

Liposucción.

Consideraciones anestésicas y perioperatorias

Dr. José Alfonso Ramírez-Guerrero*

* Anestesiólogo. Hospital Médica Sur.

Solicitud de sobretiros:

 Dr. José Alfonso Ramírez-Guerrero
 Puente de Piedra Núm. 150, Torre 2,
 Consultorio 611. Col. Toriello Guerra,
 México D.F.
 E-mail: ragaj@prodigy.net.mx

Recibido para publicación: 04-05-2007

Aceptado para publicación: 26-06-2007

RESUMEN

La liposucción se ha convertido en uno de los procedimientos cosméticos más frecuentemente practicados a nivel mundial por los cirujanos plásticos. El entendimiento de los cambios fisiológicos que ocurren durante el procedimiento y el avance en las técnicas quirúrgicas y anestésicas ha permitido la aspiración de grandes volúmenes de grasa en una sola intervención. Sin embargo, no es un procedimiento libre de riesgos. Desafortunadamente, éstos han sido minimizados, por lo que muchos casos se manejan en forma ambulatoria, pero existen muchas complicaciones posibles, como la trombosis venosa, la tromboembolia pulmonar, la embolia grasa, la sobrecarga hídrica con edema pulmonar, la perforación de órganos abdominales, la toxicidad por lidocaína y aun la muerte. En este trabajo se revisa la morbilidad asociada a este procedimiento y se sugieren las posibles técnicas de anestesia.

Palabras clave: Liposucción.

SUMMARY

Liposuction surgery has become one of the most frequently performed cosmetic procedures in the world. Advances in the understanding of physiology during liposuction and advances in surgical and anesthetic techniques have allowed greater volumes of fat to be removed in a single procedure. However, liposuction is not risk-free. Unfortunately liposuction has become trivialized into a routine ambulatory procedure, although a great number of complications, such as deep venous thrombosis and pulmonary embolus, fat embolism, fluid overload and pulmonary edema, perforation, lidocaine toxicity and even death have been reported. We review the morbidity and mortality associated with liposuction and with the anesthetic techniques.

Key words: Liposuction.

INTRODUCCIÓN

El concepto actual de belleza considera al sobrepeso y a la obesidad como algo no estético. Por esta razón, algunas cirugías estéticas se han incrementado considerablemente. Entre las cirugías que existen para mejorar el contorno corporal están la abdominoplastia y la dermolipectomía, pero las cicatrices que dejan no son aceptadas por todas las pacientes. En los años sesenta, la aparición del bikini llevó a

la búsqueda de alternativas que dejaran menos cicatrices y así apareció a principios de la década de los ochenta la liposucción. La liposucción es el procedimiento quirúrgico usado para aspirar depósitos de tejido adiposo con propósitos estéticos. Illouz⁽¹⁾ reportó en 1983 su serie de más de 3,000 casos a quienes inyectaba una solución hipotónica de hialuronidasa para emulsificar el tejido adiposo y facilitar su aspiración. Esta técnica se conoció como aspiración «húmeda». En el mismo año Fournier⁽²⁾ describe la técnica

«seca», sin inyección de la solución mencionada, donde teóricamente el procedimiento era más rápido y sencillo. Sin embargo, cuando se necesitaba aspirar más de 1 litro de grasa era común la necesidad de transfundir, ya que producía un sangrado considerable que podía ser de un 20 a 45% del volumen aspirado⁽³⁾. Más adelante, Klein⁽⁴⁾ propone la técnica «tumesciente» que consiste en la infiltración de una solución cristaloide (salina o Ringer lactato) que contiene por cada 1,000 mL, 1 mg de epinefrina, de 800 a 1,000 mg de lidocaína y 10 mL de bicarbonato de sodio. Con el efecto vasoconstrictor de la epinefrina se busca disminuir el sangrado y con el anestésico local realizar la liposucción sin el uso de otros agentes anestésicos y lograr un efecto analgésico postoperatorio. Con esta técnica, por cada 2 a 3 ml que se infiltran, se aspira 1. Su única diferencia con la técnica «húmeda» es que en esta última, por cada mL que se infiltra, se aspira también 1 mL.

