

UTILIDAD DE LA LIPOTRANSFERENCIA AUTÓLOGA PARA CORREGIR DEFECTOS DE CIRUGÍA ONCOLÓGICA Y ONCOPLÁSTICA MAMARIA Y RADIOTERAPIA

EDUARDO GONZÁLEZ

DEPARTAMENTO DE MASTOLOGÍA. INSTITUTO DE ONCOLOGÍA "ANGEL H. ROFFO" UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES. BUENOS AIRES, ARGENTINA.

La cirugía oncológica (tratamiento conservador, mastectomía) y reconstructiva mamaria asociada con radioterapia previa o posterior a la misma, conlleva generalmente a deformidades y asimetrías y secuelas posoperatorias.

Cuando se indica un tratamiento conservador estas secuelas se presentan entre el 20 % y 30 % de las pacientes a pesar de tomarse los requisitos técnicos básicos de preservación de la cosmesis ⁽¹⁾. La elección correcta de las incisiones y del modelado glandular no las evita en muchos pacientes dejando resultados insatisfactorios consecuencia de tres factores: necesidad de resección de piel, déficit de volumen glandular y la consiguiente dislocación del complejo areola-pezón (Figura 1).

La irradiación posterior que rutinariamente se indica como tratamiento complementario en esta modalidad terapéutica conduce a un daño estructural del tejido mamario remanente, causando además de la deformidad resultante de la resección, una fibrosis avascular, la atrofia del



Figura 1. Clasificación de las secuelas del tratamiento conservador de mama.

tejido y lesión crónica en la microcirculación.

Las técnicas habituales de reconstrucción en estas situaciones (colgajos de tejido autólogo pediculados o microquirúrgicos asociados o no a implantes, expansores o implantes) demandan un elevado nivel de entrenamiento y no ofrecen en general resultados óptimos y con una tasa de complicaciones superior a la media en estos pacientes irradiados, no habiendo existido nuevas alternativas en los últimos años.

Como bien se estableció en el Consenso de Florencia de 1998 la reconstrucción mamaria

Recibido:16/03/2012 Revisado:12/04/2012

Aceptado para publicación:15/05/2012

Correspondencia: Dr. Eduardo González. Instituto de Oncología "Angel H Roffo" Universidad de Buenos Aires, Argentina. E- mail:egonzalez57@hotmail.com
edugonzalez57@gmail.com

es parte integral del tratamiento quirúrgico primario del cáncer de mama. En relación con la mastectomía es sabido que la reconstrucción con expansores y prótesis es la más utilizada en la actualidad 76 % de todas las reconstrucciones mamarias en EE.UU -ASPS 2007-) y también son conocidos los efectos negativos de la radioterapia (RT) posterior a mastectomía (RTPM) en los resultados cosméticos de estas reconstrucciones en relación al aumento de las complicaciones y la alta tasa de contracturas capsulares severas (superiores al 60 %) ^(2,3) (Figura 2).



Figura 2. Dos pacientes con reconstrucción mamaria con expansor y prótesis y radioterapia posterior a reconstrucción. Contractura capsular severa con mal resultado cosmético.

Las indicaciones de RTPM han variado en los últimos años incluyendo a tumores de más de 5 cm de diámetro y axilas positivas (4 o más ganglios positivos y actualmente según las últimas publicaciones 1 a 3 ganglios) ⁽⁴⁾. Estas pautas cobran importancia en las indicaciones de reconstrucción mamaria inmediata (RMI) de alto impacto de indicación en la actualidad, en relación con la interrelación que puede haber en la asociación de expansores y radioterapia.

Estas alternativas nos obligan a tener que depurar las indicaciones de RMI y dividir claramente 2 grupos de pacientes, por un lado las que tengan grandes chances de necesitar RTPM a las que se les diferirá la RM o se les propondrá una técnica reconstructiva que tolere mejor la secuela actínica (Tejido autólogo, ejemplo: *tram flap*, 25 % de posibilidades de alterar el resultado definitivo por el efecto de la RT) y por el otro pacientes sin necesidad de RTPM a quienes perfectamente se le puede ofrecer una RMI con material protésico. Sin embargo, una mención especial merece la situación de conocer la indicación de RTPM *a posteriori* de haber colocado un expansor mamario, en esta eventualidad bastante frecuente, a pesar de utilizar tácticas como la publicada por Cordeiro P y col. ⁽⁵⁾ realizando primero la quimioterapia adyuvante, cambiar el expansor por una prótesis de siliconas e irradiar *a posteriori* la mama reconstruida, se debe evitar irradiar el expansor con los inconvenientes que esto provoca disminuyendo la tasa de complicaciones, pero se mantienen resultados cosméticos sub-óptimos que empeoran en el tiempo.

También están publicados efectos negativos en las RM con tejido autólogo con esclerosis actínicas marcadas y resultados estéticos no satisfactorios secundarios a la radioterapia en porcentajes importantes (25 %) pero menores a la RM con prótesis ⁽⁶⁾ (Figura 3).

La lipo-transferencia es una práctica centenaria indicada para la corrección de defectos. Se ha publicado su utilidad en otorrinolaringología para la corrección de cuerdas vocales ⁽⁷⁾, ortopedia (relleno óseo) ⁽⁸⁾, neurocirugía (fístulas cerebrales) ⁽⁹⁾, cirugía colorrectal (fístulas perianales e incompetencia esfinteriana) ⁽¹⁰⁾, y rellenos faciales ⁽¹¹⁾.

