

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**“DETERMINACIÓN DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA TISULAR DE
LIPOASPIRADO MEDIANTE DIFERENTES TIPOS DE CÁNULAS”**

POR

DR. ROBERTO MARTÍNEZ MEJORADA

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
SUBESPECIALISTA EN CIRUGÍA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y
RECONSTRUCTIVA

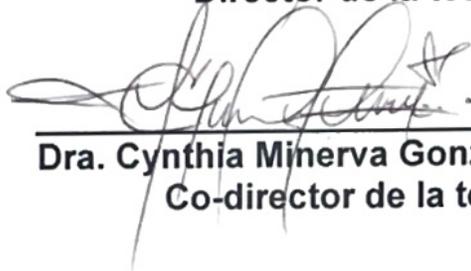
SEPTIEMBRE 2024

**“DETERMINACIÓN DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA TISULAR DE
LIPOASPIRADO MEDIANTE DIFERENTES TIPOS DE CÁNULAS”**

Aprobación de la tesis:



**Dr. Iram Zeyn González Vargas
Director de la tesis**



**Dra. Cynthia Minerva González Cantú
Co-director de la tesis**



**Dr. Med. Yanko Castro Govea
Jefe de Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva**



**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado**

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

**A mi familia y seres amados por siempre ser un apoyo en este proceso. A
mis pacientes por ser partícipes en nuestro aprendizaje.**

ÍNDICE

Capítulo I

1. RESUMEN	1
------------------	---

Capítulo II

2. INTRODUCCIÓN	3
-----------------------	---

Capítulo III

3. HIPÓTESIS	12
--------------------	----

Capítulo IV

4. OBJETIVO	13
-------------------	----

Capítulo V

5. MATERIALES Y MÉTODOS	14
-------------------------------	----

Capítulo VI

6. RESULTADOS.....	23
--------------------	----

Capítulo VII

7. DISCUSIÓN	31
--------------------	----

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN.....	42
--------------------	----

Capítulo IX

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	38
------------------------------------	----

Capítulo X

10. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO.....	42
---------------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencia de áreas (mm ²) de parcelas entre las 3 cánulas.... ..	23
Tabla 2. Diferencia de fase acuosa (mL) entre las 3 cánulas.....	24
Tabla 3. Diferencia de fase adiposa (mL) entre las 3 cánulas.....	24
Tabla 4. Diferencia de fase oleosa (mL) entre las 3 cánulas.....	25
Tabla 5. Alteraciones en adipocitos por grupo de cánula.	26
Tabla 6. Desorganización de fibras entre tabiques por grupo de cánula.....	26
Tabla 7. Percepción de totalidad de debris.....	26
Tabla 8. Resumen de las correlaciones de nuestro estudio.....	30

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Marcación por cuadrantes para la toma del injerto graso mediante liposucción convencional..	16
Figura 2. Diferentes tipos de cánulas (Candy cane, Accelerator, Mercedes). De izquierda a derecha, se muestra imagen de la cánula Candy Cane (A), Accelerator (B) y Mercedes (C).	17
Figura 3. Fases del lipoaspirado obtenido de los pacientes. De abajo hacia arriba, la fase acuosa, tejido adiposo y la fase oleosa. La zona de muestreo se encuentra en la fase de tejido adiposo.	18
Figura 4. Sombras de parcelas de injerto graso observados por estereoscopia.	19
Figura 5. Parcelas con pocos tabiques, andamiaje es más lábil y propenso a rupturas.	20
Figura 6. Parcelas que en su interior contienen tabiques prominentes.	21
Figura 7. Proporciones de las fases en las muestras de tejido adiposo según la canula de succión	25

CAPÍTULO I.

RESUMEN

Antecedentes y objetivos:

El injerto de grasa es común en cirugía estética y reconstructiva, aunque la supervivencia de este tejido puede ser inconsistente. La utilización de técnicas menos traumáticas y el tamaño del injerto influyen en la viabilidad. Mientras que las cánulas de recolección más grandes pueden mejorar la viabilidad, las partículas mayores a 1 mm tienden a necrosarse debido a un suministro sanguíneo insuficiente. Por otro lado, las partículas más pequeñas muestran una mayor tasa de supervivencia, ya que tienen una mayor superficie expuesta al líquido tisular. El objetivo de nuestro estudio fue comprender los efectos de las cánulas de succión en la arquitectura de los adipocitos y realizar descripciones según los tipos de cánulas empleados.

Material y métodos:

Se tomaron muestras de lipoinjertos para analizar dos tipos de cánulas. Se utilizaron cánulas marca Black and Black® de tipo Mercedes, Accelerator (ACC) y Candy Cane, todas de 4 mm de diámetro por 26 cm de largo. El tejido adiposo se recolectó de la región abdominal y se procesó para separar las fases acuosa, adiposa y oleosa. Las muestras se analizaron macroscópicamente mediante fotografías y microscópicamente con tinciones histológicas. El análisis estadístico se realizó con IBM SPSS v.25.

Resultados:

El estudio incluyó 16 pacientes (15 mujeres y 1 hombre) con un promedio de 44.6 años, recolectando 45 muestras de tejido adiposo con tres tipos de cánulas (ACC, Candy Cane y Mercedes). La cánula ACC produjo parcelas más grandes, mientras que la Candy Cane generó parcelas más pequeñas y heterogéneas. Las proporciones en volumen de las fases acuosa, adiposa y oleosa no mostró asociación con el tipo de cánula. Se encontraron correlaciones positivas entre la edad y el contenido adiposo de las muestras, así como entre la fase oleosa y alteraciones en el tejido adiposo.

Conclusiones:

Se observó que la cánula ACC produce parcelas adiposas más grandes, mientras que la cánula Candy cane genera parcelas más pequeñas y heterogéneas. La cánula Mercedes ofrece mayor uniformidad en el tamaño de las parcelas. No se encontró una asociación significativa entre el tipo de cánula y las fases o alteraciones histológicas. Encontramos que la edad del paciente se relaciona positivamente con la cantidad de tejido recolectado y el volumen de la fase adiposa, con variaciones en el volumen de la oleosa según la cánula utilizada, lo cual tiene mucha relevancia en el escenario individual de cada paciente y la muestra recolectada, creando una muestra de tejido adiposo de diferente calidad.

Palabras clave: morfología, estructura tisular, lipoaspirado, tipos de cánulas, injerto de grasa

CAPÍTULO II.

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

Injerto de Tejido Adiposo

El injerto de tejido adiposo se utiliza en múltiples aplicaciones dentro de la Cirugía Plástica, se obtiene mediante liposucción y aporta volumen a los tejidos blandos.

(1). Se utilizó por primera vez en 1893 para corregir defectos faciales congénitos y tras resecciones oncológicas, posteriormente, se demostró que el 45% del injerto graso se reabsorbe al año de su colocación, lo que impulsó la búsqueda de técnicas de recolección e infiltración para mejorar la supervivencia del injerto (1).

Tipos de Adipocitos y su Importancia

Los adipocitos son células especializadas con una amplia gama de funciones relevantes, debido a su capacidad para secretar proteínas con funciones endocrinas (2). En el cuerpo humano, se pueden identificar distintos tipos de adipocitos ubicados en diversas regiones, como los adipocitos blancos, beige y marrones. Estos tipos varían en su habilidad para procesar lípidos y generar calor, lo que se refleja en diferencias en su tamaño y estructura histológica (3).

