

Capítulo I

Resumen

Dra.Cynthia Minerva González Cantú -Fecha de Graduación: Marzo 2021

Universidad Autónoma de Nuevo León

Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”

Título del Estudio:

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL DIÁMETRO Y ÁREA DE FENESTRACIÓN DE LA CÁNULA DE LIPOSUCCIÓN EN LA VIABILIDAD DE ADIPOCITOS ASPIRADOS

Número de Páginas: 59

Candidato para Obtener el Grado de Subespecialista en Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva

Área de Estudio: Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva

Propósito y Métodos de Estudio:

La transferencia de grasa autóloga sigue siendo un tema controversial en la cirugía plástica; En relación a la fase de su recolección, el diámetro de la cánula se ha descrito ampliamente como un factor crítico para la viabilidad de los adipocitos. Sin embargo, según nuestro conocimiento, no se ha descrito el impacto del tamaño de la fenestración en la viabilidad. El propósito de este estudio fue determinar si el tamaño de la fenestración tiene un impacto en la viabilidad de los adipocitos durante la liposucción. Se obtuvieron 120 muestras de lipoaspirado con 4 cánulas donde las únicas variables fueron el diámetro y el tamaño de la fenestración y se estudio la viabilidad de los adipocitos por muestra.

Contribución y Conclusiones: Encontramos que no existe una diferencia estadísticamente significativa en la viabilidad de los adipocitos aspirados con cánulas de diferente diámetro y diferente tamaño de fenestración. Esto contradice a lo previamente reportado en la literatura y facilita al cirujano plástico la selección de la cánula de su preferencia, excluyendo estos factores.

Firma del Asesor:

Dr.MCM. Gabriel Ángel Mecott Rivera

Capítulo II

Marco teórico

Antecedentes

En la búsqueda histórica de técnicas de aumento de volumen de tejidos blandos, la grasa ha parecido una elección natural para los cirujanos.

La historia de la transferencia grasa autóloga inició en Europa con Neuber presentando su primer trabajo de lipotransferencia en el 22º congreso de la sociedad Alemana de Cirugía en 1893 ¹, seguido por Czerny ², Lexer ³ y Rehn ⁴ quienes describieron su uso en una variedad de procedimientos incluyendo cirugías torácicas, abdominales, cirugías de mama y en el campo de la neurocirugía y la ortopedia, dentro de la época llamada “a cielo abierto” – antes de la liposucción (1889 – 1977).

Brunning fue el primero, en 1911, en realizar inyección de grasa en el tejido subcutáneo con el propósito de aumento de volumen. ⁵

Al inicio los intentos de obtención consistían en esición y colocación en pequeños bolsillos en el tejidos subcutáneo.

En los 50's, Peers observó que colocando pequeñas porciones adecuadamente, se perdía al menos el 50% de su volumen inicial a largo plazo y describió la teoría de la supervivencia en la que establecía que el número de adipocitos viables al momento de la colocación del injerto correlacionaría con el volumen final que sobrevivirá del mismo. ⁶

Posterior a esto la transferencia grasa perdió popularidad por un período de tiempo acompañándose del inicio de uso del silicon y fué en 1980 con la aparición de la liposucción cuando se renovó la tendencia de la obtención de grasa para injerto. En 1986 Pierre Fournier ⁷ e Illouz ⁸ presentaron modificaciones en la técnica para obtención de grasa a través de jeringas de aspiración.

Coleman en 1994 introdujo su técnica, describiendo perfectamente los pasos para muestreo, purificación por centrifugación y transferencia (reinyección), a la cual posteriormente llamo : Lipoestructura, advirtiendo que cualquier acto traumático para la obtención de grasa debe ser evitado, dividiendo así las épocas " sin purificar – descubrimiento de la liposucción (1977 – 1994) y "purificada o atraumática " – Después de las descripciones de Roger Coleman (1994 – Actualidad). ⁹

Se ha descrito en la literatura que los injertos de tejido graso pueden causar una corrección duradera , sin embargo también se ha documentado que la grasa sufre múltiples manipulaciones en su proceso de reinyección , los cuales afectan su supervivencia. ¹⁰

Peers encontró pérdidas de volumen del injerto en observaciones a largo plazo desde 50 % y que esto dependería mayormente por la temprana anastomosis de la vasculatura receptora y donadora. ¹¹

Verderame, describió que el cirujano tuvo que compensar este “ encogimiento “ transplantando mayor cantidad de grasa que la aparentemente requerida, esperando que ante la posterior reabsorción se igualara el resultado deseado inicial con esta “ sobrecorrección”. ¹²

La transferencia de grasa autóloga sigue siendo un tema controversial en la cirugía plástica , a pesar de la gran cantidad de médicos que la realizan alrededor del mundo ; ¿Cuánto del tejido transplantado sobrevive y por cuánto tiempo ? y más importante ¿Qué técnica nos ayudará a la obtención de tejido con larga supervivencia?, son las cuestiones más importantes a resolver,

por lo cual debemos enfocarnos a los factores que alteran su viabilidad , tales como :

- Obtención
- Procesamiento
- Reinyección
- Sitio Donador y Receptor

De estos la obtención y procesamiento son los más variables.

En cuanto a la obtención del injerto, se han descrito modificadores como : solución de infiltración, diámetro de la cánula y presión de aspiración.

De estos factores, el diámetro de la cánula ha capturado la atención de la comunidad científica de la cirugía plástica.

Zafer y colaboradores realizaron un estudio cuantitativo donde tomaron 12 muestras de tejido adiposo de 6 pacientes femeninos , con edades promedio de 36.7 años los cuales fueron sometidos a abdominoplastia de manera electiva; Utilizando una jeringa de 65cc y cánulas de tipo accelerator de 2, 3 y 4 mm de diámetro con punta roma, obtuvieron 2 cc de grasa ,las cuales se inyectaron en 3 tubos utilizando estas mismas cánulas.

La grasa aspirada se inyectó secuencialmente en 9 tubos diferentes (2 cc de suspensión de grasa para cada tubo), utilizando una jeringa de 10 cc y cánulas de inyección de 1.6, 2- y 2.5 mm tipo Coleman. Realizaron estudio histológico demostrando viabilidad de hasta 216 % mayor en el grupo de cánulas de 4mm en comparación con cánulas de 2 mm de diámetro .¹³

Por su parte Melike y colaboradores tomaron muestras de grasa de 10 pacientes femeninos con cánulas de 2, 4 y 6 mm de diámetro, con punta piramidal posterior a la aspiración las jeringas se devolvieron a temperatura ambiente durante 30 minutos y se separaron componentes por decantación, el aspirado de la cánula de 6 mm se inyectó a través de agujas de 14, 16 y 20 g para separar los tubos y se prepararon tres muestras más de tejido graso de 1 cc, posteriormente fueron almacenadas a temperaturas de +4, -20 y -80 °C durante 2 semanas, se realizó después análisis histológico demostrando que la viabilidad de los adipocitos obtenidos por la cánula de 6mm y las muestras almacenadas a 4 °C de diámetro fue superior a los obtenidos por cánulas de menor diámetro y a diferente temperatura de almacenamiento.¹⁴

