



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN 2 NORESTE DEL DISTRITO FEDERAL

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"

**VIABILIDAD DEL COLGAJO INGUINAL GRASO EN LA
RATA SOMETIDO A ENCAPSULAMIENTO**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
E S P E C I A L I S T A EN:
C I R U G Í A P L Á S T I C A
Y R E C O N S T R U C T I V A**

**P R E S E N T A :
DR. MILTON HORACIO RINCÓN CARRANZA**

**A S E S O R D E T E S I S
DR. ENRIQUE ALFONSO FOYO NIEMBRO
I N V E S T I G A D O R Q U I R Ú R G I C O
PROFESOR RESPONSABLE DEL CURSO DE MICROCIRUGÍA
BIOTERIO DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

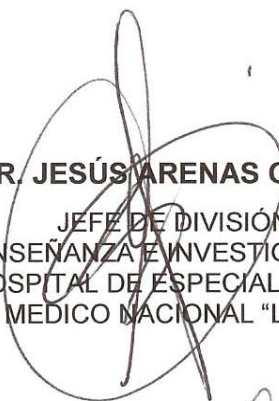
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DR. JESÚS ARENAS OSUNA

JEFE DE DIVISIÓN
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" IMSS



DR. PEDRO GRAJEDA LÓPEZ

JEFE DE SERVICIO
CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA" IMSS



DR. MILTON HORACIO RINCÓN CARRANZA

RESIDENTE DE SEXTO AÑO

PROTOCOLO NÚMERO

2003 – 690 – 0156



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

DEDICATORIA

A mis Padres

Por su constante apoyo
sin el cual este proyecto de vida
no hubiera sido posible

A Fanny

Por su amor y tolerancia

A Andrés David

AGRADECIMIENTOS

A los

Doctores

Pedro Grajeda López

Ángel Corzo Sosa

José Luíz Romero Zarate

María Luisa Velasco

Humberto Anduaga Domínguez

Por

**su dedicación y paciencia
durante estos años de formación**

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	10
MATERIALES Y MÉTODOS	14
RESULTADOS	22
ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	36

RESUMEN.

Título:

VIABILIDAD DEL COLGAJO INGUINAL GRASO EN LA RATA
SOMETIDO A ENCAPSULAMIENTO

Objetivo:

El objetivo general del estudio fue determinar la viabilidad del colgado graso inguinal encapsulado en silicona grado medico en la rata.

Materiales y Métodos:

Se realizo un estudio experimental con una muestra de 19 ratas Sprague Dawley seleccionadas al azar que fueron divididas en tres grupos según el tiempo de encapsulamiento de un colgajo inguinal graso basado en la arteria epigástrica inferior dentro de un dispositivo o cápsula capsula de silicona. El grupo I con 7 ratas y 4 días; el grupo II con 6 ratas y 7 días; y el grupo III con 6 ratas y 14 días de encapsulamiento. Se excluyeron 3 ratas. Al final del periodo de encapsulamiento del tejido graso se intervenía nuevamente a la rata y se retiraba la capsula observando si habían signos de viabilidad del tejido graso, moldeamiento del tejido y formación de una capsula fibrosa.

Resultados:

Se observo viabilidad en el 87.5% de los colgajos, dato que fue estadísticamente significativo ($p \leq 0.05$), con observación de moldeado,

sin formación de una cobertura o cápsula tisular externa, escasas áreas de necrosis periférica y reacción a cuerpo extraño con infiltrado linfocitario abundante.

Conclusión:

Hay viabilidad del tejido graso encapsulado, se requieren otros ensayos del modelo para perfeccionar la técnica, utilizar biomateriales diferentes, determinar el tiempo de formación de capsula fibrosa y aplicar el modelo a otros proyectos para la transferencia de tejido graso que aún no han sido descritos en la literatura médica con colgajos prefabricados de tejido moldeado mediante encapsulamiento.

Palabras clave:

Viabilidad, moldeado, cápsula tisular fibrosa, colgajo graso inguinal, capsula de silicona.

ABSTRACT.

Title:

VIABILITY OF THE ENCAPSULATE INGUINAL FAT FLAP IN THE RAT

Objective:

The objective of the study is to determine the viability of the encapsulate inguinal fat flap with silicone medical degree in the rat.

Materials y Methods:

An experimental study done with 19 Sprague Dawley rats, it was random selected and assign to a study group depending of the time of encapsulating flap into dispositive of silicone medical grade. The inguinal flap was based in the deep epigastric artery. The Group I have 7 rats and 4 days of encapsulating, group II with 6 rats and 7 days, and group III with 6 rats and 14 days. Three rats was excluded. At the end of the encapsulating period the flap was exposed and observed for signs of viability, molded and formation of a fibrous tissue capsule.

Results:

The viability of the flaps observed was of 87.5%, if was significant with $p \leq 0.05$, molded flaps, no formation of a fibrous external tissue capsule, little areas of peripheral necrosis and given reaction strange body to abundant infiltrated lymphocytic.

Conclusions:

Concluding that exists viability of encapsulate inguinal fat flap, requiring

itself more tests of the model to perfect the technique, to use other types of biomaterials, to determinate the time formation of fibrous tissue capsule and to apply to the model to other projects for the transfer of fat tissue that not yet have been described in medical literature with prefabricate flaps of .encapsulate molded tissue.

Key words:

Viability, molded, fibrous tissue capsule, encapsulate inguinal flap fat, silicone capsule.

INTRODUCCIÓN.

El tejido graso es esencial para el cirujano plástico, siendo utilizado de tres maneras diferentes:

1. Trasplante de tejido adiposo libre.
2. Trasplante de tejido adiposo con tejido dérmico en un injerto dermograso.
3. Trasplante de tejido adiposo con técnicas microvasculares.