Liposucción: Técnica de Recolección del Tejido Graso

La liposucción es un procedimiento utilizado para eliminar el tejido graso subcutáneo de diversas áreas del cuerpo, como el abdomen, los flancos, la región trocantérica, la región lumbar y la región glútea, entre otras (3). Este procedimiento se lleva a cabo con fines estéticos o reconstructivos, permitiendo modificar en cierta medida el contorno corporal al eliminar los depósitos de grasa (4,5). Se suelen utilizar cánulas de diferentes diámetros que extraen partículas de grasa de diferentes tamaños dentro de las más frecuentemente usadas son de 4 mm (6). Las cánulas de 4 mm tipo Mercedes han sido estudiadas para evaluar la supervivencia y viabilidad del injerto graso en comparación con otras cánulas de diferentes diámetros (7,8).

El impacto de estas técnicas específicas en la recolección, procesamiento e infiltración del injerto se refleja en la viabilidad del tejido y en los resultados de retención en la zona tratada (5). El injerto graso se nutre inicialmente a través de la imbibición plasmática, hasta que se forma una nueva red capilar que permite la neovascularización, por lo tanto, para que las células grasas trasplantadas sobrevivan, deben estar cerca del suministro sanguíneo (6).

Controversia sobre el Tamaño de la Cánula y Supervivencia del Injerto

La recolección, procesamiento y técnica de infiltración del injerto graso han sido objeto de numerosos estudios recientes, existe la hipótesis de que el uso de una cánula de mayor diámetro puede causar menos daño al tejido adiposo aspirado; sin embargo, los resultados son contradictorios, ya que los injertos de mayor diámetro tienden a experimentar una mayor pérdida (7). En general, se piensa

que el daño al tejido graso es perjudicial para la supervivencia del injerto, además estudios *in vitro* han demostrado que las partículas de grasa más pequeñas presentan una mayor tasa de supervivencia (8).

Hasta el momento, no se ha determinado ni estandarizado qué tipo o diámetro de cánula es menos traumático para la arquitectura del injerto graso, este aspecto es de gran relevancia, ya que los pacientes con defectos en tejidos blandos suelen someterse a múltiples sesiones de infiltración para alcanzar el volumen final deseado (8). Encontrar una cánula estándar que favorezca la recolección del injerto graso podría reducir tanto los costos como los riesgos quirúrgicos para los pacientes (9).

Factores que Mejoran la Supervivencia del Injerto Graso

El injerto de grasa autóloga es un procedimiento común tanto en cirugía plástica reconstructiva como en estética, debido a que es fácil de obtener, económico y no alérgico en comparación con otros sustitutos artificiales como el colágeno, la hidroxiapatita o el ácido hialurónico (1). Este método ha sido utilizado durante décadas para la reconstrucción de tejidos blandos, y generalmente incluye la extracción de tejido graso mediante liposucción, la preparación del lipoaspirado a través de varias técnicas, y la inyección de adipocitos en las áreas receptoras (5).

Las aplicaciones estéticas y reconstructivas del injerto graso varían ampliamente en diferentes partes del cuerpo debido a su seguridad, eficacia y ser mínimamente invasivo, aunque la retención de volumen puede ser variable, lo

que lleva a que los pacientes necesiten someterse a más de una intervención para obtener resultados óptimos (7).

Procesamiento del Tejido Graso: Capas del Lipoaspirado

El tejido graso obtenido mediante aspiración presenta diferentes capas: una capa de aceite en la parte superior, grasa purificada, una capa acuosa, y un sedimento de células estromales-vasculares en la parte inferior (9). Entre los factores que se consideran beneficiosos para mejorar la supervivencia del injerto de grasa y del sitio donante se encuentran la preparación del sitio receptor, la presión de aspiración, el uso de lidocaína, la adición de plasma rico en plaquetas, la preparación del injerto de grasa, el tamaño de la cánula, el tamaño de la aguja, la técnica de inyección utilizada y el volumen de inyección (8). Se ha observado que el tejido adiposo recogido a una presión de -30 ± 5 kPa tiende a tener partículas más pequeñas y menos glóbulos rojos, lo que indica un menor traumatismo (10).

Tamaño y Viabilidad de las Partículas de Grasa

Se deben minimizar los traumatismos durante la técnica de extracción, ya que se ha demostrado que son cruciales para la supervivencia de los adipocitos, entre mejor se conserve la fracción vascular estromal y las células madre se ha mejorado la supervivencia del injerto a largo plazo (8,9). La relevancia de las técnicas de recolección y procesamiento en la viabilidad del tejido y en los resultados del injerto graso ha sido ampliamente investigada en estudios recientes, una cánula de mayor diámetro puede causar menos daño al tejido

adiposo durante la aspiración, pero el aspirado se ha visto de composición más heterogéneo, lo que podría hacerlo más susceptible a traumatismos durante la reinyección (10,11). Hasta la fecha, no se ha establecido un tamaño ideal de cánula recomendado para este procedimiento, se ha observado que el uso de una cánula de 4 mm permite obtener un mayor número de adipocitos viables en comparación con cánulas de 2 a 3 mm (8, 11).

Métodos de Separación y Centrifugación del Tejido Adiposo

El tamaño ideal de las partículas de grasa debe ser suficientemente grande para contener un mesénquima adecuado, pero no tan grueso como para impedir la imbibición (5). Se ha demostrado que las partículas de grasa de 2-4 mm y 5-7 mm pueden lograr una retención similar del injerto (6). Existe una relación directamente proporcional entre el diámetro interno de la cánula y el tamaño del injerto graso resultante (7). Por lo tanto, es crucial conocer el tamaño de las partículas de grasa extraídas y seleccionar la aguja adecuada para una inyección atraumática (8).

La preferencia por cánulas de 3 a 4 mm se debe a que el mayor diámetro reduce el trauma celular y preserva mejor la estructura de las células (12). La arquitectura del injerto graso también puede verse influida por los métodos utilizados para separar sus componentes como la centrifugación de la grasa, que tiene efectos controvertidos sobre la población celular del tejido adiposo aspirado, mostrando un impacto negativo en los adipocitos al alterar su morfología, disminuir la integridad de sus membranas y comprometer su viabilidad (13).

Se ha observado que el recuento de células intactas de adipocitos nucleados es mayor en los lipoaspirados decantados que en las muestras centrifugadas (14).

Evaluación de las Técnicas Quirúrgicas Asistidas

Otro aspecto relevante, considerando las técnicas quirúrgicas actuales utilizadas en la liposucción corporal, es la evaluación de la arquitectura del lipoinjerto obtenido mediante técnicas asistidas por liposucción. Se ha reportado que tras una lipoplastía asistida por láser, los adipocitos suelen estar deformados y rotos, rodeados de colágeno (15).

ANTECEDENTES

Antes de la inyección, los injertos de grasa se pueden conceptualizar como una colección de paquetes de grasa, más o menos esféricos, que están unidos en parte por tejido conectivo estromal. El tamaño máximo de estos paquetes está determinado por el diámetro interno de las cánulas de recolección e inyección. Los paquetes que exceden este límite se dividen en partículas más pequeñas durante la transferencia (6).