Kirkham y colaboradores , tomaron muestras de abdomen y flancos de pacientes sometidos a liposucción electiva , con presión uniforme con cánulas de 3 y 5 mm de diámetro y los inyectaron en ratones escidiendolos a las 6

semanas y analízandolos; encontraron que los lóbulos de grasa de las muestras obtenidas con cánulas de 5mm de diámetro retuvieron 25 % más peso que las obtenidas con diámetros menores y también describieron mayor número de células intactas, nucleadas, con menor infiltrado y fibrosis en el grupo de 5 mm. ¹⁵

Justificación

Estas aportaciones a la literatura han incrementado el interés por encontrar cambios en el diseño de las cánulas que favorezcan la supervivencia del injerto, sin embargo no se ha descrito el papel que juega el tamaño o área de la fenestración de la cánula en la obtención del tejido graso y el efecto que tiene sobre la arquitectura del adipocito.

El encontrar el efecto de este factor sobre la supervivencia del injerto permitirá obtener mejores resultados a largo plazo en los procedimientos tanto reconstructivos como estéticos en donde la transferencia de tejido graso es indicada, además nos permitirá diseñar o elegir la cánula ideal que prolongue la viabilidad del mismo.

Capítulo III

Hipótesis

El área de las fenestraciones de la cánula de liposucción afecta la viabilidad de los adipocitos aspirados.

Hipótesis Nula

El área de las fenestraciones de la cánula de liposucción no afecta la viabilidad de los adipocitos aspirados.

Capítulo IV

Objetivo General

Determinar la viabilidad de los adipocitos aspirados con cánulas de diferente diámetro y área de fenestración.

Objetivos Específicos

1. Determinar la viabilidad de los adipocitos aspirados con la cánula de 3mm- área de fenestración 1.0mm^2
2. Determinar la viabilidad de los adipocitos aspirados con la cánula de 3mm- área de fenestración 2.5mm^2
3. Determinar la viabilidad de los adipocitos aspirados con la cánula de 5mm- área de fenestración 1.0mm^2
4. Determinar la viabilidad de los adipocitos aspirados con la cánula de 3mm- área de fenestración 2.5mm^2
5. Determinar si existe una diferencia entre los porcentajes de viabilidad encontrados entre las muestras.

Capítulo V

Metodología

Diseño del Estudio

Ensayo clínico en seres humanos

Riesgo mínimo

Controlado

Aleatorizado

Población, Muestreo y Muestra

La Población en este estudio estuvo constituida por pacientes mayores de 18 años que se les realizó un procedimiento de liposucción en el quirófano de la Consulta Externa del Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

El tamaño estuvo constituida por 120 muestras de pacientes que acudieron al Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva durante el periodo comprendido de Julio 2018 a Febrero 2019.

Criterios de Inclusión

- Pacientes que acudan al servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” que se les realice un lipoaspirado de región abdominal.
- Mayores de 18 años
- Cualquier género

Criterios de Exclusión

- Pacientes con enfermedades crónicas
- Pacientes con enfermedad de tejido conectivo
- Pacientes Embarazadas
- Pacientes con algún tipo de tratamiento médico
- Pacientes con alteraciones en la coagulación
- Pacientes con cirugías previas en zona a aspirar
- Pacientes con antecedente de tabaquismo
- Pacientes con cirugía previa en la zona a lipoaspirar
- Pacientes que se nieguen a firmar consentimiento informado

Criterios de Eliminación

- Muestras insuficientes
- Muestras con error en su procesamiento
- Desviaciones al protocolo

Lugar de Reclutamiento

Se incluyeron pacientes que acudieron a la consulta externa #21 de Cirugía Plástica en busca de un procedimiento de Liposucción.

Instrumentos y Mediciones

Se diseñaron cuatro cánulas hechas a la medida para este estudio utilizando dos diámetros de eje (3 y 5 mm) con una única fenestración (1mm^2 - 2.5mm^2). En otras palabras, una cánula de 3 mm con 1mm^2 , una de 3 mm con 2.5mm^2 , una cánula de 5 mm con 1mm^2 y una de 5 mm con 2.5mm^2 .

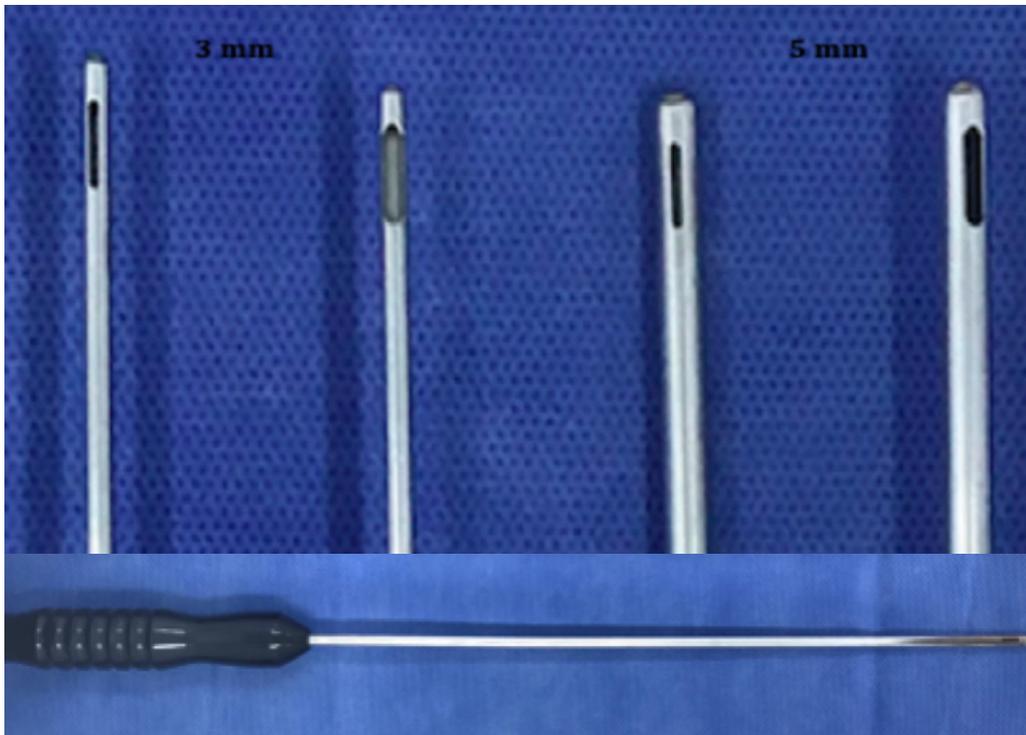


Fig.1.- Fotografía de las cánulas “custom made”.

(Se muestran los diferentes tamaños de diámetro y fenestración).

