

HERNÁN PINTO
JOAN FONTDEVILA

 **Biblioteca digital**

Incluye **e-Book**

PROCEDIMIENTOS MÉDICOS REGENERATIVOS

APLICADOS EN MEDICINA ESTÉTICA




AMOLCA



PROCEDIMIENTOS MÉDICOS

REGENERATIVOS

APLICADOS EN MEDICINA ESTÉTICA

Contenido

Parte I	ABORDAJES: INTRODUCCIÓN	
	Técnicas de medicina regenerativa: aplicaciones clínicas en procedimientos estéticos	3
	Hernán Pinto	
	Medicina estética: tendencias y necesidades de los pacientes	9
	Paloma Tejero	
	La fisiología molecular del envejecimiento: nuevos objetivos de la medicina regenerativa	15
	Salvador Macip y Mohammad Althubiti	
Parte II	ABORDAJES: EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO	
	Belleza y envejecimiento	33
	Eva Guisantes	
	Reduciendo el daño: comportamiento metabólico en la medicina estética	45
	Jesús A. F. Tresguerres	
	Recolección de grasa: la última evidencia científica sobre viabilidad celular	63
	Jesús Benito Ruiz	
Parte III	ABORDAJES: ESTRATEGIAS PARA REDUCIR EL IMPACTO CLÍNICO DEL ENVEJECIMIENTO	
	Estrategias para el procesamiento y enriquecimiento del injerto	71
	Jordi Descarrega y Juan Cruz	
	Variantes del injerto de grasa: desde injertos de grasa estructural a micrograsa, injerto de grasa intradérmica con aguja afilada (SNIF), nanograsa, emulsión, SNIE, FAMI y SEEFI	81
	José M. Serra-Mestre y José M. Serra Renom	
	Aplicación de los injertos de grasa	87
	Mauricio Raigosa y Tai-Sik Yoon	

Parte IV	PROCEDIMIENTOS AVANZADOS DE MEDICINA REGENERATIVA PARA MÉDICOS ESTÉTICOS: TRANSFERENCIA DE GRASA, LIPOFILLING	
	<i>Lipofilling</i> en cirugía reconstructiva: indicaciones, resultados y complicaciones Joan Fontdevila	97
	<i>Lipofilling</i> en cirugía estética: indicaciones, resultados y complicaciones Joan Fontdevila y Ariel Marshall	109
	Plasmas enriquecidos: conceptos y procesamiento Paloma Tejero, Lucía Jáñez y Victoria Sunkel	125
	¿Era oro lo que brillaba? Aplicaciones de plasma rico en plaquetas, resultados y consideraciones de seguridad Lucía Jáñez, Paloma Tejero y Marina Battistella	139
	Suero autólogo condicionado como herramienta antienvjecimiento Hernán Pinto	159
Parte V	PROCEDIMIENTOS DE MEDICINA REGENERATIVA PARA MÉDICOS ESTÉTICOS: INJERTOS DE PIEL	
	Cultivo de células cutáneas y creación de piel Lucía Jáñez	171
	Técnicas y procesamiento Letizia Trovato, Riccardo D'Aquino y Antonio Graziano	205
	Inyección/aplicación de microinjertos Letizia Trovato, Antonio Graziano y Riccardo D'Aquino	217
	Técnicas y métodos de procesamiento para aislar células madre y células de la fracción vascular estromal Severiano Dos-Anjos y José Miguel Catalán	225
Parte VI	PROCEDIMIENTOS DE MEDICINA REGENERATIVA PARA MÉDICOS ESTÉTICOS: CÉLULAS MADRE	
	Procedimientos de medicina regenerativa para médicos estéticos Diana Martínez-Redondo, Itxaso Gartzia y Begoña Castro	239
	Investigación con células madre en medicina estética Pablo Sutelman	247
Parte VII	REGULACIONES Y CONCLUSIONES	
	Regulaciones Jone Herrero y Begoña Castro	263
	Conclusiones generales: el estado actual de la medicina regenerativa en las aplicaciones estéticas Joan Fontdevila y Hernán Pinto	267
	Índice alfabético	271