Hasta el momento, la literatura no proporciona una caracterización detallada de la morfología de las células adiposas al momento de la recolección. En un estudio en el que se analizaron muestras de injerto graso obtenidas con cánulas de 3 y 5 mm y luego injertadas en ratones, el análisis histológico reveló que los adipocitos tenían mayor integridad en su membrana y núcleos en el grupo de 5 mm en comparación con el grupo de 3 mm. Esto se correlacionó con la retención y calidad del injerto, sin embargo, no se describen morfológicamente estas células (5).

James IB A. et al., utilizó una cánula calibre 16 (3 mm) para extraer grasa y analizar su arquitectura tras lipoinfiltrarla. Reportó baja retención del volumen, pero al aumentar la relación injerto-receptor, disminuyó el área de necrosis identificando cuatro factores: recolección, procesamiento, trasplante y manejo del sitio receptor (6).

Bajo la misma línea de investigación, González-Cantú, en su tesis de disertación para Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, reportó una viabilidad promedio del 64%, lo cual es coherente con la literatura existente y se compara

favorablemente con un estudio previo que documentó una viabilidad de $57.6 \pm 18.9\%$. La diferencia en los resultados entre estos estudios podría deberse a variaciones en el tiempo transcurrido antes de realizar el análisis histológico, lo que puede influir en la viabilidad observada. Este hallazgo resalta la importancia del tipo de cánula en la obtención de resultados óptimos en los procedimientos de injerto graso (16).

En un estudio reciente de Sánchez-Dauth realizado también en nuestro centro, se encontró que las cánulas con fenestraciones de 1 mm^2 causan una mayor disrupción de los tabiques y fragmentación del injerto, mientras que las cánulas de 3 mm mostraron una fracción oleosa mayor, indicando lisis celular adiposa. Estos hallazgos son consistentes con la literatura, que señala que el uso de cánulas de mayor diámetro y con fenestraciones amplias tiende a causar menos daño estructural en el injerto graso (17).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, el estudio del lipoaspirado se ha enfocado mayormente en los resultados clínicos y estéticos, dejando de lado un análisis exhaustivo de la morfología del tejido. Se debe lograr obtener una comprensión más profunda de las características morfológicas del tejido adiposo obtenido a través de lipoaspiración con diferentes cánulas y si los hallazgos histológicos afectan la calidad y la viabilidad del tejido adiposo extraído así como su integración.

Este estudio busca abordar estas cuestiones al analizar sistemáticamente el tejido adiposo resultante de diferentes métodos de lipoaspiración, identificando patrones morfológicos que podrían correlacionarse con resultados clínicos. Con esto, se pretende ofrecer una base científica que facilite la optimización de las técnicas quirúrgicas y mejore la comprensión de la biología del tejido adiposo que garantice resultados duraderos en los lipoinjertos.

CAPÍTULO III.

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna: la integridad y morfología celular de los adipocitos es diferente según la cánula empleada para la obtención de la muestra.

Hipótesis nula (H0): la integridad y morfología celular de los adipocitos no muestran cambios significativos según la cánula empleada para la obtención de la muestra.

CAPITULO IV.

OBJETIVOS

Objetivo principal

Comprender los efectos de las cánulas de succión en el lipoaspirado, arquitectura de los adipocitos y realizar descripciones según los tipos de cánulas empleados.

Objetivos específicos

1. Determinar si el tipo de cánula (ACC, Candy cane y Mercedes) afecta el tamaño y la variabilidad de las parcelas adiposas recolectadas, así como la integridad del tejido adiposo.
2. Examinar si el tipo de cánula utilizada influye en las proporciones de las fases acuosa, adiposa y oleosa del tejido adiposo.
3. Investigar la relación entre las propiedades físicoquímicas, alteraciones histológicas y valores demográficos con el tipo de cánula utilizado para la succión.

CAPÍTULO V.
MATERIAL Y MÉTODOS

El tamaño de muestra de pacientes se obtuvo con la fórmula de *Lemeshow* (17) tomando como referencia la cantidad de mexicanos (población aproximada 120 millones) que se realizan este procedimiento al año (10,000 – 12,000 o 0.01% de la población general), la cual dió como resultado 15.2 muestras de lipoinjertos de una población finita. Se tomaron 45 muestras como población objetivo para analizar 3 tipos de cánulas y que ambas cumplan como muestras representativas.

$$n = \frac{N * z_a^2 * p * q}{d^2(N - 1) + z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{120000000 * 1.96_a^2 * 0.01 * 0.99}{0.05^2(120000000 - 1) + 1.96_a^2 * 0.01 * 0.99}$$

$$n = 15.2127358$$

En este estudio, se incluyeron a todos los pacientes sometidos a liposucciones abdominales en el quirófano del servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, que sean mayores de edad, hablen español y que hayan decidido participar en el estudio.

Se les comento a los pacientes acerca de la toma de una muestra del lipoaspirado que ya no se usaria con fines de lipoinjerto durante su cirugia y se obtuvo su consentimiento verbal.

Se eligieron tres tipos diferentes de cánulas: Mercedes, Accelerator y Candy Cane, marca Black and Black®, todas de longitud 26 cm y de 4 mm de diámetro.

El sitio de toma del injerto graso fue la region abdominal anterior el cual se dividió en 4 cuadrantes (figura 1), el cuadrante inferior izquierdo no se tomó en cuenta para la muestra del lipoaspirado, el tejido subcutáneo se irrigó con solución de Klein modificada. El lipoaspirado se tomó de la siguiente manera: en cada cuadrante superior derecho con una Cánula Mercedes de 4 mm, cuadrante superior izquierdo con Cánula Accelerator de 4 mm y cuadrante inferior derecho con Cánula Candy Cane de 4 mm (figura 2).

Todas las muestras fueron procesadas para determinar la distribución, tamaño y proporción de las parcelas adiposas entre el contenido total de la muestra lipídica. El área de cada parcela se midió en milímetros cuadrados (mm²).

