que se garantiza mayor vascularización inyectando pequeñas cantidades en múltiples y diferentes túneles. La técnica empleada es la misma que en nuestro estudio, donde la zona donante seleccionada fue el abdomen inferior, y el modo de colocación de la grasa fue en pequeñas cantidades, con más de un túnel en cada párpado.

En cuanto al tiempo de incapacidad, se registró que más de la mitad de los pacientes necesitaron más de 24 h y solo un paciente requirió más de 72 h. Sin embargo, en los motores de búsqueda habituales (PubMed, Hinari, LILACS), no se encontraron artículos que midieran esta variable. También se identificó, que el dolor referido por el paciente en la escala analógica visual fue leve y en ningún caso impidió continuar con la infiltración. Al analizar la corrección del surco nasoyugal con Nanofat, se identificó una disminución de este, con mejoría de la hiperpigmentación. Se pudo observar una gran mejoría en la calidad de la piel, por la luminosidad, la disminución de arrugas, la disminución de las ojeras, y todos elementos cualitativos y de difícil medición, salvo por la comparación de la iconografía conservada de cada paciente.

Las células madre que se obtienen por esta técnica secretan factores de crecimiento y citoquinas antiinflamatorias que promueven la secreción de proteínas extracelulares y antioxidantes que neutralizan los radicales libres y estimulan la regeneración tisular, lo que provoca un aumento en la hidratación de la piel, en el número de vasos sanguíneos, mejoría en la textura y densidad de esta.<sup>(23)</sup>

Se evidenció que, al transcurrir el tiempo, aparecen modificaciones del estado posquirúrgico inicial, asociados a la reabsorción de la grasa. El Nanofat no contiene adipocitos viables, por tanto, no aporta volumen por el injerto en sí, pero logró un efecto de volumen debido a que el solo paso de la cánula genera fibrosis. Esto estimula la formación de colágeno por un método mecánico. Además, las células madre aumentan la producción de proteínas de colágeno tipo I y, en menor cantidad, de proteínas de colágeno tipo V y VI. Aumentan además, la producción de fibroblastos y matriz extracelular, lo cual regenera de forma estructural la dermis y elimina el surco.<sup>(24)</sup>

Por otra parte, en el presente estudio la coloración de las ojeras mejoró en todos los casos, pero no se logró corregir de forma total debido a la hiperpigmentación epidérmica por fotodaño, y dérmica por pigmento intradérmico. Las ojeras secundarias al reflejo de otras estructuras o el hundimiento por el envejecimiento, son las que mejor respuesta tienen con el tratamiento.

Se conoce que en los casos donde las ojeras se producen por fotodaño mejoran con *peeling* químicos. La lipotransferencia mejora las ojeras por varios mecanismos, por tener un efecto de terapia regenerativa, y por la reestructuración de la dermis de esa zona, lo que no solo mejora la calidad de la piel, sino también mejora las ojeras de causa vascular. Aunque el *Nanofat* no está descrito como método de relleno por su densidad, su aplicación aumenta la producción de tejido conectivo con aumento de la densidad de las fibras elásticas y las fibras de colágeno, lo cual además de engrosar la piel, provoca un efecto de relleno que evita que se transparente el músculo y mejora la apariencia de la ojera.<sup>(25)</sup> Un estudio realizado por *Ehab* y otros<sup>(26)</sup> sobre la eficacia del *Nanofat* en el tratamiento de las ojeras revela una mejoría significativa de la apariencia oscura de las ojeras con resultados satisfactorios en el 80 % de los casos de estudio. Esta serie presentó resultados similares.

El término que se usó en la escala de la presente investigación fue hiperpigmentación, aunque el color oscuro no solo obedece al pigmento, sino que se debe a múltiples causas. Por otro lado, se pudo observar que después de los tres meses fue que se hizo más evidente el cambio en el color, pero en cuanto a la profundidad la mejoría fue inmediata.