Los comienzos del injerto graso para reconstrucción mamaria (LT) se remontan al año 1895 cuando Czerny V, trasplantó un lipoma de la región lumbar para una RM luego de una mastectomía ⁽¹²⁾. En los sucesivos años los aportes



Figura 3. Dos pacientes con reconstrucción mamaria con *tram flap* y RT posterior a reconstrucción. Arriba buen resultado cosmético y abajo esclerosis del colgajo y mal resultado cosmético.

del Ilouz y col., con la lipo-aspiración y de los doctores Chajchir A de Buenos Aires, quien junto con Coleman S y col. ⁽¹³⁾, de Nueva York fueron unos de los pioneros en utilizar esta técnica, iniciaron un camino que continuó Rigotti G y col. ⁽¹⁴⁾ en la aplicación de la lipo-transferencia para el tratamiento del tejido lesionado por radiodermatitis.

Ciertas cualidades como la fácil obtención, constante disponibilidad, que son inagotables, hicieron que el injerto graso tenga una utilidad destacada en cirugía estética y reconstructiva, como procedimiento primario o en combinación de otros métodos ⁽¹⁵⁾. Las primeras publicaciones sobre transferencia grasa no fueron muy alentadoras, por lo impredecible de los resultados y el alto porcentaje de reabsorción del tejido trasplantado ⁽¹⁶⁾. Esta reabsorción entre un 50 % a un 90 % era debida a dos factores: primero por la muerte de los adipocitos y luego por la reabsorción del volumen de los quistes oleosos que producían los adipocitos no viables ⁽¹⁷⁻²¹⁾.

Numerosos métodos fueron propuestos desde entonces para mejorar los resultados de este procedimiento, incluyendo refinamientos en la técnica de obtención del material graso

^(20,21), lavados posteriores del material obtenido ⁽²²⁾, centrifugación del mismo para separar el tejido lisado y componentes no celulares ⁽²¹⁾ o el agregado de nutrientes y factores de crecimiento ⁽²²⁾.

Este tejido graso presenta múltiples células como son los adipocitos y las células que se hallan en la matriz, fibroblastos, células endoteliales y células estromales. De los componentes mencionados los más destacados son los propios adipocitos y las células estromales ASC (*adipose stem cells*), con sus características de adipo y angiogénesis, entre tantas otras líneas de diferenciación que poseen como células multipotenciales. A su vez, los factores de crecimiento presentes en el tejido graso son motivo de estudio hoy día dado su importante rol en la transferencia del mismo. El factor de crecimiento fibroblástico participa en la migración, proliferación de células endoteliales y es un potente factor mitogénico para los adipocitos ⁽²³⁻²⁵⁾. El factor derivado de la insulina, incrementa la sobrevivencia de los adipocitos ⁽²³⁾. El factor derivado de las plaquetas estimula la proliferación de los adipocitos y los pre-adipocitos, por su rol mitótico y antiapoptótico ⁽²⁴⁾. Por último el factor de crecimiento endotelial induce la angiogénesis ⁽²¹⁾.

Al realizar una lipoaspiración obtenemos 2 tipos celulares: los pre-adipocitos y los adipocitos maduros. Los pre-adipocitos conforman el 10 % de esta población, a pesar de esto la supervivencia del injerto depende casi exclusivamente de ellos, debido a su capacidad de proliferación ⁽²⁶⁾. Los adipocitos maduros reaccionan en gran medida de acuerdo al medio ambiente. En condiciones de isquemia pueden morir, sobrevivir o diferenciarse a nuevos adipocitos cuando se restablece el flujo vascular. La posibilidad de supervivencia está disminuida cuando: se recolectan en forma traumática (alta presión de aspiración) excesiva manipulación o son expuestos a bajas temperaturas ⁽²⁷⁻²⁹⁾.

En principio los adipocitos sobreviven debido

a los nutrientes plasmáticos ⁽³⁰⁾. Por lo tanto, pequeñas cantidades de células injertadas en campos extensos tienen mayor probabilidad de supervivencia, esto facilita la re-vascularización ⁽³¹⁾, la cual ocurre dentro de las primeras 48 h. ⁽³²⁾

En 1950 su uso disminuyó debido a los problemas para la obtención del tejido y la poca sobrevida después de los 12 meses posterior a tratamiento ⁽³³⁾. Este período coincidió con la aparición en el mercado de rellenos no autólogos (siliconas médicas). Esto provocó la declinación en su utilización y estudio.

A fines de la década de los 70 con la llegada de la liposucción para contorno corporal esta técnica fue reflatada, pero en 1987 la *American Society of Plastic and Reconstructive Surgery*, mediante un comité denostó en un artículo la utilización de la lipotransferencia para aumento mamario por las secuelas radiológicas y la posibilidad de interferir en el diagnóstico mamográfico del carcinoma mamario ⁽³⁴⁾. Paradójicamente en el mismo año un estudio retrospectivo sobre cambios mamográficos en pacientes con reducción mamaria reportaba calcificaciones detectables en el 50 % de los estudios 2 años después de la cirugía ⁽³⁵⁾.

Entre 1987 y 2005 a pesar de la prohibición del método en Francia, Italia, China, Japón, e incluso EE.UU, fueron informados pero no publicados grandes series de pacientes tratados de forma segura con lipotransferencia.