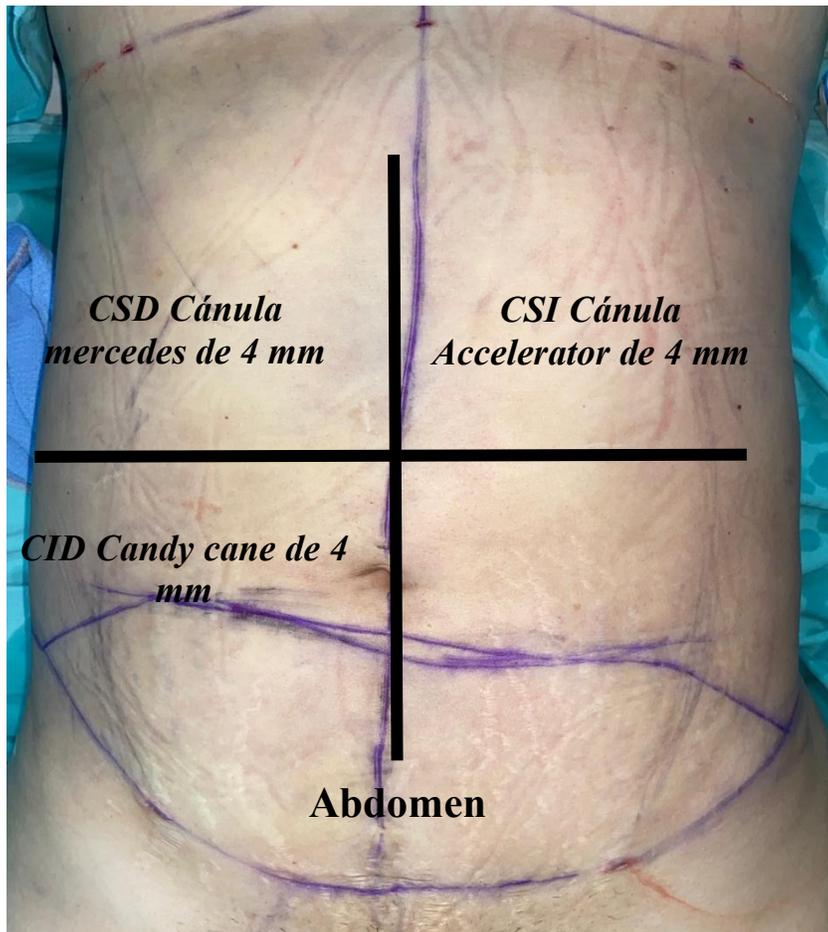


Figura 1. Marcación por cuadrantes para la toma del injerto graso mediante liposucción convencional.



Figura 2. Diferentes tipos de cánulas (Candy cane, Accelerator, Mercedes). De izquierda a derecha, se muestra imagen de la cánula Candy Cane (A), Accelerator (B) y Mercedes (C).

La muestra de tejido adiposo ya recolectado se traslado en un lapso no mayor a 30 minutos al Laboratorio de Histología de la Facultad de Medicina de la UANL en tubos estériles de 50 ml, dentro de un contenedor aislante termico. Una vez en el laboratorio, se centrifugaron a 400 g por 5 minutos a temperatura ambiente con la finalidad de separar las distintas fases del lipoaspirado: fase acuosa, adiposa y oleosa.(figura 3)



Figura 3. Fases del lipoaspirado obtenido de los pacientes. De abajo hacia arriba, la fase acuosa, tejido adiposo y la fase oleosa. La zona de muestreo se encuentra en la fase de tejido adiposo.

Mediante micropipetas se colectó la fase oleosa liberada por la lisis espontánea de adipocitos y se calculó el cociente de fase oleosa con respecto a la cantidad de fase adiposa, esto con la finalidad de determinar la labilidad del tejido vinculado al tipo de cánula. Para el análisis macroscópico, se colectaron de 1-3 cc del injerto graso para su dispersión sobre una placa Petri para separar las parcelas y posteriormente ser analizadas bajo el estereoscopio. Las imágenes obtenidas se utilizaron para realizar ensayos sobre la medición del área relativa

de estas parcelas con ayuda del programa de ImageJ (versión 1.54, NIH, EE.UU.). (figura 4)

Para el análisis microscópico, se colectaron 3-5 cc de muestras representativas de los distintos lipoaspirados, se fijaron en formalina por 48 horas y se procesaron para su análisis histológico, evaluando con una escala semicuantitativa la integridad del injerto graso haciendo énfasis en estructura de adipocitos, integridad de los septos y detritos celulares. (figura 5)



Figura 4. Sombras de parcelas de injerto graso observados por estereoscopia.

Todo remanente de tejido adiposo, así como las muestras de análisis macroscópico, se desecharon conforme a los protocolos de manejo de RPBI. Las muestras de análisis microscópico se almacenaron provisionalmente en el Departamento de Histología. Se observa que las parcelas preservan su forma característica de sello o panal de abeja, y esto podría deberse a que al existir menos tabiques hay menor soporte. Así también, fueron los que generaron mayores detritos celulares. En la imagen se ven eritrocitos fuera de vasos sanguíneos, propio de la ruptura que se observa. Los adipocitos son células con su núcleo desplazado a la periferia por la gran gota lipídica que se alberga en su citoplasma. Debido a que la técnica histológica utiliza solventes (etanol y xilol), la gota lipídica se pierde en dicho proceso y se percibe como un espacio en blanco (figura 5). Los adipocitos presentan un menor colapso en forma de sello, las fibras de colágeno de los tabiques se ven íntegras. En algunas muestras se observaron detritos musculares secundarios al trauma de las cánulas (2 candy cane, 1 ACC) (figura 6).

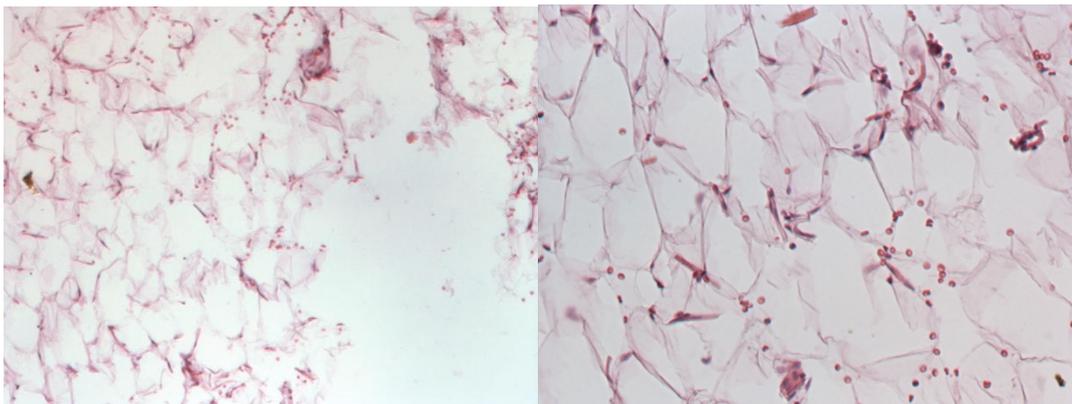


Figura 5. Parcelas con pocos tabiques, andamiaje es más lábil y propenso a rupturas.

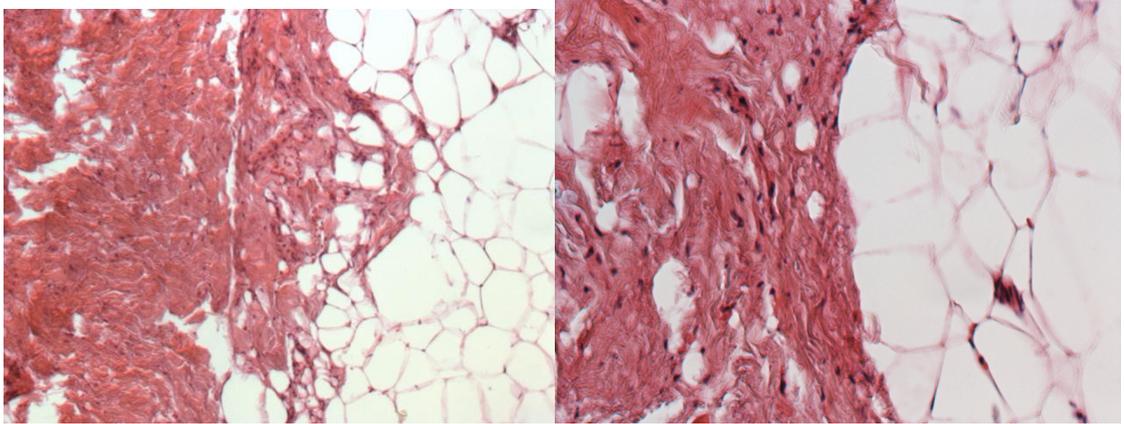


Figura 6. Parcelas que en su interior contienen tabiques prominentes

Se capturaron las variables de edad y sexo en la base de datos, las fases del tejido adiposo fueron separadas en fase acuosa, adiposa y oleosa, midiendo el volumen de cada fase en mililitros (mL). Se obtuvieron los promedios y desviaciones estándar de estas medidas para cada tipo de cánula.