En cuanto a la cantidad que se va a aspirar, la liposucción se clasifica como de gran volumen, que es la aspiración de más de 1,500 mL de grasa, y la megaliposucción, que se refiere a la aspiración de más de 5,000 mL de grasa. Aunque ésta es practicada por algunos grupos, hay otros que la consideran como un procedimiento aún en fase de experimentación⁽⁵⁾.

Aunque el objetivo al agregar lidocaína es realizar el procedimiento sin el uso de otros analgésicos, la participación del anestesiólogo en estos casos es cada vez mayor, ya que muchas pacientes prefieren estar sedadas, necesitan analgesia complementaria o se someten a más de un procedimiento en el mismo tiempo quirúrgico y requieren de anestesia regional o general. En muchos casos se deben colocar en posición prona y es necesario mantener un adecuado control de la vía aérea. Además, la liposucción de gran volumen o la megaliposucción pueden demorar varias horas, por lo que generalmente la paciente necesita vigilancia o asistencia del anestesiólogo. El número de casos en los EUA se ha elevado en forma casi exponencial: en 1994 se reportaron 51 mil casos, para 1998 fueron 106 mil⁽⁶⁾ y para el 2004 se calculan más de 300 mil⁽⁷⁾, algo que en México seguramente ocurre u ocurrirá en breve. Por esta razón, los

anestesiólogos necesitamos conocer la técnica y las posibles complicaciones asociadas a este procedimiento.

Liposucción tumesciente: En 1987, el dermatólogo Klein⁽⁴⁾ reporta la infiltración subcutánea con varios litros de una solución muy diluida de lidocaína (0.05 al 0.1%) con epinefrina 1 mg/L (1:100,000) y bicarbonato. Con esto se logra un efecto analgésico local adecuado para la liposucción, un sangrado mínimo y analgesia postoperatoria prolongada.

Evidentemente, durante estos procedimientos se usan dosis elevadas de lidocaína, muy superiores a las tradicionalmente consideradas como seguras (7 mg/kg). Varios estudios han demostrado que al emplearse dosis totales hasta de 35 mg/kg, e incluso hasta de 55 mg/kg⁽⁸⁻¹⁴⁾ los niveles séricos observados (1-2 µg/mL) están por debajo de los tóxicos y el tiempo en el que se alcanzan esos niveles en general sobrepasa las 12 horas después de su aplicación (Cuadro I). En el momento actual no hay estudios que apoyen el uso de otro tipo de anestésico local.

Las cantidades de epinefrina usadas son de 1 mg por litro de solución (1:1,000,000). Las concentraciones óptimas de epinefrina son controvertidas y se pensaba que estaban entre 1:100,000 y 1:800,000⁽¹⁵⁾. Las concentraciones más bajas usadas con la técnica tumesciente aún son útiles, como es evidente al disminuir el sangrado y retrasarse la absorción de la lidocaína⁽¹⁶⁾. Esto es posible si se espera un poco más de tiempo: normalmente el inicio de acción ocurre a los 8 minutos, mientras que con la técnica tumesciente debemos dejar transcurrir de 15 a 20 minutos⁽¹⁷⁾. Con esto se obtiene un efecto vasoconstrictor que disminuye considerablemente el sangrado transoperatorio. La sangre que queda en el sobrenadante de grasa se ha medido y oscila de 10 a 16 mL de sangre total por cada litro aspirado⁽¹⁸⁻²⁰⁾ y los niveles de hemoglobina descienden como máximo 1 g/dL⁽²⁰⁾. La epinefrina no modifica los niveles pico plasmáticos de lidocaína, pero sí retrasa hasta en 7 horas el tiempo en que estos niveles se alcanzan⁽¹⁶⁾.

En cuanto a los niveles de epinefrina, éstos llegan a su máxima concentración entre 3 a 5 horas después de su aplicación^(21,22). Después de la inyección de un total de 7 mg de epinefrina⁽²²⁾ la concentración pico alcanzada fue de 323

Cuadro I. Dosis de lidocaína y tiempo en el que aparecen las concentraciones máximas.