La finalidad de estas transferencias es el relleno de diversos defectos o bien el crear una interfase de tejido favorable.^{1,2}

1. Trasplante de tejido adiposo libre.

El trasplante de tejido adiposo libre fue descrito inicialmente por el cirujano alemán Neuber en 1893. Los estudios de injertos libres de tejido adiposo muestran una gran absorción y reemplazo por tejido fibroso y quistes de aceite. Estos pobres e impredecibles resultados con los autotrasplantes de tejido graso libre se deben a la baja tolerancia de las células grasas a la isquemia.³

Solo el 10% de las células adiposas quedan intactas después de un procedimiento de liposucción y durante la lipoinyección se somete al adipocito a un trauma,⁴ después del cual el tejido transferido es reemplazado por fibrosis con algunos espacios quísticos y solo quedan

algunas con células adiposas sobrevivientes dentro de un lecho capilar inadecuado, hallazgo que se conoce como la teoría de la célula sobreviviente de Peer.^{2,3,}

El tejido adiposo requiere de una rápida formación de nuevos vasos y de un lecho receptor que pueda proveerlos, evitando así la isquemia y la pérdida del injerto.⁵ Se ha demostrado que el crecimiento del adipocito depende de la angiogénesis, por lo cual, ante una pobre red capilar y la susceptibilidad a la isquemia se condicionan tasas bajas e impredecibles de supervivencia de la célula grasa.^{6,7}

Dado todo lo anterior se recomienda sobre corregir al menos un 50% las áreas a tratar y hacer reinyecciones en diferentes períodos de tiempo,⁷ reportándose una amplia gama de resultados, persistiendo el déficit de relleno en depresiones profundas con tejido fibroso y poca vascularidad.^{8,9} Situación que conduce a la propuesta de dar al tejido graso a transferir un aporte vascular mediante un pedículo.¹

2. Trasplante de tejido adiposo con tejido dérmico en un injerto dermograso

El injerto dermograso ha sido utilizado ampliamente a inicios del siglo XIX para relleno en la reconstrucción de la cavidad orbitaria enucleada² y se ha propuesto como la primera elección debido a que el 81% de los pacientes a los que se les practica este procedimiento no presentan cambios en el volumen del tejido injertado.¹⁰ También, se ha usado para la corrección de defectos de la fosa parotídea o para la asimetría

facial congénita, situaciones en las que existe pérdida de tejido graso debido al trauma por las incisiones, de la formación de hematomas o infección.²

3. Trasplante de tejido adiposo con técnicas microvasculares

La tercera modalidad en la que se transporta el tejido graso como colgajo tiene la ventaja de presentar una reabsorción mínima.¹¹ Apoyándose en técnicas de anastomosis microvasculares, se ha descrito el uso de colgajos de epiplón con fines de relleno,¹² y como transportador vascular para prefabricar colgajos de piel abdominal para reconstrucción mamaria.¹³ La grasa abdominal con pedículo en las perforantes periumbilicales para el relleno facial tiene la ventaja de no dejar mayor deformidad en la pared abdominal y el de permitir la transferencia a la cara por incisiones pequeñas.¹³

Basándose en la anatomía del colgajo inguinal se han hecho colgajos dermograsos y se ha propuesto el uso de un colgajo graso que aproveche el paso de la arteria circunfleja iliaca superficial a nivel subfascial y de sus ramas en la capa profunda de la grasa de la pared abdominal.¹⁵ Es así, como se ha utilizado el colgajo adipofascial de fascia de Scarpa para reparación de defectos de escalpe, sobresaliendo por dejar una cicatriz abdominal mínima y sin disfunción; recomendándose su uso en obesos, y cuyo pedículo puede estar en cualquiera de las siguientes arterias: epigástrica superficial o profunda, o en la circunfleja iliaca superficial o profunda.¹⁶

Existe una gran demanda por colgajos con volúmenes largos en defectos congénitos o adquiridos, que generan alteraciones en el contorno del paciente en entidades como: Síndrome de Parry-Romberg, Síndrome de Barraquer-Simons, Lipodistrofia hemifacial, Hipoplasia hemifacial, Asimetría facial congénita, Síndrome de Poland, defectos postrauma, defectos posmastectomía, o defectos posliposucción severos.^{2, 7,15,17}

La formación de cápsula fibrosa después de la implantación de silicona y ausencia de respuesta inflamatoria,¹⁸ el uso aceptado de silicona grado médico como el estándar por su biocompatibilidad,¹⁹ y la conservación del volumen de los injertos grasos por la vascularidad de los bolsillos fibrosos formados a partir de una capa de silicona²⁰ nos orienta a investigar si es posible someter el tejido graso a un encapsulamiento y determinar su viabilidad, situación que aún no ha sido reportada en la literatura, y de ser así abrir caminos para garantizar mayor tejido viable para transferir, menores pérdidas de tejido graso en el sitio receptor, la posibilidad de moldeado para rellenar defectos a la medida, poco defecto cicatrizal y disfunción del área donadora logrando ser usado en el tratamiento de pacientes con defectos de tejidos blandos que requieran rellenos en donde otros tratamientos quirúrgicos como la lipoinyección repetida no han tenido resultados favorables.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizó el presente estudio en el Bioterio de la Unidad de Investigación del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social desde diciembre del 2003 a enero del 2004, con una muestra de 19 ratas Sprague Dawley, número que fue calculado utilizando la siguiente formula:

$$n = \left(Z^2_{\alpha/2} \times [p(1-p)] / L^2 \right)$$

en la que $Z^2_{\alpha/2}$ es el valor de desviación normal que es 1.96 para un nivel de significancia del 5%, p es la prevalencia del fenómeno estimada *a priori*, tomándose para el estudio un valor del 0.95 dado que se esperaba viabilidad en la gran mayoría de los colgajos y de que no existen reportes previos sobre este tema. L es el margen de error o precisión del estudio, que se estimo en un 10%. Valores que al ser sustituidos en la fórmula como sigue:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.92 \times 0.05}{0.1^2} = 19$$

Los animales fueron escogidos y asignados al azar a uno de tres grupos, con una edad de 12 a 15 semanas de edad, peso entre 240 a 260 gramos, y después de un examen clínico completo hecho por el médico veterinario del Bioterio. Se tuvieron en cuenta también criterios de exclusión entre los que estaban: estar asignada a otro estudio,

haber sido usada en otro protocolo de investigación, detección de enfermedad, gestación o puerperio (Anexo 1).