El tamaño de las parcelas adiposas se midió en milímetros cuadrados (mm^2) utilizando software de análisis de imágenes digitales. El promedio y la desviación estándar (DS) del tamaño de las parcelas fueron calculados para cada tipo de cánula.

También se capturó la alteración de los adipocitos, desorganización de fibras entre tabiques y percepción total de detritus a manera de escala ordinal, dando un valor de “0” a ausente, “1” a leve, “2” a moderado y “3” a abundante.

Se tabularon las medidas del área de las parcelas clasificadas por muestra y por cánula, variables que fueron exploradas y expresadas en sumatoria total de área adiposa por muestra y cánula, promedio y mediana de área por parcela, promedio

y mediana de área de parcela por cánula, desviación estándar y varianza de las variables previamente mencionadas.

Se analizaron las correlaciones entre la edad de los pacientes y las variables cuantitativas mencionadas (número de parcelas, tamaño promedio, y fases), así como la asociación entre el tipo de cánula y las alteraciones estructurales.

Se utilizó la prueba de *Shapiro Wilk* para determinar la normalidad de la distribución de los datos y se emplearán las pruebas de relación estadística pertinentes según el resultado de la propiamente dicha.

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS v.25. Una vez concluida la recopilación de datos, se realizó la prueba no paramétrica de Shapiro Wilk para determinar la normalidad de la distribución. Posteriormente se obtuvieron mediciones de tendencia central y aquellas variables que resultaron de interés se sometieron a pruebas de asociación por codependencia y correlación. Bajo un intervalo de confianza (CI) de 95% solo los valores de $p < 0.05$ fueron tomados como significativos.

CAPÍTULO VI.

RESULTADOS

Para el estudio se incluyeron 16 pacientes, 15 femeninos y 1 masculino con una edad promedio de 44.6 años, a los cuales se les tomaron muestras de tejido adiposo con 3 cánulas (ACC, Candy cane y Mercedes), obteniendo 3 muestras de tejido adiposo por cada paciente, dando un total de 48 muestras estudiadas. La cánula ACC mostró las parcelas adiposas más grandes en promedio (31.902 mm²) mientras que, la cánula Mercedes fue la más homogénea (DS = ±2.165 mm²) y con la cánula Candy cane se obtuvieron las parcelas más pequeñas (10.999 mm²) y con mayor variación de tamaño (DS = ±2.221 mm²).

La distribución de la muestra fue no normal según la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0.05$, Shapiro-Wilk). Además, se observó una diferencia significativa entre el área de las parcelas según la cánula con la que la muestra fue extraída al ser comparadas con la prueba de Kruskal-Wallis ($p < 0.001$).

Tabla 1. Diferencia de áreas (mm²) de parcelas entre las 3 cánulas.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Media	31.902	10.999	11.073	$p < 0.001$
Mediana	10.202	9.116	9.161	
Rango	10.128	7.591	7.431	
intercuartílico (mm)				

*Prueba de Kruskal-Wallis

Se midieron también las fases acuosa, adiposa y oleosa de las muestras en mililitros (mL). La distribución de la muestra fue **normal** según la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$) y se buscaron diferencias entre la presentación con la prueba de ANOVA para las fases acuosa y adiposa, y **no normal** para la fase oleosa analizándose con prueba de Kruskal Wallis. No se encontró asociación entre el tipo de cánula y la presentación de las fases mencionadas.

Tabla 2. Diferencia de fase acuosa (mL) entre las 3 cánulas.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Media	15.375	16.844	15.438	$p = 0.860$
Mediana	15.000	17.500	15.000	
Rango	13.300	14.100	10.800	
intercuartílico (mL)				

*Prueba de ANOVA. (solo se realizó la comparación de las medias por ser una variable paramétrica, se reporta dicho valor de P).

Tabla 3. Diferencia de fase adiposa (mL) entre las 3 cánulas.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Media	22.281	21.250	21.250	$p = 0.922$
Mediana	21.000	22.000	22.000	
Rango	16.000	10.000	13.000	
intercuartílico (mL)				

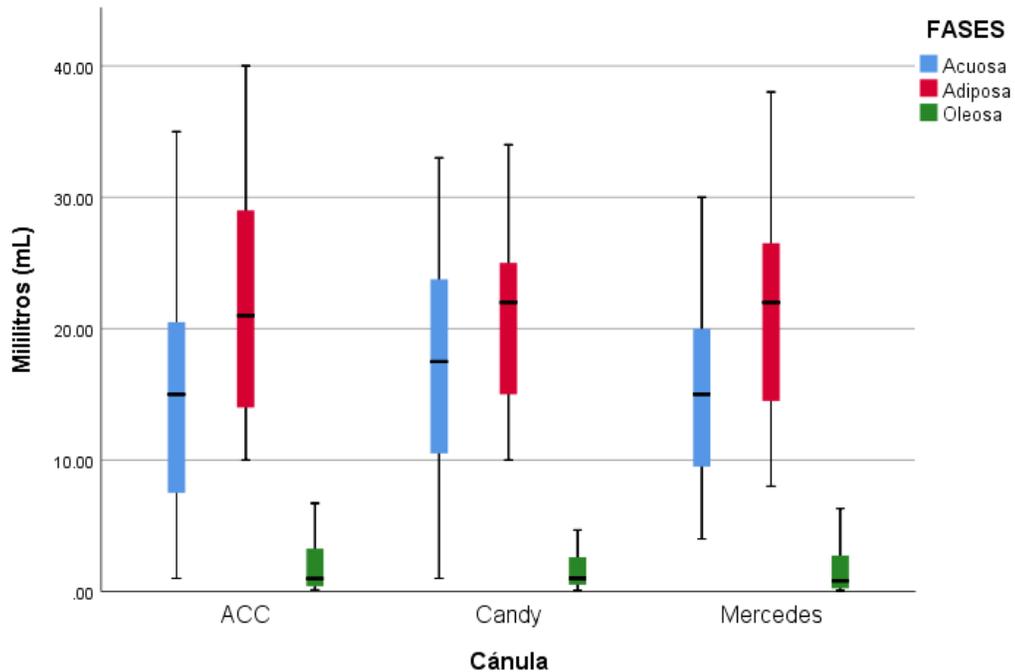
*Prueba de ANOVA. (solo se realizó la comparación de las medias por ser una variable paramétrica, se reporta dicho valor de P).