En 2007 cambió radicalmente la situación ante dos publicaciones casi simultáneas de la utilidad de la LT y el poder regenerativo del uso de “*adipose-derived stem cells*” en la reconstrucción por secuelas de tratamiento conservador o de las secuelas radiantes en cualquier cirugía mamaria y radioterapia incluyendo úlceras actínicas. Sugimachi K ⁽³⁶⁾, y Rigotti G, publicaron sus experiencias en este sentido ⁽¹⁴⁾.

Luego de estas publicaciones la posición de *American Society of Plastic and Reconstructive Surgery* cambió y alentó la investigación

para establecer la seguridad y eficacia en este procedimiento ⁽³⁷⁾.

Con la estandarización y homogeneidad que se utiliza actualmente la lipotransferencia recobra un nuevo interés y después de la experiencia de varios autores y sobre todo la de Rigotti G y col. ⁽¹⁴⁾, se consolidaron los siguientes conceptos:

El “estatus isquémico crónico” tisular fundamentó la utilización de la terapia con *stem cells* derivados de tejido adiposo adulto autólogo por su “capacidad pro-angiogénica” en pacientes con secuela actínica.

El estudio de estos casos mostró una progresiva regeneración y mejoría en la neoformación vascular, mayor hidratación tisular y mejoría de los síntomas en todas las pacientes.

Los procedimientos de LT son un abordaje terapéutico mínimamente invasivo para resolver las importantes secuelas tardías secundarias a la cirugía y la radioterapia.

Las “*adipose-derived stem cells*” han demostrado tener un gran potencial en el campo de la reconstrucción mamaria.

Debido a la falta de publicaciones durante años el procedimiento luego de estos trabajos no se encontraba estandarizado en la técnica, por lo que en 2007 la *American Society of Plastic and Reconstructive Surgery* formó un grupo de trabajo (*ASPS Fat Graft Task Force*) para llevar a cabo una evaluación sobre la seguridad y eficacia de injertos de grasa autóloga en la mama y para hacer recomendaciones para futuras investigaciones ⁽³⁸⁾.

Para responder a estas preguntas, se revisó la literatura científica, se evaluó de forma crítica la información disponible, basada en la evidencia y se desarrollaron recomendaciones prácticas que fueron publicadas ^(38,39). Aquí se destaca las limitaciones para aumento mamario y la utilidad en corrección de las secuelas de reconstrucción mamaria recalando siempre la correcta indicación (limitada actualmente a grupos de alto riesgo mediado por antecedentes familiares o mutaciones demostradas de BRCA

I y II).

Considerando estas publicaciones a partir de enero de 2008 comenzamos con nuestra experiencia en lipotransferencia teniendo a la fecha en seguimiento más de 100 pacientes. Definimos 4 grupos (Figura 4): secuelas de: 1. Tratamiento conservador ⁽⁴⁰⁾, 2. RM con expansores-prótesis ⁽¹⁴⁾, 3. RM con colgajos ⁽¹²⁾ y 4. Mastectomía + RT sin RM ⁽⁸⁾. Evaluamos las secuelas según clasificación de Lent-Soma. Todas las pacientes fueron informadas las ventajas, desventajas y complicaciones del procedimiento y firmaron el correspondiente consentimiento informado explicativo de la técnica.

La obtención del tejido graso autólogo la realizamos con técnica de liposucción a baja presión controlada con sistema cerrado valvulado para recolección y para la reimplantación del mismo sin contacto con el medio ambiente previa infiltración anestésica tumescente según técnica de Klein. (Figura 5 y 6).



Figura 4. Indicaciones: A. Derecha: secuela de mastectomía y RT. A. Izquierda: secuela de tratamiento conservador. AB. Derecha: secuela de RM con *tram flap*. Ab. Izquierda: secuela de RM con prótesis y radioterapia.

Elección de las zonas dadoras



Figura 5. Zonas dadoras para obtención de material para LT.



Figura 6. Técnica de liposucción con una bomba de aspiración a baja presión controlada con sistema cerrado valvulado para recolección y para la reimplantación.

Una vez obtenido el tejido graso autólogo, el mismo es procesado para separación de sus componentes oleosos y remanente líquido producto de la infiltración tumescente, mediante centrifugación manual a bajas revoluciones. Logrado el fraccionamiento en las distintas capas, líquida, tejido graso y aceitosa, se descarta el contenido oleoso y líquido sobrenadante (Figura 7).



Figura 7. Diferentes técnicas de procesado del material. Colado. Centrifugación mecánica y manual. Decantación de la grasa con las tres capas: aceite arriba, grasa en el medio y soluciones abajo.

Preparamos el lecho a injertar con sub-incisiones tras cutáneas con aguja de 14 G (Rigotomías) formando una cavidad con características de “panal de abeja”. Injerto del tejido adiposo autólogo (entre 60 cm³ y 300 cm³) con cánula curva de punta roma de orificio único (Khouri) con inyección al retirar la misma en varios sentidos sin crear grandes cavidades para evitar la necrosis grasa. (Figura 8 y 9).

En los casos de mastectomía + RT sin RM se agregó un procedimiento de expansión externa progresiva según protocolo BRAVA⁽³⁹⁾ (Figura 11). Realizamos un promedio de 2,5 procedimientos de LT por paciente con 3 meses de intervalo entre ellos. Se evaluó objetivamente y subjetivamente los resultados cosméticos y se analizaron las complicaciones, secuelas mamográficas y eventos oncológicos. El seguimiento medio fue de 12 meses.