Los Grupos se integraron así: El Grupo I de 7 ratas, Grupo II de 6 ratas y el Grupo III de 6 ratas.

El estudio experimental se realizó aplicando un modelo quirúrgico piloto de colgajo inguinal de tejido graso encapsulado en ratas Sprague Dawley, que tenía como objetivo esencial determinar la viabilidad del colgado graso encapsulado en un dispositivo de silicona grado medico, y luego, ver si era posible el moldeado del tejido y si se formaba una cápsula tisular fibrosa alrededor del tejido encapsulado.

Planteando como hipótesis que el colgajo inguinal graso sometido a encapsulamiento de silicona grado medico era viable en la rata; así como; verificar que el uso de la cápsula implantada permitía el moldeado del tejido adiposo, observar si el uso de esta cápsula permitía el moldeado del tejido graso; y también; verificar que alrededor del colgajo inguinal graso sometido a encapsulamiento hay una cápsula tisular. Con las hipótesis mencionadas se identificaron y se hizo operacionalización de las siguientes variables.

Variables independientes: El colgajo inguinal graso, la cápsula de silicona, el tiempo en días desde el día de la cirugía hasta la extracción de la cápsula, y el peso en gramos. El tiempo de encapsulamiento del colgajo en días determinaba la diferencia entre cada grupo así: 4 días para el grupo I, 7 días para el grupo II, y 14 para el grupo III.

Variables dependientes: La viabilidad del tejido graso, el moldeado de la grasa, y la delimitación de la pared de la cápsula alrededor del tejido adiposo.

Variables confusoras: La infección, el seroma, el hematoma. Y otras como la cicatrización.

La técnica quirúrgica consistía en la elaboración de un colgajo graso inguinal basado en la arteria epigástrica inferior de la rata,¹ rama de la femoral superficial, con drenaje venoso paralelo al arterial (figura 1); el cual era encapsulado un dispositivo de silicona grado médico.



Figura 1. Ubicación de arteria y vena epigástrica en la rata

Este dispositivo que recibió el nombre de cápsula tenía forma de media esfera con una base cuyo diámetro es de 16 milímetros y una altura de 8 milímetros con varios orificios de un milímetro sobre la superficie

esférica, un orificio en su base con prolongaciones laterales que permitían la introducción del colgajo en su interior respetando el pedículo vascular, con 0.5 milímetros de espesor en sus paredes. La cápsula fue elaborada y esterilizada previamente al inicio del período de experimentación (figuras 2 y 3)



Figura 2. Cápsula de silicona , vista superior



Figura 3. Cápsula de silicona , vista inferior

La implantación de la cápsula de silicona se realizó bajo anestesia general por vía intramuscular con Ketamina (90 mg/kg) y Xilazina (20 mg/kg).

Mediante incisión oblicua en la región inguinal de 4 centímetros de longitud con extremo medial en abdomen y caudal en el muslo, marcaje y levantamiento del colgajo graso (Figuras 4 y 5), los vasos epigástricos



Figura 3. Incisión en la piel de la rata



Figura 4. Levantamiento del colgajo

superficiales fueron localizados y se verifico que los bordes del colgajo sangraran. Este sangrado era la evidencia de que el tejido más distal del colgajo tenía adecuado aporte vascular.

Una vez levantado el colgajo se revisaba la hemostasia y el tejido graso del colgajo se conificaba con un punto de nylon 5.0, mismo que servia para fijar el tejido a la cúpula de la cápsula una vez era introducido dentro de esta (Figuras 5, 6 y 7).



Figura 5. Conificación del tejido graso



Figura 6. Introducción del colgajo en la cápsula

El pedículo vascular se manejaba cuidadosamente sin torcerlo, se fijaba la cápsula de silicona a los músculos de la cara interna del muslo con cuatro puntos simples. (Figura 8)



Figura 7. Punto de fijación a la cúpula



Figura 8. Fijación de la cápsula a la cara interna del muslo

La piel del animal se suturaba en dos planos: uno profundo con puntos simples de nylon 5.0 y otro superficial con sutura continua evaginante (Figuras 9 y 10).



Figura 9. Cierre de piel plano profundo



Figura 10. Cierre de piel plano superficial

Por último, se aspiraba el área intervenida retirándose sangre o trasudado, se lavaba y limpiaba la piel para evitar que el animal tuviera estímulos olorosos y gustativos que favorecieran que se mordiera (figuras 11).



Figura 11. Aspirado del área intervenida por punción

Fue usado como antibiótico profiláctico cefalexina a dosis de 100 mg/kg de peso cada 8 horas, tres dosis en total, no se utilizaron analgésicos.

Mientras se completaba el período de tiempo posquirúrgico de cada animal, este era examinado diariamente consignándose los hallazgos en la hoja de registro (Anexo 2). Se buscaron los siguientes criterios de exclusión. Infección de la herida, dehiscencia de la herida por mordedura, enfermedad general después de la colocación de la cápsula de silicona.

Al completar el tiempo posquirúrgico los animales fueron anestesiados realizándose exposición quirúrgica de la cápsula y anotando los

hallazgos relacionados con la viabilidad del tejido graso encapsulado, entre los que se tienen: Apariencia del tejido graso, ausencia de necrosis total, el llenado capilar y sangrado a la punción. También, se anoto si se observaba moldeamiento, y delimitación de una pared capsular alrededor del tejido adiposo una vez retirado el dispositivo capsular de silicona.