Tabla 4. Diferencia de fase oleosa (mL) entre las 3 cánulas.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Media	2.012	1.680	18.119	p = 0.826
Mediana	0.990	1.005	0.8100	
Rango	3.240	2.190	2.930	
intercuartílico (mL)				

*Prueba de Kruskal-Wallis (solo se realizó la comparación de las medianas por ser una variable no paramétrica, se reporta dicho valor de P).

Figura 7. Proporciones de las fases en las muestras de tejido adiposo según la cánula de succión.



Se evaluó la asociación entre el tipo de cánula y la percepción de alteraciones en los adipocitos, no se observó ninguna asociación entre el tipo de cánulas y las alteraciones estructurales de los adipocitos.

Tabla 5. Alteraciones en adipocitos por grupo de cánula.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Leve	10	10	12	
Moderado	5	4	2	*p = 0.750
Grave	1	2	2	

*Prueba de Chi-cuadrada

Tabla 6. Desorganización de fibras entre tabiques por grupo de cánula.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Leve	14	12	14	
Moderado	2	4	2	*p = 0.549
Grave	0	2	0	

Prueba de Chi-cuadrada

Tabla 7. Percepción de totalidad de debris.

	ACC	Candy	Mercedes	Valor de p
Leve	8	10	13	
Moderado	6	3	1	*p = 0.257
Grave	2	3	2	

*Prueba de Chi-cuadrada

En los análisis de correlación, se encontró una correlación negativa moderada ($r = -.538$) entre la edad y el número de parcelas de la cánula ACC y una correlación moderada positiva ($r = .535$) entre la edad y la fase adiposa de la cánula mercedes.

La fase adiposa de la cánula ACC también mostró una correlación positiva moderada ($r = .514$) con el promedio de tamaño de parcela adiposa.

La fase oleosa de la cánula ACC mencionada se correlaciona moderadamente de forma negativa ($r = -.517$) con el número de parcelas recolectadas con la misma cánula, y de manera moderada y positiva con las alteraciones en los adipocitos ($r = .619$), con la desorganización de las fibras entre tabiques ($r = .591$) y la percepción total de debris ($r = .496$).

El volumen de la fase acuosa de la cánula Candy cane se correlaciona de forma moderada y positiva ($r = .612$) con la percepción total de debris y negativa ($r = -.578$) con el promedio de tamaño de la parcela adiposa. La fase adiposa de la misma cánula se correlaciona de forma moderada y negativa ($r = -.653$) con la cantidad de fibras entre tabiques. Y la fase oleosa se correlaciona de manera moderada y positiva ($r = .608$) con las alteraciones en adipocitos, el debris ($r = .644$) y negativa ($r = -.518$) con el promedio del tamaño de las parcelas.

La fase oleosa de la cánula Mercedes se correlacionó de forma moderada y positiva ($r = .688$) con la percepción total de debris.

Se observó una correlación negativa moderada entre la edad y el número de parcelas de la cánula ACC ($r = -.538$), así como una correlación moderada positiva entre la edad y la fase adiposa de la cánula Mercedes ($r = .535$).

Además, la fase adiposa de la cánula ACC mostró una correlación positiva moderada con el promedio de tamaño de parcela adiposa ($r = .514$).

Por otro lado, la fase oleosa de la cánula ACC presentó una correlación moderadamente negativa con el número de parcelas recolectadas con la misma cánula ($r = -.517$), y correlaciones moderadamente positivas con las alteraciones en los adipocitos ($r = .619$), la desorganización de las fibras entre tabiques ($r = .591$) y la percepción total de debris ($r = .496$).

En cuanto a la cánula Candy cane , la fase acuosa mostró correlaciones moderadamente positivas con la percepción total de debris ($r = .612$) y correlaciones negativas con el promedio de tamaño de la parcela adiposa ($r = -.578$). La fase adiposa de la cánula Candy cane se correlacionó moderadamente de forma negativa con la cantidad de fibras entre tabiques ($r = -.653$), mientras que la fase oleosa mostró correlaciones moderadamente positivas con las alteraciones en adipocitos ($r = .608$) y el debris ($r = .644$), y una correlación moderadamente negativa con el promedio del tamaño de las parcelas ($r = -.518$).

Finalmente, la fase oleosa de la cánula Mercedes se correlacionó moderadamente de forma positiva con la percepción total de debris ($r = .688$).

Todos los resultados previos se resumen en la tabla 8.

Tabla 8. Resumen de las correlaciones de nuestro estudio.

Cánula	Fase	Variable Comparada	Tipo de Correlación	Valor r
ACC	General	Edad y número de parcelas	Negativa moderada	-.538
ACC	Fase adiposa	Edad	Moderada positiva	.535
ACC	Fase adiposa	Tamaño promedio de parcela adiposa	Moderada positiva	.514
ACC	Fase oleosa	Número de parcelas recolectadas	Moderada negativa	-.517
ACC	Fase oleosa	Alteraciones en adipocitos	Moderada positiva	.619
ACC	Fase oleosa	Desorganización de fibras entre tabiques	Moderada positiva	.591
ACC	Fase oleosa	Percepción total de debris	Moderada positiva	.496
Candy	Fase acuosa	Percepción total de debris	Moderada positiva	.612
Candy	Fase acuosa	Tamaño promedio de parcela adiposa	Moderada negativa	-.578
Candy	Fase adiposa	Cantidad de fibras entre tabiques	Moderada negativa	-.653
Candy	Fase oleosa	Alteraciones en adipocitos	Moderada positiva	.608
Candy	Fase oleosa	Debris	Moderada positiva	.644
Candy	Fase oleosa	Tamaño promedio de parcelas	Moderada negativa	-.518
Mercedes	Fase adiposa	Edad	Moderada positiva	.535
Mercedes	Fase oleosa	Percepción total de debris	Moderada positiva	.688

CAPÍTULO VII.

DISCUSIÓN

Tras el desarrollo de las técnicas de lipoplastia que permitieron la extracción de grasa mediante una cánula bajo vacío, aumentó el uso de grasa aspirada para el aumento de tejido blando. Desafortunadamente, la inyección de grasa a menudo tiene resultados a largo plazo poco confiables debido a la resorción y la pérdida de volumen (18-22).

Varios estudios han demostrado que el manejo de la muestra, el tipo de cánula, la región del cuerpo aspirada y las características anatómicas de los pacientes afectan el grado de resorción de la grasa inyectada (20-24). En particular, la reducción del trauma durante la aspiración parece resultar en la recolección de un mayor número de adipocitos viables y, en consecuencia, en un mantenimiento más consistente del volumen a largo plazo. Por último, estudios histológicos han confirmado la presencia de más células viables cuando un injerto se ha recolectado utilizando cánulas de mayor diámetro a presiones negativas más bajas (22).

El objetivo de nuestro estudio fue comprender los efectos de las cánulas de succión en la arquitectura e integridad de los adipocitos utilizando diferentes tipos de cánulas empleados.