En todos los subgrupos obtuvimos una mejoría cosmética marcada (94,5 %) medida por el análisis objetivo (Volumetría medida por



Figura 8. Preparación del lecho a injertar. Rigotomía, debridamiento con cánula de Toledo.

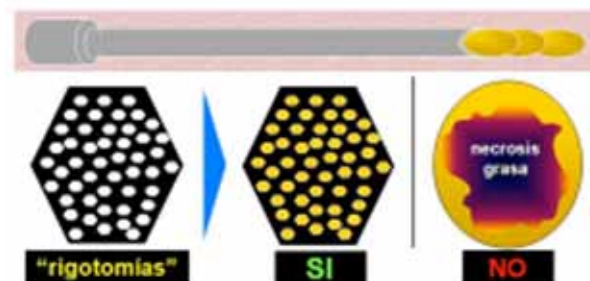


Figura 9. Preparación del lecho a injertar. Rigotomía: formación de pequeñas cavidades en “panal de abeja”. A la derecha técnica incorrecta con grandes cavidades y predisposición a la necrosis grasa y quistes oleosos con calcificaciones.

mamografía digital) (Figura 12) y subjetivo (Encuesta con la paciente y evaluación por un observador independiente de las fotos pre y posoperatorias).

Los procedimientos fueron ambulatorios y las pacientes con secuelas de tratamiento conservador de más de 6 meses posterior a injerto fueron evaluadas con mamografía no presentando



Figura 10. Técnica de inyección del tejido adiposo obtenido. Utilización de distintos tipos de cánulas.



Figura 11. Expansor externo (*Brava System*)^{® (39)} y protocolo de expansión y lipo-transferencia



Figura 12. Evaluación de volumetría con mamografía digital pre y posterior LT.

secuelas radiológicas que dificultaran el diagnóstico (Figura 13).

En los casos de utilización de Brava en RM posterior a mastectomía y solo reconstrucción con LT realizamos RMN con gadolinio previo al inicio del primer procedimiento y posterior al segundo y cuarto para evaluar neo-vascularización, el incremento del volumen mamario y el control

oncológico (Figura 14).

La tasa de complicaciones fue del 2,7 % (1 necrosis grasa y una mastitis) resueltas con tratamiento médico (Figura 15). A la fecha en ningún caso se constató recurrencia local o a distancia de la enfermedad.

A continuación mostraremos algunos resultados de los 4 grupos (Figura 15, 16, 17 y 18).

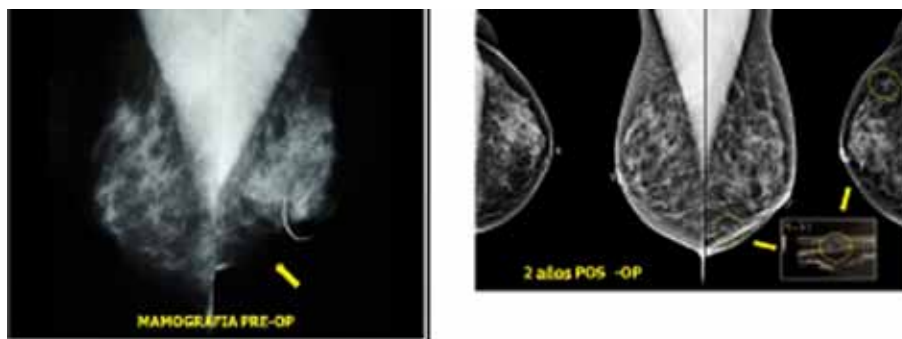


Figura 13. Secuela de tratamiento conservador. Mamografía analógica previa a LT, pérdida de glándula en cuadrantes inferiores. Mamografía digital y ecografía al segundo año posoperatorio mostrando la reparación de la pérdida de volumen mamario sin secuela imaginológica.

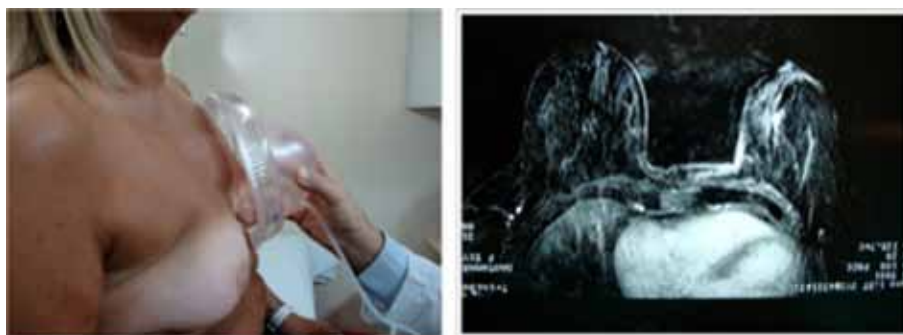


Figura 14. Secuela severa de tratamiento conservador. Indicación de expansión con Brava System. RNM de evaluación previa.



Figura 15. Complicaciones. A la izquierda mastitis aguda resuelta con tratamiento antibiótico y al derecha necrosis grasa atribuible a mala ejecución del procedimiento.