Autor	Dosis	Concentración máxima (µg/ml)	Tiempo (horas)
Klein ⁽⁸⁾	35 mg/kg	1.3	12-14
Ostad ⁽⁹⁾	55 mg/kg	1.1-3.6	4-8
Butterwick ⁽¹¹⁾	7-57 mg/kg	< 2	4-14
Kenkel ⁽¹²⁾	20-28	2.2	8-28
Rubin ⁽¹³⁾	7 mg/kg	Cuello: 0.9 Muslos: 0.8	Cuello: 5.8 Muslos: 12
Nordström ⁽¹⁴⁾	35 mg/kg	2.3	5-17

pg/mL que corresponden de 3 a 4 veces las concentraciones basales y son comparables a las que se observan durante una cirugía abdominal abierta, el pinzamiento aórtico en la cirugía de bypass coronario o el ejercicio extremo⁽²²⁾. Se ha calculado que se absorbe de un 25 a 30% de la dosis infiltrada⁽²²⁾. Del restante 65-70%, es probable que parte de la epinefrina sea removida durante la aspiración, sin embargo su determinación en el sobrenadante de grasa es algo que técnicamente no puede realizarse, y el resto probablemente sufra metabolismo en forma local, pues las enzimas encargadas de esto –la catecol-o-metiltransferasa y la monoamino-oxidasa– están presentes en el tejido adiposo⁽²³⁾. No se han reportado reacciones sistémicas adversas a la epinefrina, aunque se emplean dosis altas, probablemente porque su absorción es lenta por infundirse en un área poco vascular y porque la misma vasoconstricción reduce su velocidad de absorción⁽²²⁾. Además, tal vez los mismos niveles de lidocaína evitan la aparición de arritmias. La respuesta hemodinámica⁽²³⁾ que se observa en el transoperatorio, caracterizada por incremento de la frecuencia cardíaca, disminución de la tensión arterial y de las resistencias vasculares sistémicas con incremento del índice cardíaco y del índice voluménlatido, probablemente, en parte, es mediada por los efectos de la epinefrina que, como sabemos, es inotrópico y cronotrópico positivo. La caída de las resistencias periféricas puede explicarse por su acción dominante sobre los receptores beta 2 adrenérgicos a nivel del músculo esquelético⁽²³⁾.

Técnicas anestésicas: las opciones son variadas e incluyen la anestesia local mediante la infiltración con técnica tumescente (con o sin sedación), la anestesia regional (con o sin sedación) y la anestesia general. No existen estudios comparativos entre estas alternativas, por lo que la selección deberá hacerse en conjunto con el paciente y el cirujano, tomando en consideración el probable volumen a aspirar, la duración aproximada del procedimiento, la realización de otro procedimiento en el mismo acto quirúrgico y la propia experiencia⁽²⁴⁾.

La anestesia local puede ser una alternativa cuando el volumen a aspirar no es grande. Esta técnica es promovida principalmente por los dermatólogos, pues permite realizar el procedimiento en el consultorio y es además la más económica. La desventaja es que no siempre la infiltración es realizada en forma uniforme, lo que provoca una analgesia en «parches» que hace necesario el uso de sedantes y opioides por vía intravenosa⁽²⁴⁾.

La anestesia epidural ofrece una analgesia superior a la lograda con la técnica tumescente y con una dosis total de lidocaína menor, lo que disminuye el riesgo de toxicidad por anestésicos locales. En este caso, la infiltración tumescente deberá realizarse sólo con adrenalina. Knize⁽²⁵⁾ describe el uso de anestesia epidural con clorprocaína asociada a la infiltración tumescente tradicional con epinefrina

y lidocaína. En este caso, el uso de clorprocaína ofrece la ventaja de un metabolismo dependiente de colinesterasas plasmáticas, con vida media de 30 minutos y de esta forma se evitan el riesgo de toxicidad por anestésicos locales⁽²⁵⁾. De preferencia habrá que colocar el catéter en el área anatómica involucrada (torácico bajo para lipoplastías abdominales altas o dorsales, y a nivel lumbar para procedimientos de glúteos, miembros inferiores o abdomen bajo). Esta técnica es una buena alternativa en casos donde la liposucción se combina con abdominoplastía y/o dermolipectomía por la analgesia postoperatoria que podemos ofrecer por esta vía.

La anestesia subaracnoidea es también una buena alternativa para liposucciones de abdomen bajo. La calidad de la anestesia del área bloqueada es excelente y con la administración de dosis bajas de morfina (50-100 µg) logramos una analgesia postoperatoria adecuada en las primeras 24 horas. Al utilizar esta técnica podemos omitir el uso de lidocaína en la solución tumescente. Si esperamos un procedimiento que pueda prolongarse más de 2 h, podemos emplear un bloqueo mixto.