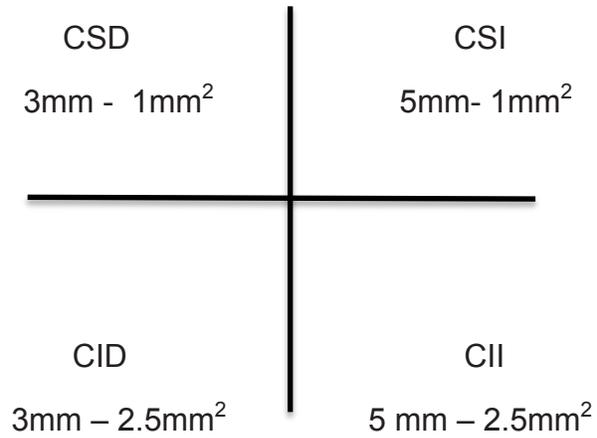
Descripción del diseño

Lipoaspirado

Se tomaron especímenes de liposucción obtenidos de procedimientos llevados a cabo en el quirófano de Cirugía Ambulatoria del Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva.

Se dividió el abdomen del paciente en cuadrantes y se procedió a infiltrar con solución de Klein modificada (1,000 ml solución fisiológica + 1 ampolleta de Adrenalina) y a través de una incisión umbilical a tomar muestras de aspirado con cada cánula.

- Cuadrante superior derecho – Cánula 3mm – fenestración 1mm²
- Cuadrante superior izquierdo – Cánula 5mm - fenestración 2.5mm²
- Cuadrante inferior derecho - Cánula 3mm - fenestración 1mm²
- Cuadrante inferior izquierdo - Cánula 5 mm - fenestración 2.5mm²



(Los procedimientos de lipoaspirado se tomaron con 2 cánulas de 3 mm y 2 cánulas de 5mm con fenestraciones de A : 1mm² diámetro y B: 2.5mm² diámetro de área respectivamente).

Se tomaron 10 cc de grasa por cada cánula, manteniendo una presión de 0.8 atmosferas en todo momento y se colocaran en tubos de eppendorf sin ninguna solución adicional y fueron trasladados en hielera a 4° centígrados en ese momento al servicio de histología para su valoración.



Fig.2.- Fotografía que demuestra la presión de aspiración constante a 0.8 atmosferas.

Medición de la Viabilidad

Cada espécimen se colocó en una centrifuga a 50 g por un periodo de 2 minutos.

Se tomó un cc de adipocitos de la capa más profunda del centrifugado.

Se digirió un cc de la muestra con 1 cc de Colagenasa Tipo I al 0.2% a 37 grados en baño maría por una hora.

Después de la digestión con Colagenasa se tiñeron las células con azul de tripano, el cual es un colorante azoico, en una solución al 0.4% con el principio de que una célula viable tendrá integridad de su membrana celular excluyendo la tinción y las células no viables no la excluirán.

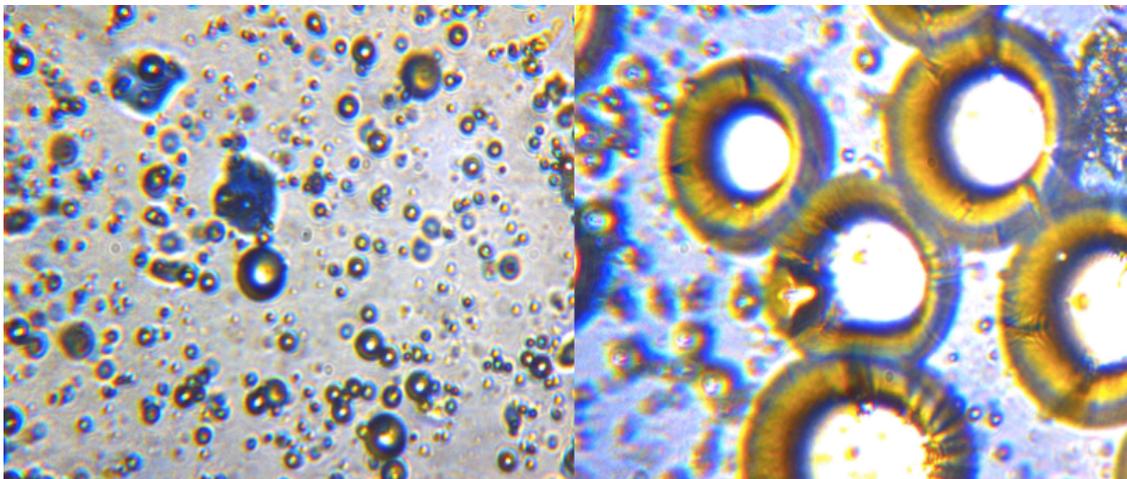


Fig.3.- Fotografía de una muestras posterior a tinción con azul tripano bajo observación microscópica a diferentes aumentos.

El número de células viables se determinó con una muestra de 100 microlitros en una dilución 1:1 con azul de tripano y se cuantificó con un hemocitómetro bajo una magnificación de 400x definiendo la cantidad de células viables en porcentajes.

$$\text{Células viables} = \frac{\text{Número total de células viables x ml}}{\text{Número total de células x ml}} \times 100$$

La información fue recabada en el laboratorio de Histología de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L. previa autorización.

Cálculo del tamaño de la muestra

Se realizó un cálculo de tamaño de muestra con una fórmula de diferencia de dos proporciones. Con el objetivo de comparar la viabilidad del tejido adiposo con la extracción por cánulas de diferente grosor y fenestraciones.

Con una hipótesis unilateral que la cánula de mayor grosor obtendrá una viabilidad de 75%. Se manejó una significancia de 0.05, un poder de 80% y una confianza de 95%. Requiriendo 118 muestras de estudio. El cálculo fue determinado en base a los parámetros establecidos en la literatura. Se estableció una K de 6.2.

DIFERENCIA DE DOS PROPORCIONES				
$n = \frac{(p_1q_1 + p_2q_2)(K)}{(p_1 - p_2)^2}$				
valor P1	0.4	0.24		n = 117.8
valor Q1	0.6		0.0225	
valor P2	0.25	0.1875		
valor Q2	0.75			
valor K	6.2			

Fig.5.- Fórmula para Cálculo del tamaño de la muestra

Utilizando como variables independientes el diámetro de la cánula , área de fenestración y viabilidad.

Definiendo:

- Diámetro de cánula como :
La medida de la línea recta que une dos puntos de la circunferencia de la cánula.
- Área de fenestración como :
Medida de la superficie comprendida dentro del orificio en la cánula por el cual será aspirado el tejido graso.
- Viabilidad como:
Proporción de células que sobreviven a una situación en particular.

Utilizando escala para descripción y realizando análisis con variables cuantitativas continuas , determinando medidas de tendencia central (media y promedio) y dispersión de datos con desviación y error estándar.

Consideramos un valor alfa de 0.05 y se rechazó la hipótesis nula cuando el valor crítico fue menor de 0.05.

Las pruebas de hipótesis fueron paramétricas utilizando Anova y t- student.