AMOLCA

PROCEDIMIENTOS MÉDICOS

REGENERATIVOS

APLICADOS EN MEDICINA ESTÉTICA

HERNÁN PINTO
JOAN FONTDEVILA

2023



Aplicación de los injertos de grasa

Mauricio Raigosa y Tai-Sik Yoon

Introducción

El injerto de grasa autóloga se ha convertido en una gran herramienta en todos los campos de la cirugía plástica. Este proceso consiste en la transferencia de células grasas no vascularizadas pero viables de un lugar a otro dentro del mismo individuo. Aunque el injerto de grasa por lo general es exitoso en muchas circunstancias, los resultados pueden ser impredecibles en términos de mantenimiento de volumen. Se transfiere grasa y estroma en una sola intervención; sin embargo, con frecuencia requiere múltiples etapas para lograr resultados clínicos satisfactorios, en especial cuando se tratan defectos de contorno de gran tamaño.

Desde que Coleman formalizó la técnica en 1997 [1], muchos autores se enfocaron en mejorar la viabilidad del injerto en términos de procesamiento de la grasa recolectada y la técnica de transferencia o inyección del injerto [2, 3].

El injerto de grasa autóloga posee muchas de las propiedades más idóneas para trabajar como relleno en todo el cuerpo. Desafortunadamente, la supervivencia de los injertos trasplantados puede ser muy inconsistente [1, 4, 5]. La recolección, el manejo y la transferencia atraumáticos son puntos clave para maximizar la viabilidad de las células grasas durante el injerto. Sin embargo, el paso más decisivo para el éxito del procedimiento de injerto de grasa es el último: la inyección de la grasa una vez procesada en el área objetivo.

M. Raigosa · T.-S. Yoon (✉)

Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital Clínico y Provincial de Barcelona, Barcelona, España
e-mail: tyoon@clinic.ca

Como muchos esfuerzos se centran en el procesamiento de la grasa recolectada para mejorar la supervivencia del injerto, existe poca evidencia sobre el papel de la inyección de grasa.

Instrumentos y materiales

Los instrumentos para el injerto de grasa deben ser eficientes y causar mínimo trauma al tejido injertado durante su introducción.

Cánulas

En nuestra consulta la cánula que usamos con mayor frecuencia es la roma de calibre 17 con un orificio distal cerca de la punta para inyectar la grasa. Las cánulas de inyección varían en longitud y forma. Las longitudes más útiles son de 7 a 9 cm para procedimientos faciales y de 9 a 15 cm para los del contorno corporal. Las puntas de las cánulas también vienen en varios tamaños y formas para el tratamiento individualizado (Figura 1). El extremo proximal de la cánula tiene un conector que se acopla a una jeringa Luer-Lock.

Coleman [6] desarrolló tres tipos diferentes de cánulas de punta roma:

- La cánula tipo I está completamente cubierta en la punta con un borde que se extiende 180 ° sobre el orificio distal.
- La cánula tipo II es similar a la tipo I, pero no está completamente cubierta y tiene un borde que se extiende sobre el orificio distal solo unos 130 °-150 °.



Figura 1. Cánulas de inyección de calibre 17 desarrolladas por Coleman, tipo I con cubierta completa (arriba), tipo II con cubierta parcial y tipo III con final aplanado.



Figura 2. Pequeñas alícuotas de injerto de grasa administradas a través de la cánula de inyección para maximizar el contacto del injerto con los tejidos circundantes y su supervivencia.

- La cánula tipo III es plana en el final para permitir la disección de los tejidos en situaciones específicas. Facilita la penetración a través de cicatrices o tejidos fibróticos.