La anestesia general ofrece la ventaja de un adecuado control de la vía aérea. Es una buena elección para lipoplastías extensas o cuando se va a realizar otro procedimiento en el mismo acto quirúrgico. Kaplan⁽²⁶⁾ considera que es una ventaja, ya que en el mismo acto quirúrgico puede realizarse más de un procedimiento, no incrementa el tiempo de hospitalización y se disminuyen los costos. Esto sin embargo, puede facilitar un trauma quirúrgico extenso al verse facilitado el procedimiento por la anestesia general. Hughes⁽²⁷⁾, en un censo entre cirujanos plásticos, reporta una mortalidad de 1 en 47 mil liposucciones, mientras que la mortalidad aumenta a 1 en 7,340 casos cuando se combina con abdominoplastía. En cambio, Matarasso⁽²⁸⁾ ha reportado la combinación de abdominoplastías con liposucciones sin que esto incremente la frecuencia de complicaciones. Sin embargo, los resultados se basan en una encuesta realizada a 3,300 cirujanos plásticos en donde sólo responden el 15% de ellos. También se ha reportado la asociación con cirugía mamaria⁽²⁰⁾ y con histerectomía⁽²⁶⁾ pero ambos estudios son retrospectivos y en el caso de la histerectomía son sólo 15 casos.

COMPLICACIONES PERIOPERATORIAS

Por ser un procedimiento que se realiza la mayoría de las ocasiones en pacientes sanos, la liposucción se ha trivializado y comercializado como un procedimiento con beneficios cosméticos gratificantes y que puede practicarse en forma ambulatoria, inclusive en consultorios. Pero los riesgos no pueden minimizarse, ya que hay varias complicaciones reportadas, algunas incluso mortales (Cuadro II).

La American Society of Aesthetic Plastic Surgeons Lipoplasty Task Force ha establecido que los principales factores que incrementan los riesgos en la lipoplastía son: 1) Inyección de grandes volúmenes de líquido y anestésico local, 2) Aspiración de grandes volúmenes de grasa, 3) Realizar varios procedimientos en el mismo acto quirúrgico, 4) Practicar la lipoplastía en pacientes con patologías agregadas y 5) Monitoreo inadecuado en casos de megaliposucción⁽³⁰⁾.

Se han realizado algunas encuestas para conocer el tipo y la frecuencia de estas complicaciones. Una fue hecha por la Sociedad Americana de Cirujanos Dermatólogos que no reportó ninguna complicación grave ni mortalidad en 15,336 liposucciones⁽³¹⁾. La ausencia de complicaciones sistémicas mayores entre los dermatólogos puede ser debido a que sus procedimientos son más conservadores que los practicados por los cirujanos plásticos como lo reporta Katz, en donde no hubo casos que sobrepasaran los 5 L de aspiración⁽³²⁾. Entre estos últimos, la primera fue una encuesta por correo que se hizo a los miembros de la Sociedad Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva de las complicaciones observadas entre 1984 y 1988. Sólo respondieron el 34.7% de los encuestados. Las complicaciones más frecuentes se

muestran en el cuadro III, donde además se añaden las que se observan con la abdominoplastía y la dermolipectomía, pues son procedimientos que con mucha frecuencia se realizan en conjunto con la liposucción. Durante ese período los cirujanos reportaron que tuvieron que transfundir a las pacientes en el 40% de los casos, tal vez porque durante esos años aún se practicaba la liposucción «seca». De las 15 muertes reportadas, el 60% fueron por tromboembolia pulmonar (TEP)⁽³³⁾.

En otro censo publicado en el 2000⁽⁶⁾, 1,200 cirujanos plásticos certificados fueron contactados por correo. El período de estudio abarcó de 1994 a 1998. En esta ocasión respondieron el cuestionario 841 médicos (70%), hubo 95 muertes en un poco más de 496 mil lipoplastías (19/100 mil). Las causas de muerte fueron TEP (23%), perforación de víscera hueca (15%), el uso de anestesia general (10%), embolismo graso (8.5%), falla cardiorrespiratoria (5%), infección (5%), hemorragia (5%), y fue desconocida o confidencial en 29%. No se incluyó la categoría de muerte atribuida a toxicidad por lidocaína porque los niveles de ésta no se solicitan en forma rutinaria después de que algún paciente muere. El 77.7% ocurrieron en pacientes manejadas en forma ambulatoria (en 47.7% el procedimiento se hizo

Cuadro II. Posibles complicaciones.