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS® V.23 ,Armonk, NY: IBM Corp. mediante Análisis de la Varianza entre grupos (ANOVA Bonferroni post - hoc) y comparación entre medias de los grupos independientes (t- Student).

Gráfica de tiempos y actividades

	Julio 2018			Febrero 2019		
Redacción del proyecto	★					
Aprobación por Comité de ética		★				
Ingreso de pacientes al estudio			★	★	★	★
Análisis de resultados				★	★	★
Preparación de manuscrito final						★

Gráfica1. Tiempos y actividades del desarrollo del proyecto.

Consideraciones Éticas

La investigación se apegó a las disposiciones establecidas en el reglamento de la Ley general de Salud en materia de Investigación para la Salud y fue descrita según la *NOM-012-SSA3-2012 Numerales 5.2, 5.6, 5.10, 6.2, 6.2.1 al 6.2.12.*

Capítulo VI

Resultados

Se incluyeron en el estudio 120 muestras de 30 pacientes de sexo femenino, con una edad media de 38 años (rango de 19 - 59 años). Todas las muestras fueron procesadas para determinar la viabilidad.

Características	Nº de pacientes (n=30)
Género	
Masculino	0%
Femenino	100%
Edad	
Media	38 años
Rango	19 - 59

Tabla 1.- Demográfica de pacientes.

La viabilidad de cada grupo (cánula) se informó en porcentaje , al realizar el análisis estadístico de los 4 grupos mediante Análisis de la Varianza entre grupos (ANOVA Bonferroni post - hoc) y comparación entre medias de los grupos independientes (t- Student) encontramos que el promedio de viabilidad de adipocitos de las muestras de los 4 grupos fue de : 64.75%.

ANOVA with Bonferroni Post-hoc. Significance <0.05

3mm-1mm ²	3mm-2.5mm ²	5mm-1mm ²	5mm-2.5mm ²	Significance
Mean ± SD				
66.51±20.66	64.75±20.13	64.30±15.44	62.83±18.11	p=0.964

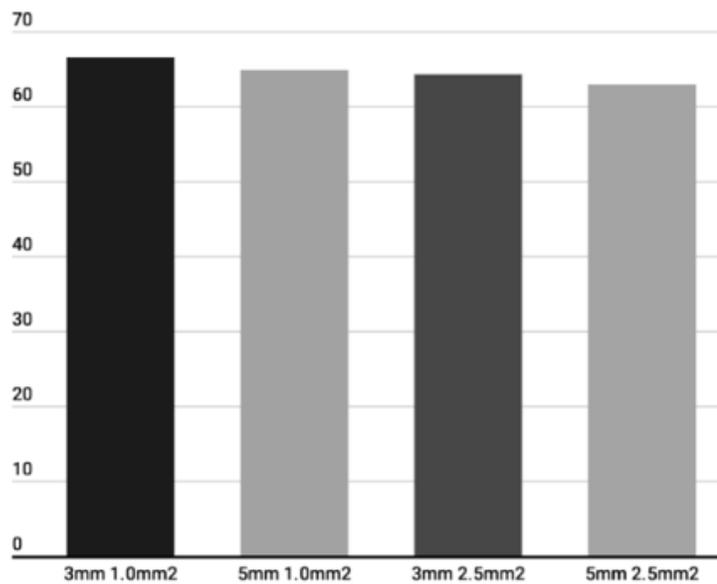


Gráfico 2.- Viabilidad independiente de los 4 grupos.

Encontrando promedios de viabilidad de 66.51±20.66 % en el grupo de cánulas de 3mm con fenestración de 1mm², 64.75±20.13 % en el grupo de cánulas de 3mm con fenestración de 2.5mm², 64.30±15.44% en el grupo de cánulas de 5mm con fenestración de 1mm² y de 62.83±18.11 % en el grupo de cánulas de 5mm con fenestración de 2.5mm² con una significancia estadística de p = 0.964.

3mm	5mm	Significance
Mean ± SD		
65.63±20.04	63.57±16.53	p=0.676

Student's T test for independent groups. Significance <0.05

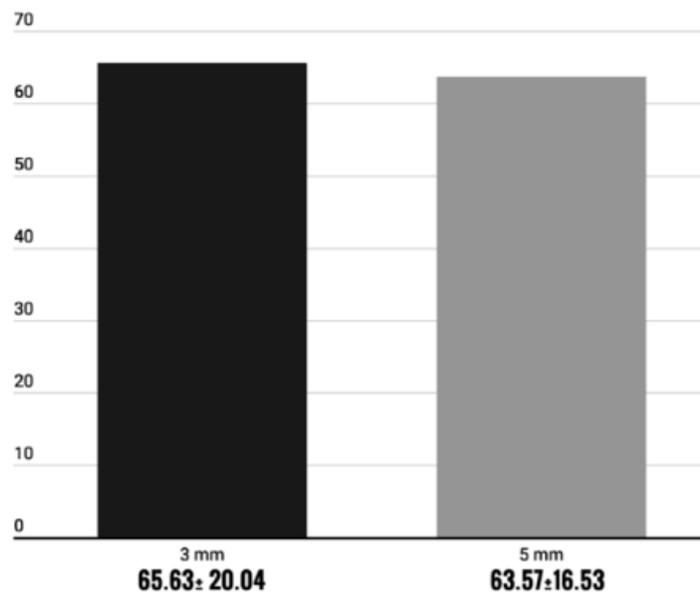


Gráfico 3.- Viabilidad comparativa entre grupos 3mm “vs” 5mm de diámetro.

Al realizar la comparativa entre grupos de cánula de 3mm “vs” 5mm tomando como variable el diámetro de la cánula encontramos que: El promedio de viabilidad de los adipocitos lipoaspirados por la cánula de diámetro de 3mm fue de 65.63 ± 20.04 y de 63.57 ± 16.53 , lo cual representa una significancia de $p = 0.676$.

1mm²	2.5mm²	Significance
Mean ± SD		
65.31±15.40	63.46 ±20.31	<i>p</i> =0.265

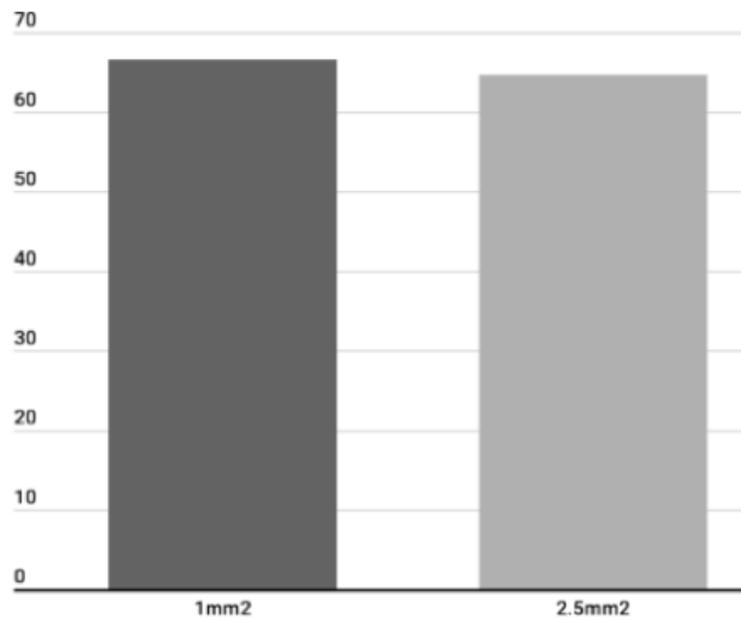


Gráfico 4.- Viabilidad comparativa por tamaño de fenestración.