Coleman introdujo el principio de «microgotas» [6] (Figura 2). Desde la descripción hecha por Carpaneda, hoy en día se acepta [7] que el injerto de grasa «pequeño» rodeado de tejido vascularizado mejora su supervivencia gracias a la revascularización. Mashiko y Yoshimura [8] recomendaron que el diámetro de las partículas del injerto de grasa debe ser ≤ 2 mm. Khouri desarrolló el concepto de «microcintas» [9] como pequeñas unidades de grasa que pueden sobrevivir a la transferencia aguda en el plano subcutáneo. De acuerdo con esta teoría, si fijamos un límite conservador de $0,1 \text{ cm}^2$ para la superficie de la base de un cilindro, el volumen máximo de la grasa suministrada por una inyección de 10 cm de largo debe ser 1 cc. Khouri y cols. indicaron mediante un modelo matemático que las inyecciones de grasa con un radio mayor de 0,16 cm desarrollarán un área de necrosis central [10]. Del Vecchio y Rohrich subrayaron la importancia de co-

locar la grasa a una distancia menor de 2 mm de un suministro arterial para su supervivencia, ya que la grasa ubicada a mayor distancia desarrollará necrosis [2]. Creemos que seguir el principio de microgotas es obligatorio para lograr una tasa significativa de supervivencia del injerto de grasa y, por lo tanto, un buen resultado clínico. En nuestra opinión, una condición necesaria para garantizar el principio de microgotas es que el tejido graso injertado debe fluir fácilmente a través de la cánula de inyección sin obstruirla, para evitar «enormes» depósitos de lóbulos de grasa. Para ello, coincidimos con Del Vecchio y Rohrich en que es importante que el tamaño del agujero de la cánula de inyección sea muy similar al tamaño del orificio de la cánula de aspiración [2] (Figura 3).

Si bien la fuerza de cizallamiento demostró ser perjudicial para la grasa [11, 12], y se recomiendan tasas de flujo en el orden de 0,5-1 cc de injerto(s) de grasa para optimizar la viabilidad de esta durante la inyección [12], no se reportan diferencias significativas en inyecciones con aguja de calibre 14, 16 y 20 [13, 14]. La técnica descrita por Coleman emplea una cánula de calibre 17 (diámetro externo de 1,20 mm), pero no permite la reinyección directa en un nivel subdérmico ni de tejido inextensible como la dermis fibrótica. La cánula de transferencia más pequeña utilizada en el procedimiento de Coleman es una cánula roma de calibre 22 [6], que se obstruye mucho durante la reinyección. Nguyen y cols. presentaron una inyección de micrograsa con cánulas de calibre 20, 23 y 25 después de la recolección de grasa con una cánula multiperforada con orificios de 1 mm de diámetro [15].

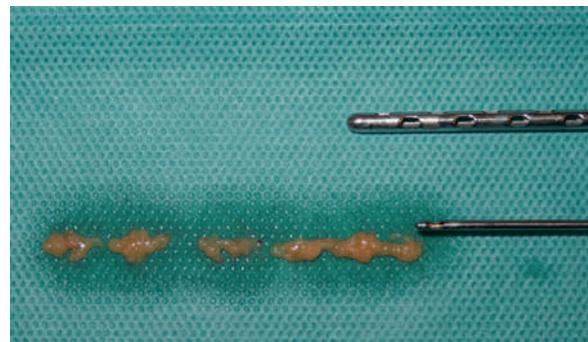


Figura 3. El tamaño de los orificios de la cánula de liposucción debe ser similar al del orificio de la cánula de inyección con el fin de proporcionar la administración gradual de grasa, evitando su obstrucción y la inyección en bolo.

En nuestra consulta diaria usamos la cánula de calibre 17. Creemos firmemente que este calibre funciona muy bien en una gran variedad de tejidos receptores como las mamas, los glúteos e incluso la cara. Estamos de acuerdo con utilizar la cánula más delgada cuando se trata de injertos de grasa periorbitaria, especialmente en el párpado superior e inferior, y la deformidad del canal de la lágrima, a fin de evitar complicaciones [16].