Varios aspectos controversiales vinculados a la lipotransferencia y reconstrucción mamaria se encuentran en la actualidad en discusión y análisis, teniendo varios de ellos respuestas y otros están a la espera de los resultados de varias series. El grupo de trabajo de la ASPS (*Fat Graft Task Force*)⁽³⁸⁾ analizó las cuestiones específicas de la lipotransferencia y formuló cinco premisas para la aplicación del método:

1. ¿Cuáles son las aplicaciones actuales y potenciales de los injertos de grasa (específicamente para las indicaciones en cirugía de mama reconstructiva)?



Figura 16. Reparación de secuela de tratamiento conservador de mama derecha con pérdida de volumen y retracción con un solo procedimiento de LT de 70 g. Resultado satisfactorio.



Figura 17. Reparación de secuela de tratamiento conservador de mama derecha con pérdida de volumen y retracción con un solo procedimiento de LT de 90 g. Resultado satisfactorio



Figura 18. Reparación de secuela de RM con *tram flap* microquirúrgico de mama derecha en cuadrante supero-interno con pérdida de volumen y depresión marcada. Resultado satisfactorio 9 meses después de un único procedimiento de LT inyectando 40 g de grasa.

para la selección de los pacientes?

5. ¿Qué avances en la investigación banco / biología molecular pueden tener un impacto potencial en los métodos actuales o futuros de inyección de grasa?



Figura 19. Reparación de secuela de tratamiento conservador de mama izquierda con pérdida de volumen y retracción marcada en ambos cuadrantes superiores con elevación del CAP con un solo procedimiento de LT de 100 g. Resultado satisfactorio.

2. ¿Qué riesgos y complicaciones se asocian con el procedimiento?
3. ¿Qué seguridad, eficacia y resultados tiene la técnica?
4. ¿Qué factores de riesgo deben tenerse en cuenta



Figura 20. Reparación de secuela de tratamiento conservador de mama izquierda con pérdida de volumen y retracción marcada en ambos cuadrantes inferiores con un solo procedimiento de LT de 70 g. Resultado satisfactorio 2 años después.

En relación con nuestra experiencia a pesar de que la serie necesita más volumen de casos y más seguimiento varios de estos puntos pueden responderse. Comenzando por la técnica quirúrgica es claro que se deben elegir las zonas con adecuada cantidad de tejido adiposo acorde a la preferencia del médico y del paciente. No hay evidencia concluyente entre el sitio de la toma y la eficacia del injerto ⁽³⁸⁾. Los sitios más comunes son abdomen, flancos y caderas. No hay variantes de viabilidad según Coleman y col. ^(15,30,40). Para la mayor obtención de la grasa habitualmente se debe realizar una infiltración local de Solución de Klein (solución de ringer lactato 300 cm³, lidocaína al 2 % 10 cm³-20 cm³, bicarbonato de sodio 8,4 % 3 cm³ y epinefrina 1:1 000 0,3 cm³). El uso de lidocaína o epinefrina no ha demostrado alterar la vitalidad del injerto aunque es aconsejable usarlas en baja concentración en la solución ⁽⁴¹⁾.

La grasa puede ser cosechada por liposucción o escisión. La viabilidad adipocitaria no



Figura 21. Secuela de mastectomía + radioterapia y reconstrucción con expansor-prótesis. Modelado de la mama y LT de 120 g. Resultado satisfactorio.

está comprometida por estos métodos según algunos autores, a pesar de ello creemos que el procedimiento que usamos con aspiración a baja presión y en un sistema cerrado sin manipulación del tejido favorece el menor trauma posible de los adipocitos.

Todos los siguientes métodos son utilizados y las diferentes publicaciones refieren buenos resultados con su uso:

a. Lipo-aspiración: La utilización de jeringas de 10 mL o 20 mL convencionales o el sistema de liposucción de *Khoury* con cánulas de 2 mm -4 mm sería la técnica con mayor viabilidad ⁽²⁶⁻⁴²⁾. La cánula ideal sería la que permita la mayor colecta de adipocitos sin dañar las estructuras neurovasculares evitando las cosechas en espagueti ⁽⁴³⁾ romas, de 1 a 12 agujeros laterales (*Khoury*). Se debe realizar suave manipulación, evitar alta presión negativa y mínima exposición al aire de la grasa. b. Obtención del tejido graso autólogo con técnica de liposucción con una bomba de aspiración a baja presión controlada con sistema cerrado valvulado para recolección y para la reimplantación del mismo sin contacto con el medio ambiente. c. Escisión directa: los

estudios son conflictivos y por ser una técnica más cruenta pasan a segundo plano. El procesamiento de la grasa ideal es el que pueda separar las células sanguíneas, los fluidos infiltrados el aceite y los adipocitos con el menor trauma posible. Se han descrito:

- a. Centrifugación: el mayor consenso es de una centrifugación a 3 000 rpm durante 3 min ⁽⁴⁴⁻⁴⁹⁾.
El diámetro de la centrifuga altera la fuerza “g”. Fuerzas “g” mayores a 4 200 disminuyen la viabilidad de los adipocitos ⁽⁴⁵⁾. Actualmente hay grupos que centrifugan a las mismas revoluciones pero solo 1 minuto.
- b. Centrifugación manual a bajas revoluciones.
- c. Colado del material de lipoaspiración. d. Sedimentación: Por una h ⁽⁴⁶⁾.
- e. Lavado con glucosa al 5 % ⁽⁴⁷⁾ o solución fisiológica ⁽²¹⁾ después de la centrifugación.
- f. Secante: La capilaridad producida por las toallas de algodón resultó en un estudio ser mejor que el centrifugado ⁽⁴⁸⁾.