Al realizar la comparativa entre grupos de cánula tomando como variable el tamaño de fenestración 1mm² “vs” 2,5mm² encontramos que tampoco existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Capítulo VII

Discusión

Según las estadísticas de la Sociedad Americana de Cirujanos Plásticos, el aumento del injerto adiposo glúteo se ha vuelto muy popular en la actualidad, solo en el último año se realizaron 20,301 cirugías de este tipo, lo que representa un aumento del 10 por ciento en los procedimientos de aumento con lipoinjerto en los Estados Unidos ¹⁶ ; Por su parte en México, la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva ¹⁷ refiere que se realizan más de 62,700 liposucciones al año y más del 90% de los cirujanos plásticos reportan realizar sincrónicamente lipoinyección glútea.

A pesar de su amplio uso, la reabsorción del injerto de tejido adiposo continúa siendo un gran obstáculo.

Previamente en la literatura Rorich et al., compararon injertos tomados de 5 pacientes en diferentes sitios donadores (abdomen, muslo, flanco y rodilla) los cuales fueron estudiados de manera inmediata sin encontrar diferencia estadísticamente significativa entre estos y entre muestras centrifugadas en

términos de viabilidad; Concluyendo que ni la zona donadora ni la centrifugación demostró alguna ventaja en la viabilidad del tejido adiposo obtenido y por lo tanto la grasa obtenida de estas 4 zonas debería ser considerada similar ¹⁹

Se piensa que los orificios de la cánula se correlacionan con el tamaño de las partículas de grasa, con diámetros más grandes que aíslan partículas más grandes y esto termina en un aumento de la viabilidad de los adipocitos ¹⁹. Campbell et al ²⁰., describieron una relación invertida entre el daño celular y el diámetro del instrumento utilizado para extraer la grasa. Trivisonno et al ²¹., compararon cánulas de 2 mm y 3 mm de diámetro, la cánula de 2 mm tenía 5 orificios redondos en espiral, cada uno con un diámetro de 1 mm, y la cánula de 3 mm tenía un solo lado ubicado en el puerto de 3 × 9 mm; Describieron que la cánula de 2 mm reducía el malestar y el trauma del paciente, pero no encontraron una variación significativa entre la morfología, la capacidad de proliferación y la viabilidad en comparación con las dos cánulas; A su vez Erdim ¹⁴, et al., compararon muestras de tejido adiposo obtenido por cánulas de 2, 4 y 6 mm y encontraron que la viabilidad era mayor en adipocitos aspirados por la cánula de mayor diámetro, debido a esto los cirujanos plásticos adoptaron el lineamiento de que la viabilidad del adipocito es directamente proporcional al diámetro de la cánula de liposucción. Sin embargo los estudios antes mencionados constaban de muestras pequeñas de 6, 8 y 10 pacientes respectivamente contra nuestro ensayo el cual es constituido por 120 muestras

siendo el de mayor número hasta el momento en este rubro. Además en estos estudios no se describen zonas específicas de donde fueron tomadas las muestras, en nuestro caso se realizaba la división por cuadrantes del área abdominal y además se realizaba una rotación de cánula para área de aspiración lo cual disminuye el sesgo al máximo.

Kirkham y cols.¹⁵ Describieron mayor viabilidad en lipoinjertos de seres humanos aspirados por cánula de 5mm comparados con cánula de 3mm, sin embargo el análisis de la viabilidad fue realizado posterior a decantación, reinyección y ex vivo en modelo animal lo que lo vuelve limitado debido a respuesta inmunológica del huésped, además fue a 6 semanas, no inmediato y concluyeron que la mayor permanencia de peso en comparación al basal (1 gramo) equivalía a tejido adiposo sano y descartaron inflamación o fibrosis mediante observación clínica con descripción en escala numérica, tampoco utilizaron factores estandarizados durante la lipoaspiración (presión constante , misma técnica de infiltración, mismo cirujano), como en nuestro ensayo.

La gran mayoría de las descripciones en la literatura aplican a cánulas de inyección de bajo calibre , es donde describen que estas son más propensas a crear depósitos con dimensiones que pueden ser susceptibles a la necrosis central cuando se inyectan 1.0 cc por pasada; sin embargo estas observaciones no son aplicables a nuestro estudio debido a que son realizadas en diámetros

mucho menores y en la fase de reinyección y además lo demuestran en bloques de tejido.^{22,23}

En nuestro estudio obtuvimos viabilidades promedio de 64%, las cuales concuerdan a lo descrito en la literatura, hemos obtenido en nuestro centro viabilidades de 57.6 ± 18.9 % en un estudio previo de nuestro equipo por Mecott y cols.,²⁴ donde se estudió el efecto de la decantación en la viabilidad y apoptosis de los adipocitos, nosotros consideramos que el menor tiempo en que se inició el estudio histológico de la muestra es la variable que pudo favorecer a nuestro ensayo actual contra su antecesor.

Una de las principales fortalezas de nuestro estudio es que se logró diseñar cánulas donde las únicas dos variables eran el diámetro de la cánula y el área de fenestración, por lo que sesgos de diseño de diferentes tipos de cánulas pudieron eliminarse. Así mismo, el análisis de las muestras fue cegado, y se utilizó un método cuantitativo, previamente validado, que es más exacto y reproducible, a diferencia de los utilizados en los otros estudios.

Capítulo VIII

Conclusiones

De acuerdo a los resultados de nuestro estudio, en los que se controlaron todas las variables relacionadas, se puede concluir que ni el diámetro de la cánula, ni el tamaño de la fenestración son factores determinantes para afectar la viabilidad de los adipocitos aspirados.

Estos hallazgos contradicen el concepto previamente descrito en la literatura y permite al cirujano elegir la cánula para liposucción basado en otros factores diferentes a la viabilidad de los adipocitos aspirados.