*Planas* y otros<sup>(17)</sup> realizaron *Nanofat* en 56 individuos sanos para rellenos de surcos nasoyugales y corrección de las ojeras. Obtuvieron un alto nivel de satisfacción, corrección de los defectos y ninguna complicación. Esta serie presentó resultados similares.

En cuanto al volumen infiltrado, se pudo constatar que la cantidad de grasa a inyectar dependió en todo momento de la intuición y la observación del cirujano y se pudo estimar de forma preoperatoria, pero se definió en el intraoperatorio. Asimismo, se tuvo en cuenta no solo el efecto de relleno transoperatorio sino también los mecanismos de nutrición y sobrevida del tejido a trasplantar para evitar complicaciones.

En la presente serie, la cantidad infiltrada en ojeras no superó los 4 ml con aplicación de 2 ml máximo de cada lado, esto guarda similitud con el estudio realizado por *Cervilla* y otros,<sup>(27)</sup> donde se emplearon 2 ml de volumen en cada caso, para un total de 72 pacientes. Al identificar las complicaciones con *Nanofat*, solo un paciente de los 37 que se incluyeron presentó nódulos por calcificación en la zona receptora. Los resultados del presente estudio se correspondieron con el conocimiento estricto de la anatomía, lo cual garantiza el éxito del procedimiento. *Velez* y otros<sup>(28)</sup> refieren que antes de infiltrar un relleno facial se debe conocer la anatomía de la cara y los sitios de seguridad para poder realizar una adecuada planificación e infiltración del injerto graso, y así minimizar

complicaciones. El dolor en el sitio de punción, el eritema y el edema persistente no son consideradas complicaciones porque forman parte del proceso evolutivo normal.

Al valorar el grado de satisfacción, todos los pacientes refirieron estar satisfechos con el procedimiento, por lo que no hubo inconformidad y todos solicitaron el segundo tiempo quirúrgico necesario para un mayor rejuvenecimiento. En la especialidad de cirugía plástica, la satisfacción del paciente es uno de los objetivos finales de las intervenciones. La valoración y medición de las percepciones de estos es de vital importancia.

*Xiaogen* y otros,<sup>(29)</sup> en un estudio de evaluación subjetiva y objetiva de la corrección de defectos con lipoinyección, encontraron un predominio de pacientes que reportaron sentirse excelentes y ninguno peor, a pesar de que con el paso del tiempo disminuyó discretamente el volumen de la grasa trasplantada, resultados con los que concuerda la presente investigación.

*Shin* y otros<sup>(30)</sup> obtuvieron, con la escala de satisfacción 5-point Likert, el 81,3 % de los pacientes con resultados favorables. De ellos, 38,5 % muy satisfechos y 42,8 % satisfechos. La corrección del surco de la ojera proporcionó un alto grado de satisfacción en los pacientes, resultados con los que concuerda este estudio.

Se considera que los resultados de la corrección de las ojeras y del surco nasoyugal con *Nanofat* son muy buenos. Hubo un rejuvenecimiento facial tras la corrección del surco nasoyugal y las ojeras, y una mejora en la calidad de la piel en estos pacientes. Las complicaciones derivadas del procedimiento fueron escasas. Se obtuvo un resultado satisfactorio postratamiento en todos los casos.

## Referencias bibliográficas

1. Huan M, Ying C, Xianxian C, Zhixin T, Cong N, Rong L. Effect of aging in periocular appearances by comparison of anthropometry between early and middle adulthoods in Chinese Han population. *J Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2019;72:2002-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2019.07.030>
2. Goldman A, Goldust M, Wollina U. Periorbital Hyperpigmentation: Dark Circles under the Eyes; Treatment Suggestions and Combining Procedures. *Cosmetics*. 2021;8(26):1-12. DOI: <https://doi.org/10.3390/cosmetics8020026>