Las ratas se sacrificaron y perfundieron según el protocolo del Bioterio, y se solicito estudio de patología para varios colgajos con viabilidad clínica al azar, utilizando tinción con hematoxilina-eosina y con ayuda de especialistas del departamento de patología se revisaron las laminillas haciéndose énfasis en la búsqueda de tejido adiposo, la existencia de necrosis, cápsula fibrosa alrededor del colgajo, y la distribución de estos elementos.

El estudio tenía la aprobación del Comité de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Medico Nacional La Raza siguiendo las normas establecidas en el Bioterio del Centro Médico Nacional Siglo XXI y de acuerdo a las disposiciones relativas a investigación en animales (Título Segundo, Capítulo Único del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación).

RESULTADOS.

Se obtuvieron los siguientes resultados al término del experimento.

El peso promedio de las ratas fue de 250.4 gramos, mediana de 250 y un rango de 242 a 260 gramos en toda la muestra. Para el grupo I el promedio de peso fue de 250 gramos, el grupo II tuvo promedio de 250 gramos y el grupo III promedio de 251.2 gramos.

Se tuvieron en total 10 machos (53%) y 9 hembras (47%). Tres ratas fueron excluidas, un macho y una hembra por mordeduras en el sitio de incisión que ocasionaron la pérdida del tejido encapsulado por exposición; y una hembra por infección de la herida quirúrgica con formación de absceso, dehiscencia y exposición del colgajo. La relación porcentual de las ratas por sexo se conservó después de las exclusiones.

La herida quirúrgica al momento del retiro de la cápsula se observó normal en 13 de las ratas (81.2%) y anormal en 3 (18.8%), los hallazgos anormales de la herida correspondían a pequeñas zonas de sufrimiento epitelial en los extremos de la herida.

Las observaciones del tejido encapsulado al momento del retiro de la cápsula silicona mostraron una apariencia normal en 10 de los especímenes (62.5%) y anormal en 6 de estos (37.5%), el tejido era considerado normal cuando era brillante, de coloración amarilla igual o similar a la del tejido graso circundante y de consistencia similar a la

del tejido graso circundante, los hallazgos anormales del tejido graso fueron la necrosis, hematomas y seromas.

Del total de animales 2 tuvieron necrosis (12.5%), 8 presentaron seromas (50%) y 3 hematomas (18.8%).

Se considero que existía viabilidad del colgajo graso cuando se reunía el llenado capilar y el sangrado a la punción datos observados en 14 de los 16 animales (87.5%) (Gráfico 1).

El moldeado considerado como la forma similar a la cápsula que el colgajo había tomado durante el período de encapsulamiento se encontró en 13 colgajos (81.3%). Y la delimitación aparente de una pared capsular alrededor del tejido adiposo del colgajo se observó en 8 colgajos (50%) (Tablas 1 y 2).

En el grupo I cinco colgajos (83.3%) presentaron apariencia normal, los 6 colgajos (100%) tuvieron llenado capilar y sangrado a la punción, siendo viables todos los colgajos del grupo. Hubo moldeado en 5 de los colgajos (83.3% del grupo), no se observó delimitación de una pared capsular aparente alrededor, se presentó en dos ocasiones el seroma (33.3%) y un hematoma (16.7%) (Tabla 3).

En el grupo II tres colgajos (87.5%) tenían apariencia normal, los 5 colgajos (100%) tuvieron llenado capilar y sangrado a la punción, nuevamente todos los colgajos fueron viables. El tejido graso fue moldeado en todos los colgajos del grupo (100%) y en los 5 colgajos (100 se observó delimitación de una pared capsular aparente

alrededor. El seroma se encontró en tres animales (60.0%) y no se observó hematoma. (Tabla 4).

Por último, en el grupo III la apariencia fue anormal en 3 de los 5 colgajos (40.0%), con necrosis total en 2 colgajos del grupo (40%), aunque, la herida quirúrgica cicatrizo adecuadamente en todos los animales del grupo hallazgos que superan a lo observado en los otros dos grupos. El moldeado del tejido graso se observó en los tres colgajos que sobrevivieron con una cápsula aparente en todos ellos. El seroma se dio en 4 de los animales (66%), siendo mas elevada su presentación que en los otros grupos, y el hematoma fue observado en dos animales (33%). Nuevamente no se pudo cuantificar el seroma o el sero-hematoma dado que al momento de la incisión este se esparcía sobre la herida (tabla 6).

En los tres grupos se observó viabilidad del tejido graso, no se observó disminución en la frecuencia de colgajos viables al darse un seroma o un hematoma (figura 12).

Existió moldeado en todos los colgajos aún con seroma o hematoma e incluso en los que sufrieron pérdida parcial, dicho moldeado era firme y persistía después del retiro de la cápsula (figura 13).



Figura 12. Colgado al momento del retiro de la cápsula



Figura 13. Colgajo Inguinal graso moldeado

La delimitación de la pared capsular aparente alrededor del tejido graso se observó en ratas del grupo II, es decir con 7 días posquirúrgicos: Y con otra vez se vio en el grupo III anotándose una mayor coloración blanquecina de esta y detritus fibrinoides sobre el colgajo encapsulado.

Se escogieron cinco colgajos con viabilidad clínica para estudio histopatológico, observándose adipocitos en todos los colgajos, con infiltrado inflamatorio de moderado a severo, zonas de equimosis de tamaño variable, tejido necrótico de espesor variable en la periferia del colgajo, sin alguna evidencia de necrosis central, y no observó cápsula fibrosa alrededor del tejido encapsulado en ninguno de los colgajos estudiados.