En nuestro estudio, encontramos diferencias en el tamaño promedio de las parcelas adiposas según el tipo de cánula utilizada. Se observó que la cánula ACC produjo las parcelas más grandes, mientras que la cánula Candy cane las más pequeñas, con una mayor heterogeneidad en el tamaño. Esto indica que la elección de la cánula puede influir considerablemente en la calidad tejido adiposo recolectado, de manera variable según la elección. Además, la cánula Mercedes mostró la menor variabilidad en el tamaño de las parcelas adiposas, lo que refleja uniformidad en el tamaño del tejido recolectado. Esto pudiese ser de interés para investigaciones futuras donde se aborde el cómo la calidad de la parcela y su uniformidad afectan clínicamente al injerto graso. La literatura señala que los injertos adiposos más grandes pueden ser más propensos a sufrir necrosis debido a una insuficiente irrigación en su núcleo, mientras que las parcelas más pequeñas y homogéneas tienden a tener mejor integración y viabilidad. En este contexto, la cánula Mercedes, que mostró la menor variabilidad en el tamaño de las parcelas, podría ofrecer ventajas en situaciones donde se busca uniformidad, facilitando una distribución más homogénea del tejido y reduciendo el riesgo de complicaciones asociadas a la variabilidad del tamaño del injerto (11). Así mismo, en nuestro estudio se observó que el tipo de cánula no afecta la proporción relativa de estas fases en la muestra. Además, no se encontró una asociación entre el tipo de cánula y las alteraciones histológicas, tales como la desorganización de fibras, alteraciones en adipocitos o la presencia de debris. Por lo que la integridad del tejido adiposo no parece verse afectada al menos en estos aspectos, similar a lo encontrado en la en el estudio de Özsoy (11). De

hecho, Mecott et al reportaron recientemente que ni el diámetro de la cánula ni el tamaño de las fenestraciones son factores determinantes que afecten a la viabilidad de los adipocitos (9).

Por su parte, Vázquez et al. demostraron que el tamaño de la cánula influye en el tamaño de las partículas de grasa recolectadas, lo cual coincide con nuestros hallazgos de diferencias significativas en el tamaño de las parcelas adiposas según el tipo de cánula utilizada en nuestro estudio (8).

En nuestro trabajo, vimos que existe una correlación negativa moderada entre la edad de los pacientes y el número de parcelas recolectadas con la cánula ACC. Esto podría sugerir que a medida que aumenta la edad, la cantidad de tejido adiposo recolectado en estas parcelas disminuye. Además, se observó una correlación positiva moderada entre la edad y el volumen de la adiposa cuando se utiliza la cánula Mercedes, indicando que, en individuos de mayor edad, la cantidad de tejido adiposo en esta fase podría ser mayor, lo que podría reflejar cambios en la composición del tejido graso con el envejecimiento. Por su parte, Xie et al. encontraron que la grasa donada por mujeres mayores tiene una mayor tasa de supervivencia en injertos comparado con la de mujeres jóvenes, lo cual sugiere que factores hormonales relacionados con la edad pueden influir en la viabilidad del injerto. Esta diferencia puede ser relevante para entender las variaciones en la calidad del tejido adiposo recolectado en nuestro estudio.

Aunque nuestro estudio no aborda directamente la supervivencia del injerto, los resultados sugieren que la edad puede influir en la composición del tejido adiposo

de maneras que podrían tener implicaciones para la supervivencia del injerto. Los hallazgos de Xie et al. refuerzan la idea de que la edad y los factores hormonales afectan la calidad del tejido adiposo y la supervivencia del injerto, proporcionando una posible explicación para las diferencias observadas en la composición y la eficacia del injerto de grasa (28).

Con respecto a la cánula ACC, el volumen de la oleosa mostró una correlación negativa moderada con el número de parcelas recolectadas, sugiriendo que menos tejido oleoso es recolectado a medida que disminuye el número de parcelas. Sin embargo, hubo correlaciones positivas con alteraciones en adipocitos ($r = .619$), desorganización de fibras, y percepción total de debris, lo que podría indicar que el volumen de la oleosa está asociada con cambios celulares y estructurales en el tejido adiposo.

Con respecto a la cánula Mercedes, el volumen de la fase oleosa se correlacionó positivamente con la percepción total de debris, lo que sugiere que esta fase podría estar asociada con una mayor cantidad de material particulado o fragmentos celulares, posiblemente indicando un mayor grado de disrupción del tejido.

En el volumen de la acuosa, la percepción total de debris se correlacionó de manera positiva, mientras que el tamaño promedio de las parcelas adiposas se correlaciona negativamente con la cánula Candy cane, sugiriendo que el volumen de la acuosa está más asociada con la presencia de debris y menos con el

tamaño de las parcelas adiposas, posiblemente reflejando un menor contenido de grasa en esta fase. En el volumen de la adiposa, se observó una correlación negativa moderada entre la cantidad de fibras entre tabiques y el volumen de la adiposa, indicio de que en esta fase hay menos organización estructural en el tejido adiposo, lo que podría tener implicaciones para la calidad del tejido recolectado.

Las correlaciones observadas sugieren que la selección de la cánula y la fase de tejido analizado puede influir en las características del tejido recolectado y en los resultados del análisis histopatológico. Esto podría ser importante para optimizar procedimientos de recolección de tejido adiposo, ya sea para fines diagnósticos o terapéuticos. Además, los cambios observados en las correlaciones entre la edad y las fases del tejido adiposo podrían reflejar procesos de envejecimiento que afectan la estructura y composición del tejido graso. Esto es relevante en el contexto de enfermedades relacionadas con el envejecimiento y la redistribución de la grasa corporal.

Bajo la misma línea de investigación, el trabajo de González-Cantú en su tesis de disertación para Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva se encontró que hubo muestra una viabilidad promedio del 64%. La diferencia en los resultados entre los estudios podría atribuirse al menor tiempo antes de iniciar el análisis histológico en el estudio actual, lo que pudo haber favorecido la viabilidad observada (16), y que quizá también tenga alguna implicación sobre nuestros hallazgos, ya que solo se ha valorado la viabilidad clínica según la cánula, sin

embargo, no se ha analizado la morfología histológica de la parcela grasa y cómo esta se refleja en la supervivencia del injerto. Se necesitan más estudios amplios que abarquen tanto la morfología microscópica como los datos clínicos de los lipoinjertos.

En un estudio reciente de Sánchez-Dauth, se demostró que cánulas de mayor diámetro y fenestraciones amplias causan menos daño estructural. En contraste, en nuestro estudio, no se observaron diferencias significativas en la integridad del injerto o en la lisis oleosa entre los tipos de cánulas utilizadas, lo que sugiere que otros factores pueden influir en los resultados obtenidos en nuestra investigación (17).

CAPÍTULO VIII.

CONCLUSIÓN

En este estudio, se observó que el tipo de cánula influye de manera significativa en el tamaño promedio de las parcelas adiposas obtenidas. La cánula ACC produjo las parcelas más grandes, mientras que la cánula Candy cane generó las más pequeñas, aunque con una mayor variabilidad en su tamaño. Por otro lado, la cánula Mercedes se destacó por tener la menor variabilidad en el tamaño de las parcelas, lo cual podría ser ventajoso si se busca obtener tejido adiposo de tamaño más uniforme. Estos hallazgos sugieren que la cánula Mercedes podría ser una opción preferente en procedimientos donde la uniformidad del tejido adiposo es clave.