Smith sugiere que el uso de cánulas para inyectar la grasa es menos nocivo para el tejido adiposo que las agujas [17]. Para algunos autores, las cánulas de punta roma no pueden manipularse con facilidad dentro del tejido, y la cánula debe empujarse con mayor fuerza para alcanzar el área receptora [18]. Por otro lado, las cánulas con puntas cortantes tienen mayor riesgo de penetrar los vasos sanguíneos causando daño vascular y hematoma; se ha descrito ceguera debido a la lesión de la arteria retiniana, además de embolismo, accidentes cerebrovasculares y necrosis cutánea [19]. Yazar y cols. presentaron cánulas con puntas afiladas que perdieron hasta cierto punto el filo y que podían usarse fácilmente a través de los tejidos, evitando tales complicaciones [18]. Basándonos en nuestra experiencia, las cánulas de punta roma son nuestra primera opción. Son seguras, con riesgo bajo de penetración en los vasos sanguíneos y de daño vascular. Es extremadamente rara la aparición de un hematoma severo durante el posoperatorio, incluso cuando se tratan áreas altamente vascularizadas como la cara. Es cierto que la manipulación de la cánula de punta roma a veces puede ser difícil dentro del tejido, en especial en aquellos irradiados o cicatrizados, pero este pro-

blema puede superarse fácilmente con la ayuda de la mano opuesta delimitando la punta y ejerciendo una presión controlada sobre la cánula, evitando así el uso de puntas afiladas.

Cuando el injerto de grasa está indicado para tratar tejidos fibróticos o cicatrizados, estos deben liberarse antes de inyectar la grasa. La rigotomía o liberación tridimensional de la banda ligamentosa [20, 21] consiste en «liberar en forma de malla» el tejido cicatricial usando una aguja o una cánula afilada o roma. Este enmallado extiende la cicatriz. Tras ello el injerto de grasa actúa como relleno y espaciador ocupando los espacios, y evita el colapso de los tejidos y la formación de nuevas cicatrices [9, 10].

Jeringas

En nuestra práctica clínica utilizamos básicamente dos tipos de jeringas, de 1 cc cuando aplicamos injertos de grasa en la cara y de 10 cc en el resto del contorno corporal (Figura 4).

El injerto de grasa en la cara necesita ser muy preciso, y por esa razón es obligatorio controlar estrictamente la cantidad de grasa que se introduce. Para ello las jeringas de 1 cc ofrecen el mejor control a la hora de inyectar la cantidad exacta del volumen deseado [1, 16]. En el contorno corporal se debe ser también preciso, aunque se suministra mayor volumen de grasa. Por esta razón se prefieren jeringas de 10 cc. No obstante, para quienes empiezan en la técnica del injerto de grasa, incluso fuera del área facial, recomendamos comenzar con jeringas de menor volumen (3 o 5 cc) hasta que se familiaricen con la técnica.

Figura 4. Las jeringas de 1 cc con conector Luer-Lock se utilizan en el contorno facial y las de 10 cc en el contorno corporal.



Todas las jeringas deben tener un conector Luer-Lock en el extremo distal para ser conectado a diferentes tipos de cánulas. Este tipo de conexión es convenientemente hermética, ya que evita fugas y desconexión repentina de la cánula.

Técnica de inyección

Incisiones

Se realizan pequeñas incisiones punzantes en la piel en los puntos de entrada previamente diseñados con una aguja de calibre 16. Estas incisiones son tan pequeñas que no necesitan suturarse y pasan desapercibidas después de que se produce la curación.

Cómo sujetar la jeringa

Existen diferentes formas de sujetar la jeringa [16]. Si el extremo distal del émbolo se sostiene con el pulgar, perdemos el control preciso sobre la velocidad de la infiltración de la grasa a través de la jeringa, pero si se sostiene con la palma de la mano, el grado de control sobre la velocidad de inyección aumenta de forma considerable (Figuras 5 y 6). De esta manera no solo la velocidad sino también la sujeción de la jeringa otorgan mayor control de la dirección de la máquina de la cánula hacia el área del objetivo y el plano en que el cirujano quiere inyectar.

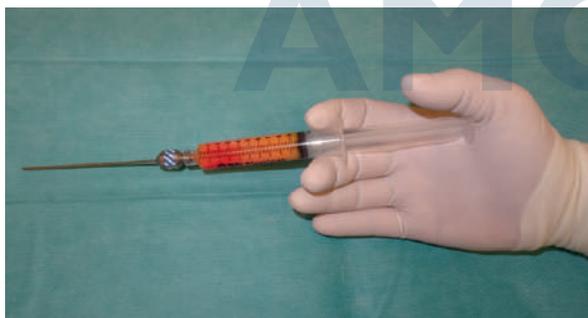


Figura 5. Al sujetar el extremo del émbolo con la palma de la mano se obtiene mayor control sobre la velocidad y el volumen de inyección que se desea, permitiendo al mismo tiempo mejor control sobre la dirección y el plano que se quiere inyectar.