En todos los casos se observó un intenso infiltrado linfocitario y en dos de las muestras se observó la presencia de bacterias infiltrando el

tejido del colgajo, sin que en dichos casos hubiese sido registrado hematoma, seroma, o necrosis de forma constante (tabla 6).

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Para el análisis se uso el programa Excel, SSPS versión 11 y calculadoras especializadas disponibles en Internet.^{21,22,23}

Para el análisis se considero que la muestra escogida era homogénea, con animales de la misma especie, peso, edad, similares. En cuanto al sexo, se considero que no tiene ingerencia sobre el estudio ya que los mecanismos biológicos de la cicatrización y reparación tisular son iguales en machos y hembras.

El tiempo de permanencia del tejido dentro de la cápsula era una variable ordinal que fue tratada en intervalos de tiempo fijos y determinó la diferencia primordial entre los tres grupos en que se dividió la muestra

La verificación de las hipótesis planteadas con los resultados se realizó mediante análisis con la prueba de χ^2 , dado que las variables dependientes a medir en el estudio eran no paramétricas y disponemos de frecuencias.

En relación a la viabilidad del colgajo inguinal graso sometido a encapsulamiento en la rata se tiene que no existen reportes previos sobre el tema, por lo cual se estimo que se debería esperar que más de la mitad de los colgajos tuvieran viabilidad, resultando la prueba significativa con **p** menor o igual a 0.05 (Tabla 8).

Ahora; el uso de la cápsula de silicona no permite el moldeado del tejido adiposo, según el resultado de χ^2 que no fue significativa con un valor de p de 0.05 (Tabla 8),

Y para la formación de una cápsula aparente tisular alrededor del colgajo graso inguinal la prueba de χ^2 arrojó un valor de cero y no significativa con un valor de p de 0.05 (Tabla 9),

Se puede afirmar entonces que el colgajo graso inguinal encapsulado en la rata es viable, que a pesar de observarse moldeado clínicamente no hay verificación estadísticamente significativa de esta observación, situación que se repite con la formación de una cápsula tisular aparente alrededor del tejido graso encapsulado.

Se observó que los colgajos perdidos se presentaron en el grupo III que tenía 14 días de encapsulamiento, dicho fenómeno de no viabilidad al ser comparado con los grupos I y II arrojó resultados no significativos (p menor o igual 0.05), por lo cual no se puede establecer una relación entre la pérdida del colgajo y el tiempo transcurrido (Gráfico 2).

La aparición del seroma, y la del hematoma fue observada en todos los grupos. El seroma con una clara tendencia a su formación después de los 7 días posquirúrgicos (Grupo II) y el hematoma en la segunda semana (Grupo III). Situaciones que no fueron relevantes para la viabilidad de los colgajos que se perdieron, que se presentaron en colgajos que fueron viables y que no tuvieron significancia estadística (p mayor o igual 0.05) Gráfico 3).

El infiltrado linfocitario observado en el examen histopatológico fue atribuido a reacción a cuerpo extraño a la silicona utilizada o a uno de sus componentes por parte del animal.

Las bacterias que infiltraban los colgajos se consideraron como infiltrando el tejido del colgajo, sin que en dichos casos fuera asociado a hematoma, seroma, o necrosis de forma constante (tabla 7).

DISCUSIÓN.

La transferencia del tejido adiposo es importante para el relleno de zonas con déficit, con especial dificultad en espacios de gran volumen. Es reconocida la susceptibilidad de este tejido a la manipulación y luego el tejido que sobrevive debe tener un lecho adecuado que provea oxígeno, nutrientes y factores de crecimiento, siendo requerida la sobrecorrección de hasta un 50% en las zonas a tratar. Con el uso de colgajos grasos y compuestos de tejido graso se disminuye la pérdida del tejido transferido, pero ninguna moldea el tejido previo a la transferencia, quedando sujeto al proceso de cicatrización la forma final en el área operada. Con el modelo en ratas de colgajo graso encapsulado del presente estudio se comprueba la viabilidad del tejido graso y su susceptibilidad a ser moldeado previo a su transferencia.

Se abre un amplio panorama para la investigación en el que se debe buscar una silicona que no ocasione reacción alguna en el animal de experimentación, se debe determinar el tiempo de formación de una cápsula de tejido fibroso alrededor del tejido graso, perfeccionar y hacer las modificaciones a la técnica quirúrgica para así obtener la máxima viabilidad del tejido encapsulado, y proseguir con su transferencia en modelo animal para determinar cuanto tejido se pierde en la transferencia del colgajo prefabricado graso en comparación a la transferencia de grasa libre (injerto), determinar si existe diferencia cuando se transfiere el tejido a lechos receptores sin preparación alguna o a lechos con capsula creada con prótesis espaciadoras temporales, y por último, determinar y manejar las complicaciones

asociadas a todos éstos procedimientos.

El desarrollo de técnicas seguras para el encapsulamiento del tejido graso en humanos a partir de este modelo experimental y de otros posteriores que exploren los interrogantes expuestos permitirá su uso clínico en las patologías enumeradas al inicio del presente documento, utilizando los conocimientos anatómicos y técnicas disponibles para la elaboración de colgajos perforantes basados en las arterias circunfleja iliaca profunda, la epigástrica superficial inferior, y la circunfleja iliaca superficial.

CONCLUSIONES.