Complicación	Subtipo	Mecanismo
Embolismo pulmonar	Venoso Graso	Estasis, compresión cava movilización traumática
Toxicidad por lidocaína	Cardiotoxicidad y/o neurotoxicidad	Inyección intravascular Absorción de tumescencia
Edema pulmonar	Sobrehidratación Hipodermoclixis	Sobrecarga IV Absorción de tumescencia
Perforación de órganos		Errores en técnica
Hemorragia	Trans o postoperatoria	Perforación grandes vasos
Toxicidad por epinefrina	Hipertensión, arritmias	Absorción de tumescencia
Hipotermia		Solución tumescente fría Exposición

Cuadro III. Complicaciones (casos por cada 100 mil procedimientos).

Complicación	Liposucción	Dermolipectomía	Abdominoplastía
Número de casos	75,591	10,603	26,562
Infarto	0.0	18.9	3.8
Trombosis venosa	33.1	151	293.0
Tromboembolia	11.9	56.5	248.0
Embolia grasa	1.3	0.0	15.0
Anestésica	30.4	103.7	150.0
Mortalidad	2.6	18.9	41.0

en el consultorio y en 30% en un centro quirúrgico ambulatorio). Con esta tasa de mortalidad (19/100 mil), que es superior a la observada por los accidentes automovilísticos en EUA (16.4/100 mil)⁽⁶⁾, las hernioplastías (3/100 mil)⁽⁶⁾, o la mortalidad global por anestesia en pacientes ASA I ó II (10/100 mil)⁽³⁴⁾, es evidente que estamos ante un procedimiento que no puede ser minimizado.

Estas dos series y otras más pequeñas tienen varios inconvenientes metodológicos que hacen pensar en que la morbimortalidad es superior a la reportada: todas son retrospectivas, se han empleado cuestionarios por correo en donde la respuesta es voluntaria y por tanto no todos han respondido, y donde la veracidad de la respuesta no puede comprobarse. Además, hay que considerar que muchos de estos procedimientos y sus complicaciones no son reportados, pues son realizados por médicos generales, o incluso personal no médico. Cualquier complicación en un procedimiento cosmético es causa de preocupación y lo que puede ser una morbimortalidad en un rango «aceptable» para una cirugía reconstructiva, será siempre algo inaceptable para un procedimiento cosmético. Es evidente entonces que la morbimortalidad de este procedimiento está infrareportada.

Toxicidad por lidocaína: Las reacciones sistémicas que involucran al sistema nervioso central y al cardiovascular se presentan si los niveles de lidocaína alcanzan concentraciones tóxicas. Por arriba de 5 µg/mL aparecen síntomas neurológicos como disartria, mareo, alteraciones visuales, tinnitus, que progresan a convulsiones y depresión respiratoria con niveles de 7-8 µg/mL, donde además puede haber trastornos de la conducción cardíaca, arritmias auriculares y ventriculares, y colapso cardiovascular por arriba de 10 µg/mL⁽³⁵⁾. Las dosis máximas recomendadas son de 4.5 mg/kg con lidocaína simple y hasta 7 mg/kg con lidocaína con epinefrina. Sin embargo, mucho depende del tejido en donde es inyectada la dosis y el uso o no de vasoconstrictores. Una comparación de los niveles plasmáticos pico de lidocaína después del uso de diferentes técnicas de anestesia regional muestra que los niveles más elevados se observan después de bloqueo intercostal, seguido en orden decreciente por el bloqueo caudal, el paracervical, el epidural, el plexo braquial, el tejido celular subcutáneo y el subaracnoideo⁽³⁵⁾. La mayor concentración que se observa con el bloqueo intercostal puede estar relacionada con las varias inyecciones que se necesitan y al área que tiene una mayor vascularidad, lo que lleva a una absorción más rápida y en mayor cantidad⁽³⁵⁾. Al agregarse epinefrina se reducen significativamente los niveles de lidocaína para una misma dosis inyectada en cualquiera de los sitios antes señalados⁽³⁴⁾.