Capitulo XI

Anexos

Anexo 1. Formato de Recolección de datos

DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL DIÁMETRO Y ÁREA DE FENESTRACIÓN DE LA CÁNULA DE LIPOSUCCIÓN EN LA VIABILIDAD DE ADIPOCITOS ASPIRADOS

Nombre : _____

Edad: _____ Registro: _____

Folio de Muestra : _____ Fecha:

VIABILIDAD / CÁNULA	%
Cánula 3mm- 1mm ²	
Cánula 3mm – 2mm ²	
Cánula 5mm – 1mm ²	
Cánula 5mm – 2mm ²	

Anexo 2. Consentimiento informado



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Estudio	Determinación del efecto del diámetro y área de penetración de la cánula de liposucción en la viabilidad de adipocitos aspirados
Nombre del Investigador Principal	Dr. M.C Gabriel Ángel Mecott Rivera
Servicio / Departamento	Cirugía Plástica y Reconstructiva
Teléfono de Contacto	8116009310
Persona de Contacto	Dra. Cynthia Minerva González Cantú
Versión de Documento	V 2.0
Fecha de Documento	Julio 2018

Usted ha sido invitado(a) a participar en un estudio de investigación. Este documento contiene información importante acerca del propósito del estudio, lo que Usted hará si decide participar, y la forma en que nos gustaría utilizar su información personal y la de su salud.

Puede contener palabras que Usted no entienda. Por favor solicite a su médico o al personal del estudio que le explique cualquier palabra o información que no le quede clara.

¿CUÁL ES EL PROPÓSITO DEL ESTUDIO?

El propósito de este estudio es describir si la grasa se mantiene viable mayor tiempo cuando es tomada con cánulas de diferente tamaño. Una cánula es un instrumento tubular conectado a una pequeña manguera por medio del cual aspiramos grasa desde una parte del cuerpo y posteriormente la inyectamos a otro sitio donde queremos aumentar su volumen.

Se le pide participar porque este estudio es de gran ayuda para mejorar los resultados finales en las cirugías de pacientes como usted ya que nos permitirá obtener resultados mejores a largo plazo al demostrar que la grasa puede sobrevivir mayor tiempo dependiendo la manera en que es tomada la muestra.

La investigación en la que Usted participará es importante porque con los resultados obtenidos se espera que tengamos una mayor duración del resultado estético ya que la grasa sobrevivirá mayor tiempo en donde es inyectada y poder diseñar un modelo de cánula que cumpla con el propósito de mejorar la calidad de obtención de la grasa.

¿CUÁL SERÁ LA DURACIÓN DEL ESTUDIO Y CUÁNTOS PARTICIPANTES HABRÁ EN ESTE ESTUDIO?

La duración del estudio será de aproximadamente 1 año

Se incluirán 118 muestras de grasa de pacientes a las que se les realizara el mismo procedimiento

SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA

Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L., México. Tel.: (81) 8348 7656
Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado V. 2.0





UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

¿CUÁLES SON LOS REQUISITOS QUE SE TOMARÁN EN CUENTA PARA MI PARTICIPACIÓN?

Los criterios de inclusión y de exclusión son los siguientes:
inclusión: solo se incluirán pacientes mayores de 18 años sin enfermedades y que acudan a realizarse una liposucción abdominal, independientemente sea hombre o mujer.
No podrán participar pacientes que tomen medicamentos que puedan alterar los resultados que presenten infección u otro tipo de enfermedades, que tenga cirugías previas, que estén embarazadas o lactando y se eliminarán las muestras de los pacientes que no cumplan con los requisitos de estudio.

¿CUÁL ES EL TRATAMIENTO DEL ESTUDIO?

Si Usted decide participar en este estudio de investigación su tratamiento consistirá en que bajo anestesia dentro de su misma cirugía se tomaran muestras de grasa con diferentes cánulas sin alterar el resultado estético final que usted desea para su cirugía y estas se enviaran a estudiar

¿CUÁLES SON LOS PROCEDIMIENTOS QUE SE ME REALIZARÁN?

Los procedimientos que se le realizarán serán los siguientes: dentro de su cirugía y sin realizar otras incisiones se tomaran muestras de grasa de su abdomen de aproximadamente 10 mililitros cada una con 4 tipos de cánulas de diferente grosor y/o fenestración (orificio por donde se realiza la aspiración) y se enviaran a estudiar por un profesional experto bajo visión por microscopio colocando un colorante especial donde se demostrará cuantas de las células de grasa de cada muestra se encuentran viables posterior a la aspiración y se tomará como referencia el número total para comparar entre las muestras tomadas por cada tipo de cánula.

¿QUÉ VA A HACER SI USTED DECIDE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?

Si Usted da su consentimiento para participar, se le pedirá que firme este consentimiento y con ello otorgara la oportunidad de tomar las muestras y enviarlas a estudio.

¿CUÁLES SON LOS POSIBLES RIESGOS O MOLESTIAS?

Los riesgos de los procedimientos del estudio y/o complicaciones de la toma de muestras son los mismos que los de la cirugía original, no se agregaran más heridas ni padecerá mayor dolor ni le agrega ningún otro riesgo

¿CUÁLES SON LOS POSIBLES BENEFICIOS PARA USTED O PARA OTROS?

Es probable que Usted no tenga un beneficio directo por participar en este estudio de investigación pero ayudaría a establecer parámetros o conocimientos que mejorarían este procedimiento y ayudaría a muchas otras personas

La participación en este estudio puede ayudar a los médicos científicos a comprender mejor como se afecta la supervivencia de las células de grasa cuando son tomadas por los diferentes dispositivos y a poder lograr mejores métodos de obtención



SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L., México Tel. (81) 8348 7656
Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

¿QUÉ OTROS PROCEDIMIENTOS O TRATAMIENTOS PODRÍAN ESTAR DISPONIBLES PARA USTED?

Usted no tiene que participar en este estudio de investigación si no lo desea.

¿SU PARTICIPACIÓN EN ESTE ESTUDIO LE GENERARÁ ALGÚN COSTO?

No se agregaran costos para Usted por participar en este estudio.

¿SE LE PROPORCIONARÁ ALGUNA COMPENSACIÓN ECONÓMICA PARA GASTOS DE TRANSPORTACIÓN?

A Usted no se le proporcionará ninguna compensación para sus gastos de transportación. Ya que la toma es en un solo tiempo y no ocupamos un seguimiento

¿RECIBIRÁ ALGÚN PAGO POR SU PARTICIPACIÓN EN ESTE ESTUDIO?

Usted no recibirá ningún pago por la participación en este estudio

¿SE ALMACENARÁN MUESTRAS DE SANGRE O TEJIDOS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES?

Autorizar el almacenamiento de sus muestras para futuras investigaciones de su enfermedad no le generará un costo a Usted. Sus muestras serán utilizadas sólo para esta investigación y no se comercializarán ni serán usadas para crear líneas celulares inmortales. La investigación que se realice con ellas puede llevar al desarrollo de nuevos productos o medicamentos en un futuro. Usted no recibirá ninguna compensación ahora o en el futuro por el uso de estas muestras.

¿QUÉ DEBE HACER SI LE PASA ALGO COMO RESULTADO DE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?

Si Usted sufre una lesión o enfermedad durante su participación en el estudio, debe buscar tratamiento a través de su médico de cabecera o centro de atención médica de elección y debe informárselo inmediatamente al médico del estudio.