Sin embargo, no se encontró una relación significativa entre el tipo de cánula utilizada y la proporción de las fases acuosa, adiposa u oleosa en las muestras obtenidas. Tampoco se observaron diferencias relevantes en las alteraciones histológicas del tejido adiposo, como desorganización de fibras o presencia de debris. Esto indica que, en términos de integridad estructural del tejido adiposo, el tipo de cánula no parece tener un impacto considerable.

CAPÍTULO IX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Erdim M, Tezel E, Numanoglu A, Sav A. The effects of the size of liposuction cannula on adipocyte survival and the optimum temperature for fat graft storage: an experimental study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62(9):1210–4.
2. Dufau J, Shen JX, Couchet M, de Castro Barbosa T, Mejhert N, Massier L, et al. In vitro and ex vivo models of adipocytes. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2021;320(6)–41.
3. Côté JA, Ostinelli G, Gauthier M-F, Lacasse A, Tchernof A. Focus on dedifferentiated adipocytes: characteristics, mechanisms, and possible applications. *Cell Tissue Res.* 2019;378(3):385–98.
4. Wu S, Coombs DM, Gurunian R. Liposuction: Concepts, safety, and techniques in body-contouring surgery. *Cleve Clin J Med.* 2020;87(6):367–75.
5. Kirkham JC, Lee JH, Medina MA, McCormack MC, Randolph MA, Austen WG. The impact of liposuction cannula size on adipocyte viability. *Ann Plast Surg.* 2012;69(5):479–81.
6. James IB, Bourne DA, DiBernardo G, Wang SS, Gusenoff JA, Marra K, et al. The Architecture of Fat Grafting II: Impact of Cannula Diameter. *Plast Reconstr Surg.* 2018;142(5):1219–25.

7. Simonacci F, Bertozzi N, Grieco MP, Grignaffini E, Raposio E. Procedure, applications, and outcomes of autologous fat grafting. *Ann Med Surg.* 2017;20:49–60.
8. Vazquez OA, Markowitz MI, Becker H. Fat Graft Size: Relationship Between Cannula and Needle Diameters. *Cureus.* 2020;12 .
9. Mecott GA, Gonzalez-Cantu CM, Moreno-Peña PJ, Flores PP, Castro-Govea Y, de Oca-Luna RM, et al. Effect of Diameter and Fenestration Area of the Liposuction Cannula on the Viability of the Adipocytes. *Aesthetic Plast Surg.* 2022;46(3):912–9.
10. Chen YW, Wang JR, Liao X, Li SH, Xiao LL, Cheng B, et al. Effect of suction pressures on cell yield and functionality of the adipose-derived stromal vascular fraction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2017;70(2):257–66.
11. Özsoy Z, Kul Z, Bilir A. The role of cannula diameter in improved adipocyte viability: A quantitative analysis. *Aesthet Surg J.* 2006;26(3):287–9.
12. Vizcay M. Current Fat Grafting Practices and Preferences: A Survey from Members of ISPRES. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2023;11(3) .
13. Condé-Green A, Baptista SL, de Amorim GNF, de Oliveira DE, da Silva RK, Pedrosa GCDS, et al. Effects of centrifugation on cell composition and viability of aspirated adipose tissue processed for transplantation. *Aesthet Surg J.* 2010;30(2):249–55.
14. Condé-Green A, Gontijo De Amorim NF, Pitanguy I. Influence of decantation, washing and centrifugation on adipocyte and mesenchymal

stem cell content of aspirated adipose tissue: A comparative study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2010;63(8):1375–81.

15. Pa AP, Jecan CR, HERNIC A, Tianu EC, Florescu IP, Lascăr I. Histological differences between laser-assisted and suction-assisted lipoplasty aspirates-a comparative study. *Rom J Morphol Embryol*. 2015;56(3):797–801.
16. González Cantú CM. Determinación del efecto del diámetro y área de fenestración de la cánula de liposucción en la viabilidad de adipocitos aspirados [tesis]. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León; Marzo 2021.
17. Sánchez Dauth DM. Efecto del área de fenestración de las cánulas de liposucción en la arquitectura e histología del injerto graso [tesis]. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León; Diciembre 2023
18. Ince B, Oltulu P, Yildirim MEC, Ismayilzade M, Dadaci M. Effects of aspiration time on immediate viability of adipocyte cell in ultrasound-assisted liposuction (UAL) and in traditional suction-assisted lipectomy (SAL). *Infect Dis (Lond)*. 2019;53(1):14–9.
19. Lwanga SK, Lemeshow S, World Health Organization. Sample size determination in health studies: a practical manual. Geneva: World Health Organization; 1999. Disponible desde: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/40062>
20. Ullman Y, Haymes M, Ramon Y, Beach D, Peled IJ, Lindenbaum ES. Enhancing the survival of aspirated human fat injected into nude mice. *Plast Reconstr Surg* 1998;101:1940.

21. Smahel J. Experimental implantation of adipose tissue fragments. *Br J Plast Surg* 1989;42:207-211.
22. Billings E Jr, May JW Jr. Historical review and present status on free fat graft autotransplantation in plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 1989;83:368-381
23. Moore JH, Kolaczynski KW, Morales LM. Viability of fat obtained by syringe suction lipectomy: effects of local anesthesia with lidocaine. *Aesthetic Plast Surg* 1995;19:335-339
24. Rubin A, Hoefflin S. Fat purification: survival of the fittest. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:1463-1464
25. Shiffman MA, Mirrafati S. Fat transfer techniques: the effect of harvest and transfer methods on adipocyte viability and review of the literature. *Dermatol* 2001;27:819S–826S.
26. Fournier P. *Liposculpture: The Syringe Technique*. Paris: Arnette Blackwell; 1991.
27. Xie W, Li F, Zhang Y, et al. Elderly Women Have a Higher Survival Rate of Grafted Donor Fat than Do Young Women Under the Influence of Low Estrogen Conditions. *Aesthetic Plast Surg*. 2024;48(15):2879-2886.

CAPÍTULO X.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dr. ROBERTO MARTINEZ MEJORADA

**Candidato para el Grado de
Especialista en Cirugía Plástica Estética y
Reconstructiva**

Tesis: “DETERMINACIÓN DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA TISULAR
DE LIPOASPIRADO MEDIANTE DIFERENTES TIPOS DE CÁNULAS”

Campo de estudio: Ciencias de la salud

Biografía: Nacido en la Ciudad de México el 3 de julio de 1990

Educación: realizó estudios de bachillerato en la preparatoria Vidal Castañeda y Nájera de la Universidad Nacional Autónoma de México 2005-2008. Egresado con el título de Médico Cirujano de la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Cirujano General por parte del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.

Residente del programa de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” en Monterrey, Nuevo León, de marzo 2021 a la actualidad.

“DETERMINACIÓN DE LA MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA
TISULAR DE LIPOASPIRADO MEDIANTE DIFERENTES
TIPOS DE CÁNULAS”

Por

Dr. ROBERTO MARTINEZ MEJORADA

Como requisito para obtener el grado de especialista en
CIRUGÍA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y RECONSTRUCTIVA