Como ya se comentó en párrafos anteriores, las concentraciones de lidocaína que se alcanzan con la técnica tumescente parecen estar en niveles subtóxicos (Cuadro I). Al pa-

recer, el comportamiento farmacocinético de la lidocaína, cuando se emplea a diluciones tan bajas, es diferente a cuando se usa en las concentraciones comerciales al 1 ó 2%. Además, la infiltración en un espacio con poca vascularidad, como el tejido celular subcutáneo del abdomen, junto con el uso de epinefrina, retardan y disminuyen su absorción. En 1972 Scott⁽³⁰⁾ estudió la farmacocinética de la lidocaína al 2% y demostró que los niveles alcanzados después de su inyección en el tejido celular subcutáneo del abdomen eran menores en comparación con otros territorios más vascularizados. Los niveles tisulares de lidocaína son detectables hasta por 8 horas⁽¹¹⁾ y esto explica que el tejido subcutáneo actúa como un depósito desde donde se libera paulatinamente hacia la circulación sistémica. La alcalinización de la solución tumescente aumenta la cantidad de lidocaína no-ionizada, lo que la hace más liposoluble y deja menos fármaco en forma ionizada disponible para su captación sistémica. Otro factor que influye es la cantidad que se aspira con la grasa, aunque ésta equivale a sólo un 10%⁽¹²⁾. La farmacocinética vuelve a ser un poco diferente si el área anatómica infiltrada es el cuello o la cara, por ser estas zonas más vascularizadas⁽¹³⁾. En este estudio se comparan los niveles de lidocaína después de infiltrar los muslos o la cara y cuello. Mientras que el nivel máximo después de inyectar en los muslos se observa hasta las 12 horas, esto ocurre a las 5 ± 3 horas al infiltrar cara y cuello⁽¹³⁾. Esto es importante pues muchas pacientes son sometidas a varias cirugías en un mismo tiempo y si, por ejemplo, se infiltra la cara y cuello 4 a 5 horas después de una liposucción de tronco y extremidades, los picos de las curvas de absorción de ambas regiones pueden producirse casi al mismo tiempo, lo que provocaría concentraciones más elevadas que si las infiltraciones se hubieran realizado simultáneamente⁽¹³⁾.

En todos estos estudios sobre farmacocinética de la lidocaína se han incluido pacientes sanos. La farmacocinética, particularmente el metabolismo de la lidocaína, se puede ver modificado por alteraciones del funcionamiento hepático por patología de este órgano o por fármacos que modifican su función. La lidocaína es eliminada principalmente por metabolismo hepático, con menos del 5% eliminada directamente por la orina⁽³⁷⁾. Es desacetilada a monoetilglicinexilidina (MEGX) que es de nuevo desacetilada a glicinexilidina (GX). Las dos enzimas responsables de esto son la CYP3A4 y CYP1A2 que pertenecen a la familia de las isoenzimas del citocromo P-450⁽³⁷⁾. Estas isoenzimas se pueden ver inhibidas por diversos fármacos, algunos de uso común como: ciprofloxacina, cimetidina, eritromicina, amiodarona, ketoconazol, fluconazol e incluso el propofol⁽³⁷⁾, o bien puede verse alterado el metabolismo por fármacos que compiten por la misma enzima, como es el caso del midazolam y el fentanyl que también son metabolizados por la CYP3A4⁽³⁷⁾. El empleo de estos

dos últimos fármacos empleados en anestesia podría enmascarar los síntomas iniciales de la toxicidad por lidocaína y hacerse manifiesta hasta que aparecen manifestaciones neurológicas o cardiovasculares.