La viabilidad del colgajo inguinal graso encapsulado en la rata ha sido comprobada. El moldeado, el tiempo adecuado para la formación de una capsula tisular fibrosa alrededor del tejido encapsulado, y evitar la respuesta inflamatoria a cuerpo extraño requieren de otro ensayo para ser determinados considerando el uso de diferentes biomateriales. Quedan abiertas nuevas líneas de investigación para que se logre el manejo de entidades clínicas en el humano caracterizadas por déficit en el relleno de tejidos en el humano, en pacientes con lipoinyecciones fallidas o en quienes desean ser tratados con estas técnicas quirúrgicas derivadas del encapsulamiento de tejidos.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Tezel E, Fat prefabrication using a fascial flap in the rat model. Br J Plast Surg. 2000; 53: 55-60
2. McCarthy J. Repair and Grafting of dermis, fat, and fascia. Plastic Surgery, W.B. Saunders Company. Philadelphia, USA, 1990; 515-22
3. von Heimburg D, Pallua N. Two year histological outcome of facial lipofilling. Ann Plast Surg. 2001; 46: 644-46
4. Nguyen A, Pasyk KA, Bouvier TN, et al. Comparative study of survival of autologous adipose tissue taken and transported by different techniques. Plast Reconstr Surg. 1990; 85: 378-86
5. Chajchir A, Benzaquen I, Wexler E. Fat injection. Aesth Plast Surg. 1990; 14: 127-36
6. Rupnick MA, Panigraphy D, Zhang C, et al. Adipose tissue mass can be regulated through the vasculature. Proc Natl Acad Sci USA. 2002; 99: 10730-35
7. Yuksel E, Weinfeld AB, Cleek R, et al. Augmentation of adipofascial flaps using the long term local delivery of insulin and insulin-like growth factor-1. Reconstr Surg. 2000; 106(2): 373-82
8. Cortese A, Savastano G, Felicetta L. Free Fat Transplantation for facial tissue augmentation. J Oral Maxillofac Surg. 2000; 58(2): 164-66
9. Illouz YG. Present results of fat injection. Aesthetic Plast Surg. 1988; 12(3): 175-81
10. Guberina C, Hornblass A, Meltzer MA, Soares V, Smith B. Autogenous dermis-fat orbital implantation. Arch Ophthalmol. 1983; 101(10): 1586-90
11. Eppeley BL, Smith PG, Sadove AM, Delfino JJ. Experimental effects

- of graft revascularization and consistency on cervicofacial fat transplant survival. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990; 48(1):54-62
12. Erol OO, Spira M. Reconstructing the breast mound employing a secondary island omental skin flap. *Plast Reconstr Surg.* 1990; 86(3): 510-18
 13. Khouri RK, Upton J, Shaw WW. Principles of flap prefabrication. *Clin Plast Surg.* 1992; 19(4): 763-71
 14. Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. One-stage facial contour augmentation with intraoral transfer of a paraumbilical perforator adiposal flap. *Plast Reconstr Surg.* 2001; 108(4): 988-94
 15. Koshima I, Urushibara K, Inagawa K, Moriguchi T. One-stage facial augmentation with an intraoral groin adipose flap transfer. *Ann Plast Surg.* 2001; 46(4): 450-53
 16. Koshima I, Inagawa K, Jitsuiki Y, Tsuda K, Moriguchi T, Watanabe A. Scarpa's adipofascial flap for repair of wide scalp defects. *Ann Plast Surg.* 1996; 36(1):88-92
 17. Guegantou C, Chavoin JP, Boutault F, et al. Treatment of facial lesions in Parry-Romberg and Barraquer-Simons syndromes: report of 12 clinical cases. *Ann Chir Plast Esthet.* 2000; 5(4): 436-51
 18. Imber G, Schwager RG, Guthrie RH. Fibrous capsule formation after subcutaneous implantation of synthetic materials in experimental animals. *Plast Reconstr Surg.* 1974; 54(2): 183-87
 19. Brody GS. Silicone technology for the plastic surgeon. *Clin Plast Surg.* 1988; 15(4): 517-20
 20. Baran CN, Celebioglu S, Sensoz O, Ulusoy G, Civelek B, Ortak T. The behavior of fat grafts in recipient areas with enhanced vascularity. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(5):1646-51; 1652
 21. Piedrola Gil. *Demografía Sanitaria y epidemiología general.*

Medicina Preventiva y Salud Pública. Décima edición, Editorial Masson S.A. Barcelona, España. 2001; 97-100

22. GraphPad QuickCals on line for scientist. <http://graphpad.com/quickcalcs/index.cfm>

22. Calculadoras en internet. <http://www.seh-elha.org/webestad.htm#CALCULADORAS>

23. Web Chi Square Calculator. http://www.georgetown.edu/faculty/ballc/webtools/web_chi.html

ANEXOS.

Anexo 1

Tablas de criterios para uso en el Bioterio.

Protocolo: VIABILIDAD DEL COLGAJO INGUINAL GRASO EN LA RATA SOMETIDO A ENCAPSULAMIENTO

CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Peso mayor de 240 y menor de 260 gramos
Ratas con examen clínico normal
Sin antecedentes de tratamientos quirúrgicos o farmacológicos previos

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN
Estar asignadas a otro estudio
Haber sido usadas en otros protocolos de investigación
Detección de enfermedad
Gestación o puerperio

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:
Infección de la herida
Dehiscencia de la herida quirúrgica por mordedura
Enfermedad general después de la colocación de la cápsula de silicona

Anexo 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VARIABLE COLGAJO INGUINAL DE TEJIDO GRASO ENCAPSULADO

Rata Número: _____

Peso: _____ Gramos

Fecha de cirugía: Día: _____ Mes: _____ Año: _____

Asignada al grupo : _____.

Se marcara en resaltador la fecha de sacrificio en la tabla

FECHA	Herida	Infección	Enfermedad	Observaciones	Exclusión

Fecha: Día, Mes, Año

Herida: N= Normal, AN= Anormal, en observaciones se anotara hallazgos como sufrimiento o necrosis bordes y piel, mordeduras. Hematoma y su volumen drenado , serosa y su volumen drenado en mililitros

Infección: No, Si, De ser afirmativo se anotara en observaciones el hallazgo: Eritema bordes y tejido blando, Dehiscencia de la herida, Absceso cuantificando su Volumen. Se incluyen hallazgo de absceso al retiro de la cápsula.