3. De la Cruz L, Berenguer B, Garcia T. Correction of nasojugal groove with tunnelled fat graft. *Aesthetic Surgery J.* 2009 [acceso 20/04/2020];29(3):194-8. Disponible en: <https://academic.oup.com/asj/article/29/3/194/231697>
4. Carraway JH. Volume Correction for Nasojugal Groove With Blepharoplasty. *Aesthetic Surgery J.* 2010;30(1):101-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/1090820X10363996>
5. Landau MJ, Birnbaum ZE, Kurtz LG, Aronowitz JA. Review: Proposed Methods to Improve the Survival of Adipose Tissue in Autologous Fat Grafting. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2018 [acceso 18/03/2022];6(8):1870. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6181489/pdf/gox-6-e1870.pdf>
6. Gamboa GM, Ross WA. Autologous fat transfer in aesthetic facial recontouring. *Annals of plastic surgery.* 2013 [acceso 18/03/2022];70(5):513-6. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1097/SAP.0b013e31827eac42>
7. Massry GG, Azizzadeh B. Periorbital fat grafting. *Facial plastic surgery: FPS.* 2013 [acceso 18/03/2022];29(1):46-57. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1055/s-0033-1333842>
8. Tonnard P, Verpaele A, Peeters G, Hamdi M, Cornelissen M, Declercq H. Nanofat Grafting Basic Research and Clinical Applications. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2013;132(4):1017-26. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31829fe1b0>
9. Jordan MD. Microfat and Nanofat When and Where These Treatments Work. *Facial Plast Surg Clin N Am.* 2019;27(3):321-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2019.03.004>
10. 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>
11. Lo Furno D, Tamburino S, Mannino G, Gili E, Lombardo G, Tarico MS. Nanofat 2.0: Experimental Evidence for a Fat Grafting Rich in Mesenchymal Stem Cells. *Physiol Res.* 2017;6(6):663-71. DOI: <https://doi.org/10.33549/physiolres.933451>
12. Chang H, Park JH, Min KH, Lee RS, Kim EK. Whitening effects of adipose-derived stem cells: A preliminary in vivo study. *Aesthetic Plastic Surgery.* 2014;38(1):230-3. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00266-013-0116-2>
13. James IB, Bourne DA, DiBernardo G, Wang SS, Gusenoff JA, Marra K, *et al.* The Architecture of Fat Grafting II: Impact of Cannula Diameter. *Plastic and reconstructive surgery.* 2018 [acceso 18/03/2022];142(5):1219-25. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1097/PRS.0000000000004837>

14. Shue S, Kurlander DE, Guyuron B. Fat Injection: A Systematic Review of Injection Volumes by Facial Subunit. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2018 [acceso 18/03/2022];42(5):1261-70. Disponible en: <https://sci-hub.tw/10.1007/s00266-017-0936-6>
15. Jiang J, Wang X, Chen R, Xia X, Sun S, Hu K. Tear trough deformity: different types of anatomy and treatment options. *Postepy Dermatologii Alergologii*. 2016 [acceso 18/03/2022];33(4):303-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5004220/>
16. Likert R. A technique for measurement attitudes. *Archives of Psychology*. 1932 [acceso 18/03/2022];140:55-65. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001>
17. Planas J, Muñoz J, González D. Descripción de un nuevo sistema cerrado de procesamiento de grasa para la obtención de Nanofat: análisis de resultados clínicos y citométricos. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2017;43(1):23-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922017000100004>
18. Shrestha B, Dunn L. The Declaration of Helsinki on Medical Research involving Human Subjects: A Review of Seventh Revision. *J Nepal Health Res Council*. 2020;17(4):548-52. DOI: <http://dx.doi.org/10.33314/jnhrc.v17i4.1042>
19. Sánchez O, Martínez J, Florit S, Gispert E, Viera M. Envejecimiento poblacional: algunas valoraciones desde la antropología. *Rev Med Electrón*. 2019 [acceso 18/03/2022];41(3):708-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me2019/me193i.pdf>
20. Serra Renom JM, Muñoz del Olmo JL, Gonzalo Caballero C. Uso de factores de crecimiento plaquetar unidos a injertos de grasa para lipofiling facial en ritidectomía. *Cir Plast Iberolatinoam*. 2006 [acceso 18/03/2022];32(3):191-8. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v32n3/original6.pdf>
21. Luna Vallejo G, Cuenca Pardo J, Álvarez Díaz. Envejecimiento facial en la mujer mexicana. *Cir Plast 2000* [acceso: 18/03/2022];10(1):8-15. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=967>
22. Cárdenas C. Transferencia de tejido graso autólogo: un procedimiento quirúrgico multifuncional. 2013;39(1):90-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S037678922013000500018>
23. Surowiecka A, Struzyna J. Adipose-Derived Stem Cells for Facial Rejuvenation. *J Pers Med*. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm12010117>