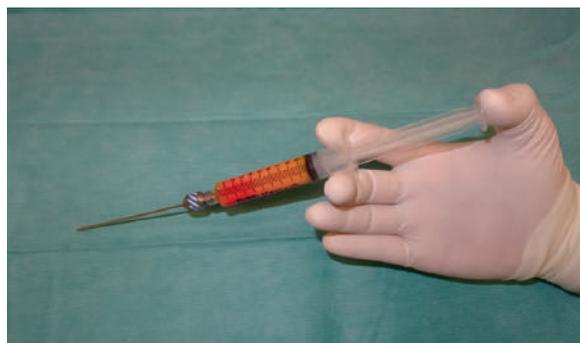


Figura 6. Al sujetar el extremo del émbolo con el pulgar se pierde el control preciso sobre la velocidad de la administración de grasa a través de la jeringa.

Movimientos de la cánula

En la actualidad existen dos métodos establecidos de injerto de grasa: técnicas de mapeo y de liposucción reversa [9, 10, 16, 22]. La liposucción reversa se refiere a un movimiento constante hacia adelante y hacia atrás de la cánula de inyección mientras se introduce la grasa. Por lo general, con esta técnica pueden tratarse de forma más eficiente los tejidos flexibles, suaves, sin cicatrices ni implantes subyacentes. En la técnica de mapeo, la grasa se inyecta durante la retirada axial de la cánula solo de manera retrógrada. Se prefiere esta técnica cuando hay injertos cicatrizados o lechos irradiados, o también sobre implantes, dado que se requiere una deposición de grasa más precisa y cuidadosa.

Cuando se realiza el injerto de grasa, es importante realizarlo en forma de abanico desde un punto de inyección determinado y con un patrón entrecruzado, inyectando de forma radial desde múltiples puntos de entrada. Esto ayuda a evitar exceso de grasa en un solo lugar o línea [9, 10, 16].

Plano de colocación

Al inyectar grasa en un área objetivo, debemos tener en cuenta el principio de que la clave de la aplicación exitosa de tejido adiposo es maximizar la zona de contacto entre los injertos y el tejido vascularizado del receptor [9]. Los injertos deben ser lo suficientemente pequeños como para aumentar esta área de contacto mientras mantiene la arquitectura original de la grasa. De acuerdo con este principio, la grasa debe colocarse en múltiples pa-

ses desarrollando solo una capa de tejido adiposo y evitando la inyección en bolo. Cada inyección se convertirá en un nuevo túnel, creando múltiples niveles de una manera tridimensional. Por lo general, el injerto de grasa se coloca justo por debajo de la dermis, pero todos los tejidos vascularizados disponibles deben ser injertados para aumentar el volumen. Si ocurre una inyección en bolo, esta puede aplanarse con la manipulación digital; sin embargo, hay riesgo de necrosis grasa, así que lo mejor es evitarla.

Velocidad de colocación

La rapidez al inyectar y la presión que se ejerce en la jeringa son aspectos importantes. El avance y retiro de la cánula de inyección se hace lentamente cuando se es principiante o cuando se tratan áreas delicadas (periorbitaria, periprótisis, etc.). Cuando se adquiere experiencia, estos movimientos se hacen más rápidos y estables. Según Marten [16], es menos probable que ocurra lesión intravascular con movimiento rápido y constante, y la grasa se infiltra de una manera más uniforme. La presión sobre el émbolo debe ser suave y continua, lo que indicará que la infiltración de la grasa es homogénea y uniforme. Si se necesita mayor presión, puede que la cánula esté bloqueada. En ese caso es mejor retirar y revisar la cánula. Ejercer mayor presión terminará en inyección en bolo.