Enfermedad: Al detectarse enfermedad diferente ala infección de la herida se anotara en observaciones el foco determinado

Exclusión: Se marcara con una X en la fecha de exclusión.

RETIRO DE LA CÁPSULA

Registro fotográfico: _____

Aspecto: Normal: _____

Anormal: _____ Necrosis: No _____ Si _____ (Parcial _____ Total _____)

Tejido residual: No _____ Si _____

Llenado capilar: No _____ Si _____ Segundos _____

Sangrado a la punción: No _____ Si _____ Segundos _____

Moldeado: Si _____ No _____

Cápsula Alrededor del colgajo: Si _____ No _____

Seroma: No _____ Si _____ Mililitros: _____

Hematoma No _____ Si _____ Mililitros. _____

REPORTE DE PATOLOGIA

Conservación adipositos: Si _____ No _____ **Necrosis:** Si _____ No _____ **Cápsula de tejido:** Si _____ No _____ **Infección:** Si _____ No _____

Anexo 3

Tablas y Gráficos

Tabla 1.

RATA No.	GRUPO	PESO EN GRAMOS	SEXO	HERIDA AL RETIRO DE CAPSULA	TEJIDO AL RETIRO DE CAPSULA								ESTUDIO PATOLOGIA
					APARIENCIA	NECROSIS	LLENADO CAPILAR	SANGRADO A LA PUNCIÓN	MOLDEADO	CAPSULA APARENTE	SEROMA	HEMATOMA	
1	I	250	H	N	N		+	+	+	-	-	-	
2	I	245	M	N	N		+	+	+	-	-	-	+
3	I	244	H	N	N		+	+	+	-	+	-	
4	I	252	M			Excluida por modeduras							
5	I	247	M	N	N		+	+	+	-	-	-	
6	I	252	H	N	A		+	+	-	-	+	+	
7	I	260	H	A	N		+	+	+	-	-	-	
8	II	248	H	N	N		+	+	+	+	-	-	+
9	II	244	H	A	A		+	+	+	+	+	-	
10	II	256	H	A	A		+	+	+	+	+	-	
11	II	258	M	N	N		+	+	+	+	-	-	+
12	II	252	M	N	N		+	+	+	+	+	-	
13	II	242	H			Excluida por modeduras							
14	III	250	M	N	A	+	-	-	-	-	+	+	
15	III	255	M	N	N		+	+	+	+	+	-	+
16	III	252	M	N	A		+	+	+	+	-	+	
17	III	258	M	N	N		+	+	+	+	-	-	+
18	III	244	H			Excluida por infección de la herida							
19	III	248	M	N	A	+	-	-	-	-	+	-	

(H) Hembra, (M) Macho, (N) Normal, (A) Anormal, (+) Presente, (-) Ausente

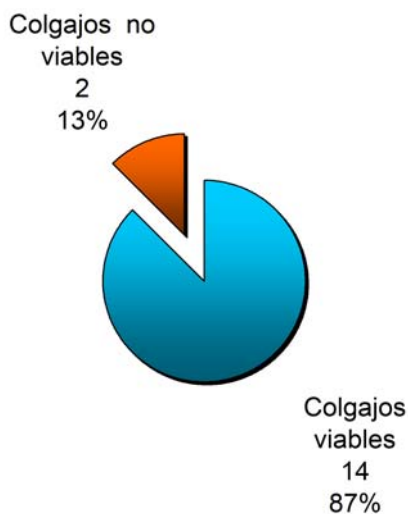
Resultados observados en la muestra de ratas Sprague Dawley por grupo de asignación, peso en gramos, sexo, estado del tejido encapsulado al momento del retiro de la cápsula y realización de estudio patológico

Tabla 2.

	SEXO		HERIDA AL RETIRO DE CAPSULA		TEJIDO AL RETIRO DE CAPSULA								
					APARIENCIA		NECROSIS	LLENADO	SANGRADO A LA PUNCIÓN	MOLDEADO	CAPSULA APARENTE	SEROMA	HEMATOMA
	Machos	Hembras	Normal	Anormal	Normal	Anormal		CAPILAR					
FRECUENCIA	9	7	13	3	10	6	2	14	14	13	8	8	3
PROCENTAJE	56.2	43.8	81.2	18.8	62.5	37.5	12.5	87.5	87.5	81.3	50.0	50.0	18.8

Frecuencias y porcentajes de los datos listados en la tabla 1.

Gráfico 1.



Frecuencia de colgajos viables y no viables

Tabla 3.

	SEXO		HERIDA AL RETIRO DE		TEJIDO AL RETIRO DE CAPSULA								
	Machos	Hembras	Normal	Anormal	APARIENCIA Normal	Anormal	NECROSIS	LLENADO CAPILAR	SANGRADO A LA PUNCIÓN	MOLDEADO	CAPSULA APARENTE	SEROMA	HEMATOMA
FRECUENCIA	2	4	5	1	5	1	0	6	6	5	0	2	1
PROCENTAJE	33.3	66.7	93.7	6.3	83.3	16.7	0.0	100.0	100.0	83.3	0.0	33.3	16.7

Frecuencias y porcentajes de los datos listados en la tabla 1 del grupo I.

Tabla 4.

	SEXO		HERIDA AL RETIRO DE		TEJIDO AL RETIRO DE CAPSULA								
	Machos	Hembras	Normal	Anormal	APARIENCIA Normal	Anormal	NECROSIS	LLENADO CAPILAR	SANGRADO A LA PUNCIÓN	MOLDEADO	CAPSULA APARENTE	SEROMA	HEMATOMA
FRECUENCIA	2	3	3	2	3	2	0	5	5	5	5	3	0
PROCENTAJE	81.2	18.8	87.5	12.5	87.5	12.5	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	60.0	0.0

Frecuencias y porcentajes de los datos listados en la tabla 1 del grupo II.