24. Mazini L, Rochette L, Admou B, Amal S, Malka G. Hopes and Limits of Adipose-Derived Stem Cells (ADSCs) and Mesenchymal Stem Cells (MSCs) in Wound Healing. *Int J Mol Sci.* 2020;21:1306. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms21041306>
25. Rageh MA, El khalawany M, Ibrahim SM. Role of Nanofat injection in treating post-traumatic scars. 2021;6(2):29-34. DOI: <https://doi.org/10.21608/aimj.2021.81579.1507>
26. Ehab Z, Azzam MD, Hassan M. Kholosy MD, Mohamed H. Abouarab MD. The efficacy of autologous Nanofat injection in the treatment of infraorbital dark colouration. *Egypt. J Plast Reconstr Surg.* 2019 [acceso 18/03/2022];43(3):445-52. Disponible en: [https://ejprs.journals.ekb.eg/article\\_68188\\_8bad0d8d613cd3067d4d5b15f8e3d68c.pdf](https://ejprs.journals.ekb.eg/article_68188_8bad0d8d613cd3067d4d5b15f8e3d68c.pdf)
27. Cervilla Lozano J, Cervilla Martin M. Blefaroplastia y corrección del surco nasolagrimal con grasa autóloga periorbitaria. *Cir Plast Iberolacionam.* 2019;45(1):19-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922019000100005>
28. Vélez E, Cuenca J, Ramos G, Ramos K. Seguridad en la aplicación de rellenos faciales. *Medicina basada en evidencia. Cirugía Plástica.* 2019;29(1):67-77. DOI: <http://dx.doi.org/10.35366/CP191D>
29. Xiaogen H, Qi H, Sun C. Objective and Subjective Evaluation of Lipoinjection for Correction of Temporal Depression. *Dermatol Surg.* 2019;4(5):1374-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/DSS.0000000000001792>
30. Su Shin L, Hao Huang M, Yin Lin T, Kang Chou C. Long-Term Outcome of Microautologous Fat Transplantation to Correct Temporal Depression. *J Craniofacial Surgery.* 2017;28(3):629-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/SCS.00000000000003410>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Alicia María Tamayo Carbón.

*Curación de datos:* Alicia María Tamayo Carbón y Susel Quesada Peña.

*Análisis formal:* Alicia María Tamayo Carbón y Susel Quesada Peña.

*Investigación:* Alicia María Tamayo Carbón, Susel Quesada Peña, Yiraldi Yanet Bencosme Escarraman y Diana Katherine Cuastumal Figueroa.

*Metodología:* Alicia María Tamayo Carbón y Susel Quesada Peña.

*Administración del proyecto:* Alicia María Tamayo Carbón.

*Recursos:* Alicia María Tamayo Carbón, Susel Quesada Peña, Yiraldi Yanet Bencosme Escarraman y Diana Katherine Cuastumal Figueroa.

*Software:* Alicia María Tamayo Carbón y Diana Katherine Cuastumal Figueroa.

*Supervisión:* Alicia María Tamayo Carbón.

*Validación:* Alicia María Tamayo Carbón.

*Visualización:* Alicia María Tamayo Carbón.

*Redacción del borrador original:* Alicia María Tamayo Carbón, Yiraldi Yanet Bencosme Escarraman y Diana Katherine Cuastumal Figueroa.

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