Creemos después de haber utilizado varios de estos métodos que con la centrifugación manual logramos el correcto fraccionamiento en las distintas capas, líquida, tejido graso y aceitosa y descartar el contenido oleoso y líquido sobrenadante, que es fundamental el preparado del lecho a injertar con sub incisiones trascutáneas con aguja de 14 G (rigotomías) y que la técnica de inyección de tejido adiposo es quizás el punto crítico de la técnica para la obtención de buenos resultados, perdurables en el tiempo sin incrementar la tasa de necrosis grasas y complicaciones. Los injertos se nutren por imbibición plasmática hasta 1,5 mm del borde del injerto. Injertos de más de 3 mm alteran la viabilidad ⁽¹³⁾. Los estudios sugieren que deben realizarse injertos de entre 0,2 mL a 0,5 ml por cm de túnel creado ⁽¹⁰⁻¹³⁻⁵⁰⁾.

A nuestro entender para el éxito del injerto se deben cumplir en este tiempo los siguientes

requisitos:

- a. Maximizar el contacto con tejidos vascularizados.
- b. Mínimo de presión positiva en la inyección de la grasa.
- c. Infiltración de la grasa en forma lineal en cada retiro de la cánula sin crear grandes cavidades.
- d. Utilizar cánula curva con punta pico de pato y orificio único anterior (Khoury) y jeringas de 5 cm³ a 10 cm³ según el defecto a corregir.
- e. No ser ambiciosos con la corrección aceptando solo sobre correcciones leves sin olvidar que el mejor resultado se obtiene con múltiples procedimientos con poca cantidad de grasa y no uno con volumen total en exceso.
- f. La cantidad de grasa centrifugada que puede administrarse es en general de 50 cm³ a 80 cm³ procedimiento, aunque pueden administrarse volúmenes de hasta 250 cm³ por sesión de acuerdo al defecto a corregir.
- g. En relación al defecto a corregir pueden ser necesarios de 1 a 6 procedimientos separados entre 3 y 4 meses (generalmente en reconstrucciones totales posterior a mastectomía).

En casos de RM posterior a mastectomía y radioterapia previa con contraindicaciones de colgajos o expansores es factible la RM exclusivamente con lipotransferencia. En estas situaciones hay que cumplir dos premisas, primero lograr un estiramiento externo por succión de la piel que secundariamente produce neo-vascularización y favorece la inyección de la grasa, mantener su vitalidad y permitir su regeneración y por último hacer varios procedimientos de LT entre los períodos de expansión externa para lograr el volumen deseado. Este expansor externo (*Brava System*) descrito por r Khouri R ⁽³⁹⁾, lo colocamos aproximadamente por 10 h diarias por largos períodos entre LT y LT. (Protocolo expansión externa). También puede indicarse para corregir

defectos severos de tratamiento conservador.

En la mayoría de las publicaciones se observan buenos resultados en las pacientes (superiores al 75 %), esto es coincidente con lo que observamos en nuestros casos.

El seguimiento de las pacientes sobre todo las reconstruidas secundarias a un tratamiento conservador fueron el “talón de Aquiles” del procedimiento en el pasado, actualmente este seguimiento es sencillo con la tecnología disponible teniendo el valor agregado de la volumetría que informa la mamografía digital que permite evaluar objetivamente el cambio de volumen. Las microcalcificaciones que pueden verse *a posteriori* son generalmente de aspecto benigno en el 5 % de los casos ^(51,52). Basado en un limitado número de estudios con una serie pequeña de casos parecería no haber interferencia con la detección del cáncer de mama en pacientes con LT, sin embargo, más estudios son necesarios para confirmar estas apreciaciones preliminares ⁽³⁸⁾.

Las siguientes complicaciones fueron descritas en varias publicaciones con incidencia inferior al 2 %: Locales como edema prolongado, sub y sobre corrección, infección, necrosis, calcificación, irregularidades, hiperpigmentación y generales como embolia grasa ⁽³⁸⁾. La tasa que observamos es similar en porcentaje (2,7 %) y de fácil resolución.

Tres son las dudas que se plantean en relación al implante de tejido adiposo autólogo y su capacidad regenerativa mediada por los “*stem cells*” en relación con la seguridad oncológica según Mojallal y col. ⁽⁵³⁾ Si el injerto de grasa se puede incrementar la tumor génesis del cáncer de mama, si puede aclarar el crecimiento de un cáncer sub-clínico no detectable o si puede promover la recurrencia local del cáncer de mama.

No habiendo estudios a la fecha prospectivos y con grupo control sobre el tema de la interrelación entre LT y eventos oncológicos de cáncer de mama solo podemos evaluar las publicaciones

retrospectivas.

Rietjens M, del Instituto Europeo de Oncología analiza su experiencia en 2010 sobre 600 pacientes vs., un grupo control observando 4 recurrencias locales con un seguimiento medio de 12 meses no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Rigotti G en un estudio de 2007 no observó metástasis ni recurrencias locales en un grupo de 50 pacientes con corrección de secuelas de cirugía conservadora con un seguimiento medio de 11,7 meses ⁽¹⁴⁾.

En la revisión del grupo de ASPS *Fat Graft Task Force* liderado por Gutowski A, se llegó a la conclusión que no hay a la fecha del estudio reportes que indiquen un incremento del riesgo de recurrencias de la enfermedad asociados al autotrasplante de tejido adiposo ⁽³⁸⁾.