Inyección manual asistida

La inyección manual es la técnica más popular entre los cirujanos que realizan injertos de grasa. Como se mencionó anteriormente, es necesaria una curva de aprendizaje para administrar los injertos de manera uniforme y en pequeñas gotas, a fin de maximizar la supervivencia del injerto.

En el mercado están disponibles numerosos dispositivos que garantizan que el procedimiento se realice de manera correcta y sea más fácil.

- Lipografter TM [23]. Es un kit estéril desechable de un solo uso, que se utiliza en la recolección y transferencia de grasa autóloga. Proporciona manipulación mínima de la grasa, y su válvula patentada de tejido atraumático permite la recolección, procesamiento y reinyección en un sistema cerrado. El injerto se administra con una jeringa de 1 cc.



Figura 7. Dispositivo de acero inoxidable para la administración precisa de microgotas. Un simple cepillo de pulgar permite controlar de forma precisa el contenido de la jeringa, administrando un pequeño volumen de grasa con cada movimiento.

- Celbrush TM [24]. Es un dispositivo de acero inoxidable para la administración precisa de microgotas. Un simple cepillo de pulgar permite control preciso sobre el contenido de la jeringa, administrando un pequeño volumen de grasa con cada movimiento. El «Celbrush de 10 ml está diseñado para suministrar aproximadamente 0,50 ml de tejido por cada cepillado completo del pulgar del operador» (Figura 7). Otra ventaja de este sistema es que minimiza la probabilidad de obstrucción y sobrellenado.

Volumen del injerto

Todos los principiantes se preguntan en qué momento deben terminar de inyectar cuando aplican esta técnica. Es importante sentir algo de resistencia durante el avance de la cánula [16]. Esto indica que el nuevo túnel está rodeado de tejido no manipulado y la grasa infiltrada tendrá la máxima exposición al tejido vascularizado. Cuando sienta un espacio grande y abierto en cada pase, es indicio de que es tiempo de detenerse. A veces, en especial para los principiantes, es difícil decidir cuándo dejar de inyectar. Debe evitarse la sobrecorrección, sobre todo en el contorno de la cara. Khouri señaló que se debe evitar la decoloración o endurecimiento del área tratada por incremento de la presión después de la inyección [9, 10]. Recomendamos inyectar hasta que se corrija la deformidad del contorno (completa o parcialmente) manteniendo el tejido inyectado suave y turgente.

Complicaciones

Las dos complicaciones más significativas son la inyección intravascular [17, 19] y el sobreinjerto [1, 4, 5]. Afortunadamente, estos fenómenos son muy raros. La lesión vascular se puede evitar empleando cánula roma, inyección a baja presión, moviendo de forma constante la cánula y colocando epinefrina para lograr la contracción de los vasos sanguíneos.

Por el contrario, el sobreinjerto se está convirtiendo en un problema creciente debido a la inyección de gran volumen, a medida que los practicantes se sienten más familiarizados y seguros con las técnicas de injerto de grasa. Se observa con mayor frecuencia en pacientes jóvenes que recibieron inyecciones superficiales. Desafortunadamente, el aumento de peso hace que todos los injertos de grasa incrementen su tamaño, lo que, en la cara, puede dar lugar a distorsión importante del contorno. El tratamiento del sobreinjerto requiere microliposucción con solo mejoras limitadas y riesgo de formación de cicatrices excesivas. Por lo tanto, incluso para cirujanos experimentados, se recomienda el uso de cantidades de injertos en la cara de pequeñas a moderadas, con un mínimo de sobrellenado.