Aunque los niveles séricos de lidocaína con la técnica tumescente parecen estar en los límites subtóxicos, hay el reporte de muertes transoperatorias inexplicables en donde las necropsias no han mostrado ninguna anomalía⁽³⁸⁾. En estos casos se habían aplicado 10 y 14 mg/kg de lidocaína y presentaron bradicardia e hipotensión súbita transoperatoria. Al momento de caer en paro cardiorrespiratorio la saturación de oxihemoglobina era de 97 y 100%. Midiéron niveles de lidocaína en sangre *post mortem* y éstos oscilaron entre 2 y 5.2 µg/mL⁽³⁸⁾. Hay que señalar que estos niveles no son del todo confiables, pues se desconoce la estabilidad de la lidocaína varias horas después del fallecimiento. Hay también un 29% de muertes cuya causa fue desconocida en el censo publicado en el 2000⁽⁵⁾, por lo que no se puede descartar que estas defunciones sean debido a intoxicación por lidocaína. Estudios experimentales en animales muestran que la infusión intravenosa de bupivacaína provoca taquicardia y fibrilación ventricular, pero a los animales que se les infunde lidocaína mueren después de presentar hipotensión y bradicardia, sin arritmias⁽³⁹⁾ (algo muy similar a lo observado en los casos clínicos antes mencionados) y hay muertes atribuidas a intoxicación por lidocaína en donde las concentraciones encontradas estaban entre 4 y 6 µg/mL^(40,41), menores incluso a las consideradas letales.

Aunque uno de los objetivos de las altas dosis de lidocaína es lograr un buen efecto analgésico postoperatorio, se ha observado que casi la mitad de las pacientes necesitan algún analgésico durante las primeras 24 h y de éstas hasta un 50% requieren de algún opioide potente⁽⁴²⁾. En estudios experimentales se ha observado que las concentraciones tisulares que producen analgesia están entre 20 a 40 µg/mL⁽⁴³⁾ y las concentraciones tisulares de lidocaína en pacientes sometidas a lipectomía con técnica tumescente están por debajo de los 5 µg/mL entre las horas 4 y 8 h postinfiltración⁽¹¹⁾, lo que explica la frecuente necesidad de analgésicos postoperatorios aun dentro de las primeras 24 horas.

Embolismo pulmonar: La TEP parece ser la principal causa de muerte en el postoperatorio, como fue reportado en los censos publicados en 1989 y en el 2000^(5,6). Al parecer lo prolongado del procedimiento, asociado al impedimento en el retorno venoso provocado por la infiltración tumescente a nivel de los muslos y del abdomen, son los principales factores, ya que los estudios enfocados a demostrar algún estado hipercoagulable en el postoperatorio no han mostrado este tipo de alteración^(44,45).

En cuanto a la embolia grasa, ésta fue la causa de muerte en 1 de cada 100 mil liposucciones en el censo de 1989⁽⁵⁾ y

en el 8.5% de las muertes del censo del 2000⁽⁶⁾. Hay, además, otros casos aislados reportados⁽⁴⁶⁻⁴⁹⁾.

El síndrome de embolismo grasa se define por la presencia de 2 de 3 criterios clínicos: rash petequial, insuficiencia respiratoria y alteraciones neurológicas que aparecen de 24 a 48 horas después de la cirugía o trauma⁽⁵⁰⁾. La incidencia de embolismo grasa después de la fractura de huesos largos o de la pelvis es mayor al 50%⁽⁵¹⁾. En el caso de la liposucción ocurre también un trauma extenso a los vasos sanguíneos y al tejido adiposo y se genera una elevada presión subcutánea por la infiltración tumescente. Éstos son factores que hacen posible tal complicación durante o después de la liposucción. Llama la atención que el embolismo grasa, o incluso el síndrome de embolia grasa, se presenten en tan pocos casos y con mucha menor frecuencia que la cirugía o trauma de huesos largos. Algunos autores consideran que esto puede deberse a que los pequeños glóbulos de grasa no se observan con claridad con las tinciones convencionales de hematoxilina y eosina, o que los solventes usados para remover la parafina también son capaces de remover los triglicéridos⁽⁶⁾, por lo que en las necropsias los hallazgos histopatológicos pueden pasar desapercibidos si no se piensa en esta posibilidad y se usan tinciones específicas.