Los gastos que genere dicha lesión o enfermedad sólo le serán pagados si el médico del estudio ha decidido que la lesión / enfermedad está directamente relacionada con los procedimientos del estudio, y no es el resultado de una condición pre-existente de la progresión normal de su enfermedad, o porque no se han seguido las indicaciones que el médico de estudio ha recomendado.

¿CUÁLES SON SUS DERECHOS COMO SUJETO DE INVESTIGACIÓN?

Si decide participar en este estudio, Usted tiene derecho a ser tratado con respeto, incluyendo la decisión de continuar o no su participación en el estudio. Usted es libre de terminar su participación en este estudio en cualquier momento.

¿PUEDE TERMINAR SU PARTICIPACIÓN EN CUALQUIER MOMENTO DEL ESTUDIO?



SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L., México. Tel.: (81) 8348 7656
Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

Su participación es estrictamente voluntaria. Si desea suspender su participación, puede hacerlo con libertad en cualquier momento. Si elige no participar o retirarse del estudio, su atención médica presente y/o futura no se verá afectada y no incurrirá en sanciones ni perderá los beneficios a los que usted tendrá derecho de algún otro modo.

Su participación también podrá ser suspendida o terminada por el médico del estudio, sin su consentimiento, por cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Que el estudio haya sido cancelado.
- Que el médico considere que es lo mejor para Usted.
- Que necesita algún procedimiento o medicamento que interfiere con esta investigación.
- Que no ha seguido las indicaciones del médico lo que pudiera traer como consecuencias problemas en su salud.

Si Usted decide retirarse de este estudio, deberá realizar lo siguiente:

- Notificar a su médico tratante del estudio
- Deberá de regresar todo el material que su médico le solicite.

Si su participación en el estudio se da por terminada, por cualquier razón, por su seguridad, el médico continuará con seguimientos clínicos. Además, su información médica recabada hasta ese momento podrá ser utilizada para fines de la investigación.

¿CÓMO SE PROTEGERÁ LA CONFIDENCIALIDAD DE SUS DATOS PERSONALES Y LA INFORMACIÓN DE SU EXPEDIENTE CLÍNICO?

Si acepta participar en la investigación, el médico del estudio recabará y registrará información personal confidencial acerca de su salud y de su tratamiento. Esta información no contendrá su nombre completo ni su domicilio, pero podrá contener otra información acerca de Usted, tal como iniciales y su fecha de nacimiento. Toda esta información tiene como finalidad garantizar la integridad científica de la investigación. Su nombre no será conocido fuera de la Institución al menos que lo requiera nuestra Ley.

Usted tiene el derecho de controlar el uso de sus datos personales de acuerdo a la Ley Federal de Protección de datos Personales en Posición de Particulares, así mismo de solicitar el acceso, corrección y oposición de su información personal. La solicitud será procesada de acuerdo a las regulaciones de protección de datos vigentes. Sin embargo, cierta información no podrá estar disponible hasta que el estudio sea completado, esto con la finalidad de proteger la integridad del Estudio.

La Facultad de Medicina y Hospital Universitario, así como el Investigador serán los responsables de salvaguardar la información de acuerdo con las regulaciones locales.

Usted tiene el derecho de solicitar por escrito al médico un resumen de su expediente clínico.

La información personal acerca de su salud y de su tratamiento del estudio podrá procesarse o transferirse a terceros en otros países para fines de investigación y de reportes de seguridad, incluyendo agencias reguladoras locales (Secretaría de Salud SSA), así como al Comité de Ética en Investigación y al Comité de Investigación de nuestra Institución.

SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA

Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L., México. Tel.: (81) 8348 7656
Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado 2.0





UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

Para los propósitos de este estudio, autoridades sanitarias como la Secretaría de Salud y el Comité de Ética en Investigación y/o el Comité de Investigación de nuestra Institución, podrán inspeccionar su expediente clínico, incluso los datos que fueron recabados antes del inicio de su participación, los cuales pueden incluir su nombre, domicilio u otra información personal.

En caso necesario estas auditorías o inspecciones podrán hacer fotocopias de parte o de todo su expediente clínico. La razón de esto es asegurar que el estudio se está llevando a cabo apropiadamente con la finalidad de salvaguardar sus derechos como sujeto en investigación.

Los resultados de este estudio de investigación podrán presentarse en reuniones o en publicaciones.

La información recabada durante este estudio será recopilada en bases de datos del investigador, los cuales podrán ser usados en otros estudios en el futuro. Estos datos no incluirán información médica personal confidencial. Se mantendrá el anonimato.

Al firmar este documento, Usted autoriza el uso y revelaciones de la información acerca de su estado de salud y tratamiento identificado en esta forma de consentimiento. No perderá ninguno de sus derechos legales como sujeto de investigación. Si hay cambios en el uso de su información, su médico le informará.

SI TIENE PREGUNTAS O INQUIETUDES ACERCA DE ESTE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN, ¿A QUIÉN PUEDE LLAMAR?

En caso de tener alguna pregunta relacionada a sus derechos como sujeto de investigación de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario podrá contactar al **Dr. José Gerardo Garza Leal**, Presidente del Comité de Ética en Investigación de nuestra Institución o al **Lic Antonio Zapata de la Riva** en caso de tener dudas en relación a sus derechos como paciente.

Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González".

Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n
Col. Mitras Centro, Monterrey, Nuevo León México.
CP 64460
Teléfonos: 83-29-40-00 ext. 2870 a 2874
Correo electrónico: investigacionclinica@meduanl.com

RESUMEN CONSENTIMIENTO

PARA LLENAR POR EL SUJETO DE INVESTIGACIÓN

- Mi participación es completamente voluntaria.
- Confirmando que he leído y entendido este documento y la información proporcionada del estudio.
- Confirmando que se me ha explicado el estudio, que he tenido la oportunidad de hacer preguntas y que se me ha dado el tiempo suficiente para decidir sobre mi participación. Sé con quién comunicarme si tengo más preguntas.

SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA

Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L. México. Tel.: (81) 8348 7656
Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado v. 2.0





UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

- Entiendo que las secciones de mis anotaciones médicas serán revisadas cuando sea pertinente por el Comité de Ética en Investigación o cualquier otra autoridad regulatoria para proteger mi participación en el estudio.
- Acepto que mis datos personales se archiven bajo códigos que permitan mi identificación.
- Acepto que mis materiales biológicos (grasa) recolectados puedan usarse para los fines que convengan a este estudio.
- Acepto que mi médico general sea informado de mi participación en este estudio.
- Acepto que la información acerca de este estudio y los resultados de cualquier examen o procedimiento pueden ser incluidos en mi expediente clínico.
- Confirmo que se me ha entregado una copia de este documento de consentimiento firmado.