Referencias

- Coleman SR. Facial recontouring with lipostructure. *Clin Plast Surg.* 1997;24:647-547.
- Del Vecchio D, Rohrich RJ. A classification of clinical fat grafting: different problems, different solutions. *Plast Recon Surg.* 2012;130:511-22.
- Chung MT, Paik KJ, Atashroo DA, Hyun JS, McArdie A, Senarath-Yapa K, et al. Studies in fat grafting: part I. Effects of injection technique on in vitro fat viability and in vivo volume retention. *Plast Reconstr Surg.* 2014;134(1):29-38.
- Fontdevila J, Serra-Renom JM, Raigosa M, Berenguer J, Guisantes E. Assessing the long term viability of facial fat grafts: an objective measure using computed tomography. *Aesthet Surg J.* 2008;28:380-6.
- Coleman SR. Long term survival of fat transplants: controlled demonstrations. *Aesthet Plast Surg.* 1995;19:421-5.
- Coleman SR, Mazzola RF. Fat injection from filling to regeneration. St Louis: Quality Medical Publishing; 2009.
- Carpaneda CA, Ribeiro MT. Study of the histologic alterations and viability of the adipose graft in humans. *Aesthet Plast Surg.* 1993;17(1):43-7.
- How does fat survive and remodel after grafting? Mashiko T, Yoshimura K. *Clin Plast Surg* 2015; 42(2): 181-90.
- Khouri RK, Rigotti G, Cardoso E, Khouri RK Jr, Biggs TM. Megavolume autologous fat transfer: part I. Theory and principles. *Plast Reconstr Surg.* 2014;133(3):550-7.
- Khouri RK, Khouri RR, Lujan-Hernandez JR, Khouri KR, Lancerotto L, Orgill DP. Diffusion and perfusion: the key to fat grafting. *Plast Reconstr Surg Global Open.* 2014:1-9.
- Atashroo D, Raphael J, Chung MT, Paik KJ, Parisi-Amoon A, McArdie A, et al. Studies in fat grafting: part II. Effects of injection mechanics on material properties of fat. *Plast Reconstr Surg.* 2014;134(1):39-46.
- Lee JH, Kirkham JC, McCormack MC, Nicholls AM, Randolph MA, Austen WG. The effect of pressure and shear on autologous fat grafting. *Plast Reconstr Surg.* 2013;131:1125-36.
- Ozsoy Z, Kul Z, Bilir A. The role of cannula diameter in improved adipocyte viability: a quantitative analysis. *Aesthet Surg J.* 2006;26:287-9.
- Kirkham JC, Lee JH, Medina MA 3rd, McCormack MC, Randolph MA, Austen WG. The impact of liposuction cannula size on adipocyte viability. *Ann Plast Surg.* 2012;69:479-81.
- Nguyen PSA, Desouches C, Gay AM, Hautier A, Magalon G. Development of micro-injection as an innovative autologous fat graft technique: the use of adipose tissue as dermal filler. *J Plast Reconstr Surg.* 2012;65:1692-9.
- Marten TJ, Elyassnia D. Fat grafting in facial rejuvenation. *Clin Plast Surg.* 2015;42(2):219-52.
- Smith P, Adams WP, Lipschitz AH, Chau B, Sorokin E, Rohrich RJ, et al. Autologous human fat grafting: effect of harvesting and preparation techniques on adipocyte graft survival. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117:1836-44.
- Yazar M, Yazar SK, Sevim KZ, Irmak F, Tekesin MS, Kozanoglu E, et al. How were lipofilling cannulae designed and are they as safe as we believe? *Ind J Plast Surg.* 2015;48(2):139-43.
- Coleman SR. Avoidance of arterial occlusion from injection of soft tissue fillers. *Aesthet Surg J.* 2002;22:555-7.
- Rigotti G, Marchi A, Galie M, Baroni G, Benati D, Krampera M, et al. Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipoaspirate

- transplant: a healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast Reconstr Surg.* 2007;119:1409–24.
21. Kakagia D, Pallua N. Autologous fat grafting: in search of the optimal technique. *Surg Innov.* 2014;21(3):327–36.
 22. Thorne CH. *Grabb and Smith's plastic surgery.* 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
 23. Lipocosm. Lipografter [Internet]. Miami: Miami Web Company, 2010. [cited 2017 Mar 27]. <http://www.lipografter.com/>.
 24. Cytori. Celbrush® [Internet]. [place, publisher, date unknown], 2015. [cited 2017 Mar 27]. http://www.cytori.com/wp-content/uploads/2016/08/RM-098-LIT-US_B-0615_CelbrushBrochure_LR.pdf.