En nuestra serie a la fecha con un seguimiento medio de 12 meses en ninguno de los 4 grupos ha habido eventos oncológicos locales o a distancia.

De lo expuesto, creemos que, la transferencia autóloga de tejido graso para corregir las secuelas del tratamiento quirúrgico del cáncer de mama con radioterapia cumpliría con dos funciones terapéuticas: relleno, al devolverle la forma a la mama mediante volumen, mejorando el defecto posterior a resección y regenerativo, promoviendo la curación de heridas y úlceras por radiación, mejorando la calidad de la piel irradiada (elasticidad, hidratación), producto de la acción regenerativa tisular de las células madre.

De acuerdo a las experiencias analizadas demuestra ser un procedimiento sencillo, con bajo grado de morbilidad, rápida recuperación y alta tasa de buenos resultados.

Como inconveniente se puede resaltar la necesidad de más de un procedimiento para obtener un resultado óptimo y la necesidad de un seguimiento a largo plazo para evaluar su seguridad oncológica y las eventuales dificultades diagnósticas que pueda generar.

REFERENCIAS

1. Clough KB, Cuminet J, Fitoussi A, Nos C, Mosseri V. Cosmetic squealed after conservative treatment for breast cancer: Classification and results of surgical correction. *Ann Plast Surg.* 1998;41(5):471-481.
2. Schechter NR, Strom EA, Perkins GH, Arzu I, McNeese MD, Langstein HN, et al. Immediate breast reconstruction. Can impact post mastectomy irradiation. *Am J Clin Oncol.* 2005;28(1):485-494.
3. Von Smitten K, Sundell B. The impact of adjuvant radiotherapy and citotoxic chemotherapy on the outcome of immediate breast reconstruction by tissue expansion after mastectomy for breast cancer. *Eur J Surg Oncol.* 1992;18(2):119-123.
4. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology Breast Cancer. National Comprehensive Cancer Network. 2010.
5. Cordeiro PG, McCarthy CM. A single surgeon's 12 year experience with tissue expander/implant breast reconstruction: Part I. A prospective analysis of early complications. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(4):825-831.
6. Javaid M, Song F, Leinster S, Dickson MG, James NK. Radiations effects on the cosmetic outcomes of immediate and delayed autologous breast reconstruction: An argument about timing. *J Plas Reconstr Aesthet Surg.* 2006;59(1):16-26.
7. Sato K, Umeno H, Nakashima T. Histological investigation of lipo-suctioned fat for injection laryngoplasty. *Am J Otolaryngol.* 2005;26(4):219-225.
8. Görgülü A, Simşek O, Cobanoğlu S, Imer M, Parsak T. The effect of epidural free fat graft on the outcome of lumbar disc surgery. *Neurosurg Rev.* 2004;27(3):181-184.
9. Esposito F, Dusick JR, Fatemi N, Kelly DF. Graded repair of cranial base defects and cerebrospinal fluid leaks in trans-sphenoidal surgery. *Neurosurgery.* 2007;60(2):295-303.
10. Shafik A. Perianal injection of autologous fat for treatment of sphincter incontinence. *Dis Colon Rectum.* 1995;38(6):583-587.
11. Neuber F. Fettransplantation. *Chir Kongr Verhandl Dsch Gesellch Chir.* 1893;22:66.
12. Goldwyn RM. Vincenz Czerny and the beginnings of breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 1978;61(5):673-681.
13. Coleman SR, Saboeiro AP. Fat grafting to the breast revisited: Safety and efficacy. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119(3):775-785.
14. Rigotti G, Marchi A, Galìè M, Baroni G, Benati D, Krampera M, et al. Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipo aspirate transplant: A healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119(5):1409-1422.
15. Coleman S. Semi permanent and permanent dermal/subdermal fillers. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(3Suppl):108-120.
16. Ersek RA, Chang P, Salisbury MA. Lipo layering of autologous fat: An improved technique with promising results. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101(3):820-826.
17. Zheng DN, Li QF, Lei H, Zheng SW, Xie YZ, Xu QH, et al. Autologous fat grafting to the breast for cosmetic enhancement: Experience in 66 patients with long-term follow up. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2008;61(7):792-798.
18. Chajchir A. Fat injection: Long-term follow-up. *Aesthetic Plast Surg.* 1996;20(4):291-296.
19. Smahel J. Experimental implantation of adipose tissue fragments. *Br J Plast Surg.* 1989;42:207-211.
20. Coleman SR. Facial recon touring with lipo- structure. *Clin Plastic Surg.* 1997;24(2):347-367.
21. Niechajev I, Sevcuk O. Long-term results of fat transplantation: Clinical and histological studies. *Plast Reconstr Surg.* 1994;94(3):496-506.
22. Uebel CO. Facial sculpture with centrifuged fat-collagen graft. En: Hindere UT, editor. *Plastic Surgery.* Amsterdam: Elsevier; 1992.
23. Sidman RL. The direct effect of insulin on organ culture of brown fat. *Anat Rec.* 1956;124:723.
24. Eppley BL, Sidner RA, Platis JM, Sadove AM. Bio-activation of free-fat transfers: A potential new approach to improving graft survival. *Plast Reconstr Surg.* 1992;90(6):1022-1030.
25. Pallua N, Pulsfort AK, Suschek C, Wolter TP. Content of the Growth Factors bFGF, IGF-1, VEGF, and PDGF-BB in freshly harvested lipo-aspirate after centrifugation and incubation. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(3):826-833.
26. Gonzalez AM, Loboeki C, Kelly CP, Jackson IT. An alternative method for harvest and processing fat grafts: An in vitro study of cell viability and survival. *Plast Reconstr Surg.* 2007;120(1):285-294.