Nombre del Sujeto de Investigación _____

Firma _____

Fecha _____

PRIMER TESTIGO

Nombre del Primer Testigo _____

Firma _____

Dirección _____

Fecha _____

Relación con el Sujeto de Investigación _____

SEGUNDO TESTIGO

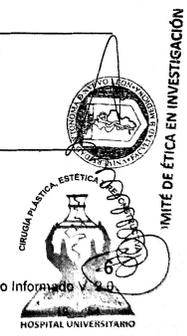
Nombre del Segundo Testigo _____

Firma _____

Dirección _____

SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA
 Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
 C.P. 64460 Monterrey, N.L., México. Tel.: (81) 8348 7656
 Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado V. 2.0





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
Fecha



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO
Relación con el Sujeto de Investigación

PERSONA QUE OBTIENE CONSENTIMIENTO

He discutido lo anterior y he aclarado las dudas. A mi más leal saber y entender, el sujeto está proporcionando su consentimiento tanto voluntariamente como de una manera informada, y él/ella posee el derecho legal y la capacidad mental suficiente para otorgar este consentimiento.

Nombre de la Persona que obtiene el Consentimiento

Firma

Fecha

SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA
Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro
C.P. 64460 Monterrey, N.L., México. Tel.: (81) 8348 7656
Fax: (81) 8347 6117, Conmutador: (81) 8389 1111, ext. 3127 y 3313

Formato de Consentimiento Informado V. 2.0



Capitolo X

Bibliografia

1. Neuber, G. (1910). Asepsis und kunstliche Blutleere. *Verhandl d deutsch Gesellsch F Chir (Berl)*, 22, 159.
2. Mojallal, A., & Foyatier, J. L. (2004, October). Historique de l'utilisation du tissu adipeux comme produit de comblement en chirurgie plastique. In *Annales de chirurgie plastique esthetique* (Vol. 49, No. 5, pp. 419-425). Elsevier Masson.
3. Lexer, E. (1910). Freie fettransplantation. *Dtsch Med Wochenschr*, 36(36), 340.
4. Rehn, E. (1913). Die Verwendung der autoplastischen Fett-Transplantationen bei Dura-und Hirndefekten. *Langenbecks Arch Chir*, 101, 962-996.
5. Brunning, P. (1919). *Contribution à l'étude des greffes adipeuses* (Vol. 28, Ser. 440). Bull Mem Acad R Med Belg.

6. Peer, L. A. (1956). The neglected "free fat graft," its behavior and clinical use. *The American Journal of Surgery*, 92(1), 40-47.
7. Fournier, P. F. (1985). Microlipoextraction et microlipoinjection. *Rev Chir Esthet Lang Franc*, 10(41).
8. Illouz, Y. G. (1990). Fat injection: a four-year clinical trial. *Lipoplasty: the theory and practice of blunt suction lipectomy*. Boston: Little Brown, 239-46.
9. Coleman, S. R. (1995). Long-term survival of fat transplants: controlled demonstrations. *Aesthetic plastic surgery*, 19(5), 421-425.
10. Guerrerosantos, J. (1996). Autologous fat grafting for body contouring. *Clinics in plastic surgery*, 23(4), 619-631.
11. Peer, L. A. (1950). Loss of weight and volume in human fat grafts: with postulation of a "cell survival theory". *Plastic and reconstructive surgery*, 5(3), 217-230.
12. Verderame, P. (1909). Ueber fettransplantation bei adherenten knochennarben am orbitalrand. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 47, 433-442.

13. Özsoy, Z., Kul, Z., & Bilir, A. (2006). The role of cannula diameter in improved adipocyte viability: a quantitative analysis. *Aesthetic surgery journal*, 26(3),287-289.

14. Erdim, M., Tezel, E., Numanoglu, A., & Sav, A. (2009). The effects of the size of liposuction cannula on adipocyte survival and the optimum temperature for fat graft storage: an experimental study. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 62(9), 1210-1214.

15. Kirkham, J. C., Lee, J. H., Medina III, M. A., McCormack, M. C., Randolph, M. A., & Austen Jr, W. G. (2012). The impact of liposuction cannula size on adipocyte viability. *Annals of plastic surgery*, 69(4), 479-481.

16. Arlington Heights, I. L. American Society of Plastic Surgeons; c2017. Plastic surgery statistics report [Internet]

17. Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva. Quinto comunicado de seguridad http://cirugiaplastica.mx/content/6-miembros/1-alertas-de-seguridad/infogramas_seguridad_web-5-5.pdf

18. Gause, T. M., Kling, R. E., Sivak, W. N., Marra, K. G., Rubin, J. P., & Kokai, L. E. (2014). Particle size in fat graft retention: A review on the impact of harvesting technique in lipofilling surgical outcomes. *Adipocyte*, 3(4), 273-279.
19. Rohrich, R. J., Sorokin, E. S., & Brown, S. A. (2004). In search of improved fat transfer viability: a quantitative analysis of the role of centrifugation and harvest site. *Plastic and reconstructive surgery*, 113(1), 391-395.
20. Campbell, G. L., Laudenslager, N., & Newman, J. (1987). The effect of mechanical stress on adipocyte morphology and metabolism. *The American Journal of Cosmetic Surgery*, 4(2), 89-94.
21. Trivisonno, A., Di Rocco, G., Cannistra, C., Finocchi, V., Torres Farr, S., Monti, M., & Toietta, G. (2014). Harvest of superficial layers of fat with a microcannula and isolation of adipose tissue-derived stromal and vascular cells. *Aesthetic surgery journal*, 34(4), 601-613.
22. James, I. B., Bourne, D. A., DiBernardo, G., Wang, S. S., Gusenoff, J. A., Marra, K., & Rubin, J. P. (2018). The architecture of fat grafting II: Impact of cannula diameter. *Plastic and reconstructive surgery*, 142(5), 1219-1225.

23. Tong, Y., Liu, P., Wang, Y., Geng, C., Han, X., Ma, J., ... & Cai, L. (2018). The Effect of Liposuction Cannula Diameter on Fat Retention—Based on a Rheological Simulation. *Plastic and Reconstructive Surgery—Global Open*, 6(11), e2021.

24. Mecott, G. A., Gonzalez, I. Z., de Oca, R. M., Garza-Morales, R., Gonzalez-Cantu, I., Castro-Govea, Y.,... & García-Pérez, M. M. (2019). Effect of Decantation Time on Viability and Apoptosis in Adipocytes After Liposuction. *Aesthetic plastic surgery*, 43(1), 228-232.

Capítulo XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Cynthia Minerva González Cantú

Candidata para el Grado de:

Subespecialista en Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva

Tesis: DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL DIÁMETRO Y ÁREA DE FENESTRACIÓN DE LA CÁNULA DE LIPOSUCCIÓN EN LA VIABILIDAD DE ADIPOCITOS ASPIRADOS

Campo de estudio: Ciencias de la salud

Biografía:

Nacida en Monterrey, Nuevo León;

Se tituló como Médico Cirujano Partero por la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León en 2011, posteriormente obtuvo el grado de Especialista en Cirugía General recibiendo el reconocimiento de Jefe de Residentes en 2017 en el Hospital Universitario, realizó además la Maestría en Negocios con acentuación en Administración de Hospitales y Servicios de Salud en la Universidad de Monterrey.

Residente de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva en el Hospital Universitario

“ Dr. José Eleuterio González” de 2017 – 2021.