Tabla 5.

	SEXO		HERIDA AL RETIRO DE		TEJIDO AL RETIRO DE CAPSULA								
					APARIENCIA		NECROSIS	LLENADO CAPILAR	SANGRADO A LA PUNCIÓN	MOLDEADO	CAPSULA APARENTE	SEROMA	HEMATOMA
	Machos	Hembras	Normal	Anormal	Normal	Anormal							
FRECUENCIA	5	0	5	0	2	3	2	3	3	3	3	3	2
PROCENTAJE	100.0	0.0	100.0	0.0	40.0	60.0	12.5	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	40.0

Frecuencias y porcentajes de los datos listados en la tabla 1 del grupo III.

Tabla 6.

Rata No.	ESTUDIO HISTOPATOLOGICO				
	PRESENCIA	NECROSIS	FORMACIÓN DE	BACTERIAS	INFILTRADO
	ADIPOCITOS		CAPSULA		LINFOCITARIO
2	+	+	-	+	+
8	+	+	-	+	+
11	+	+	-	-	+
15	+	+	-	-	+
19	+	+	-	-	+

(+) Presente, (-) Ausente

Relación de hallazgos en estudio patológico

Tabla 7.

	Observado	Esperado	Total
Viable	14	8	22
No Viable	2	8	10
Total	16	16	32

Grados de libertad =1

Chi-cuadrado = 5.23636363636364

Significancia 0.05: chi es mayor o igual a 3.84

p es menor o igual a 0.05

La distribución es significativa

Prueba χ^2 para viabilidad del Colgajo inguinal graso encapsulado

Tabla 8.

	Observado	Esperado	Total
Moldeado	13	8	21
No Moldeado	3	8	11
Total	16	16	32

Grados de libertad =1

Chi-cuadrado = 3.46320346320346

Significancia 0.05: chi es mayor o igual a 3.84

p es menor o igual a 0.05

La distribución es no significativa

Prueba χ^2 para moldeado del Colgajo inguinal graso encapsulado

Tabla 9.

	Observado	Esperado	Total
Cápsula	8	8	16
Sin Cápsula	8	8	16
Total	16	16	32

Grados de libertad =1

Chi-cuadrado = 0

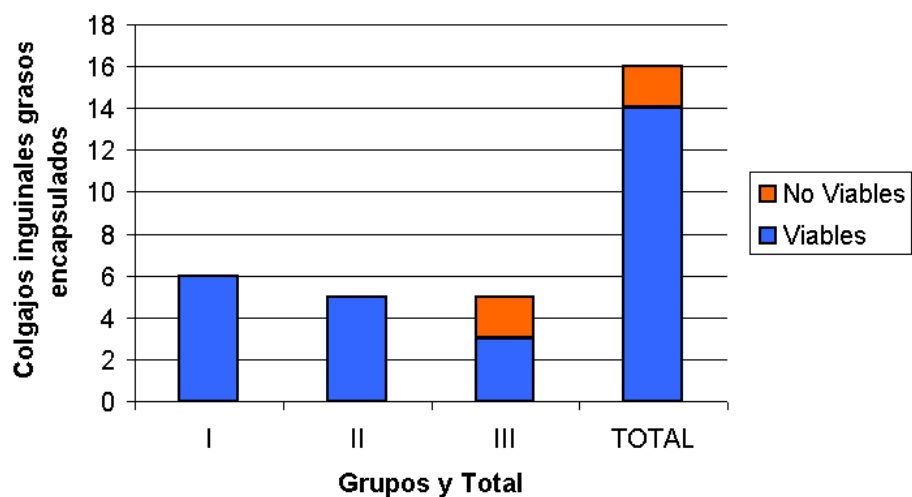
Significancia 0.05: chi es mayor o igual a 3.84

p es menor o igual a 0.05

La distribución es no significativa

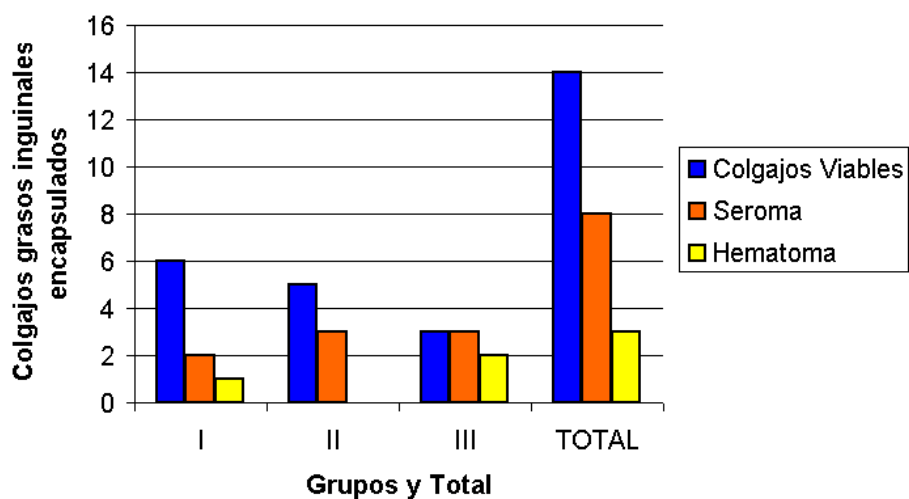
Prueba χ^2 para formación de una capsula tisular fibrosa aparente alrededor del Colgajo inguinal graso encapsulado

Gráfico 2.



Distribución de los colgajos grasos viables y no viables por grupo y en la muestra total

Gráfico 3.



Distribución de serosa y hematoma por grupo y en la muestra total