27. Illouz YG. Study of subcutaneous fat. *Aesthetic Plast Surg.* 1990;14(3):165-177.
28. Adanali G, Erdogan B, Turegun M, Tuncel A, Gencaga S, Albayrak L. T-shaped adaptor for easy, quick and efficient fat harvesting during liposuction. *Aesthetic Plast Surg.* 2002;26(5):340-344.
29. Niemela SM, Miettinen S, Kontinen Y, Waris T, Kellomäki M, Ashammakhi NA, et al. Fat tissue: Views on reconstruction and exploitation. *J Craniofac Surg.* 2007;18(2):325-335.
30. Boschert MT, Beckert BW, Puckett CL, Concannon MJ. Analysis of lipocyte viability after liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(2):761-765.
31. Fagrell D, Enestrom S, Berggren A, Kniola B. Fat cylinder transplantation: An experimental comparative study of three different kinds of fat transplants. *Plast Reconstr Surg.* 1996(1);98:90-96.
32. Moscona R, Shoshani O, Lichtig H, Karnieli E. Viability of adipose tissue injected and treated by different methods: An experimental study in the rat. *Ann Plast Surg.* 1994;33(5):500-506.
33. Peer LA. Loss of weight and volume in human fat grafts: With postulation of a "cell survival theory". *Plast Reconstr Surg.* 1950(5):217.
34. [No authors list]. ASPRS Ad-Hoc Committee on new procedures. Report on autologous fat transplantation. *Plast Surg Nurs.* 1987;(7):140-141.
35. Brown FE, Sargent SK, Cohen SR, Morain WD. Mammographic changes following reduction mammoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1987;80(5):691-698.
36. Sugimachi K. Adipose-derived stem cells and regenerative cells for superior breast reconstruction after partial mastectomy. 30th Annual San Antonio Breast Cancer Symposium, Texas, December. 2007.
37. American Society of Plastic Surgeons. Plastic surgery societies issue caution on fat grafting for breast augmentation. Disponible en: URL: <http://www.plasticsurgery.org>.
38. Gutowski KA. ASPS Fat Graft Task Force current applications and safety of autologous fat grafts: A report of the ASPS Fat Graft Task Force. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124(1):272-280.
39. Khouri RK, Schlenz I, Murphy BJ, Baker TJ. Non surgical breast enlargement using an external soft-tissue expansion system. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105(7):2500-2512.
40. Rohrich RJ, Sorokin ES, Brown SA. In search of improved fat transfer viability: A quantitative analysis of the role of centrifugation and harvest site. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113(1):391-395.
41. Narins RS. The use of tumescent anesthetic solution for fat transfer donor and recipient sites. *J Drugs Dermatol.* 2002;1(3):279-282.
42. Witort EJ, Pattarino J, Papucci L, Schiavone N, Donnini M, Lapucci A, et al. Autologous lipo filling: Coenzyme Q10 can rescue adipocytes from stress-induced apoptotic death. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119(4):1191-1199.
43. Collins PC, Field LM, Narins RS. Liposuction surgery and autologous fat transplantation. *Clin Dermatol.* 1992;10(3):365-372.
44. Butterwick KJ. Lipo-augmentation for aging hands: A comparison of the longevity and aesthetic results of centrifuged versus non centrifuged fat. *Dermatol Surg.* 2002;28:987-981.
45. Kurita M, Matsumoto D, Shigeura T, Sato K, Gonda K, Harii K, et al. Influences of centrifugation on cells and tissues in liposuction aspirates: Optimized centrifugation for lipo-transfer and cell isolation. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121(3):1033-1041.
46. Amar RE. Adipocyte micro-infiltration in the face or tissue restructuring with fat tissue graft. *Ann Chir Plast Esthet.* 1999;(6):593-608.
47. Fournier PF. Fat grafting: My technique. *Dermatol Surg.* 2000; 26(12):1117-1128.
48. Ramon Y, Shoshani O, Peled IJ, Gilhar A, Carmi N, Fodor L, et al. Enhancing the take of injected adipose tissue by a simple method for concentrating fat cells. *Plast Reconstr Surg.* 2005;115(1):197-201.
49. Yoshimura K, Sato K, Aoi N, Kurita M, Hirohi T, Harii K. Cell-assisted lipo-transfer for cosmetic breast augmentation: Supportive use of adipose-derived stem/stromal cells. *Aesthet Plast Surg.* 2008;32(1):48-55.
50. Coleman SR. Structural fat grafting. *Aesthetic J Surg.* 1998;18(5):386-388.
51. Castello JR, Barros J, Vazquez R. Giant liponecrotic pseudocyst after breast augmentation by fat injection. *Plast Reconstr Surg.* 1999;103(1):291-293.
52. Chala LF, de Barros N, de Camargo MP, Endo E, Kim SJ, Pincerato KM, et al. Fat necrosis of the breast: Mammographic, sono-graphic, computed tomography, and magnetic resonance imaging findings. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2004;33(3):106-126.
53. Mojallal A, Saint-Cyr M, Garrido I. Autologous fat transfer: Controversies and current indications for breast surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009;62(5):708-710.