Después de que los glóbulos de grasa son atrapados en los capilares pulmonares e hidrolizados por la lipasa pulmonar, los ácidos grasos libres causan un daño tóxico directo a la microvasculatura y a las unidades alveolocapilares con la liberación de aminas vasoactivas y prostaglandinas. Recientemente Kenkel⁽⁵²⁾ realizó un estudio experimental en cerdos de entre 110 y 180 kg de peso que bajo anestesia general se sometieron a una liposucción con técnica tumescente. El volumen inyectado fue de 4,600 mL en promedio y el aspirado fue de 1,960 mL. Los cerdos fueron sacrificados 48 h después con tiopental y sometidos a necropsia. Los hallazgos macroscópicos de los pulmones mostraron en todos hemorragias petequiales en la superficie pleural y coágulos en la vasculatura pulmonar. Al estudio microscópico en todos había glóbulos de grasa en los capilares alveolares. En los riñones, aunque macroscópicamente se veían normales, al examen histológico había también numerosos émbolos de grasa a nivel de las arteriolas, glomérulos y túbulos proximales⁽⁵²⁾. Esto demuestra que el embolismo grasa probablemente ocurre con mayor frecuencia de la que pensamos y que en la mayoría parecen cursar en forma subclínica. Otro estudio del mismo autor⁽²³⁾ en donde 5 mujeres voluntarias fueron sometidas a liposucción bajo anestesia general con técnica tumescente deja ver la posibilidad de que ocurra en forma silenciosa. El volumen infiltrado en promedio fue de 7,300 mL y el aspirado de 4,800 mL. A todas se les colocó un catéter de flotación pulmonar después de la inducción pero antes de la infiltración y se retiró a las 24 horas. De lo más llamativo fue que todas las pacientes incre-

mentaron progresivamente la presión arterial pulmonar (14 mmHg al inicio y 28 mmHg a las 24 h) y en el índice de trabajo latido del ventrículo derecho (de 2 g/latido/m² a 11 g/latido/m²), lo que de acuerdo con los autores, pudiera atribuirse a embolismo pulmonar graso subclínico. Por tratarse de voluntarias sanas no se infló el balón de flotación, por lo que no se pudo medir la presión en cuña ni las resistencias vasculares pulmonares.

Sobrecarga hídrica: En el caso de las pacientes que se someten a la liposucción de gran volumen, éstas reciben grandes cantidades de líquidos en el tejido celular subcutáneo (hipodermocclisis). Hace muchos años se realizó un estudio en donde a 33 pacientes se les infiltró 1 litro de solución isotónica a nivel del tejido celular subcutáneo del muslo y era absorbida totalmente en un tiempo promedio de 167 minutos⁽⁵³⁾. En la liposucción el cálculo de cuánto queda en el paciente se ve complicado por la aspiración que incluye sangre, grasa y la solución tumescente. Estudios recientes han demostrado que la mayor parte de las soluciones infiltradas no son aspiradas y se calcula que aproximadamente de un 22 a un 29% de lo aspirado corresponde a la solución tumescente^(17,54). A pesar de que parte de este líquido egresa en el postoperatorio inmediato (a través de las pequeñas incisiones hechas para introducir las cánulas de aspiración) la mayoría pasará al espacio intravascular. Una forma aproximada de calcular los líquidos en el perioperatorio de estas pacientes es: medir el déficit previo a la cirugía (básicamente causado por el ayuno) y reponer esto durante el transoperatorio. Los líquidos de mantenimiento deben mantenerse en aproximadamente 5-6 mL/kg/h si se considera a la liposucción como una cirugía de trauma moderado. Y finalmente, con el reemplazo de las pérdidas transoperatorias, como ya vimos, el sangrado es mínimo, pues es aproximadamente el 1% del volumen aspirado. Si asumimos que aproximadamente el 70% de la solución tumescente pasará en el período postoperatorio inmediato al espacio intravascular, los autores recomiendan no infundir soluciones de reemplazo a menos que se aspiren más de 4 litros, a razón de 0.25 mL por cada ml aspirado después de los 4 litros⁽⁵⁵⁾. Siguiendo estas recomendaciones, las pacientes sometidas a esta técnica han mantenido un buen balance hídrico. Cuando el manejo de las soluciones intravenosas ha sido más liberal, se han reportado casos de edema pulmonar⁽⁵⁶⁾ que afortunadamente han respondido rápidamente a diuréticos intravenosos por tratarse de mujeres previamente sanas, pero en otras ocasiones el edema pulmonar pudo haber contribuido a la muerte^(38,41).

En otra serie de pacientes sometidos a liposucción de gran volumen, los autores sugieren calcular el volumen residual de líquidos, que considera todos los ingresos y egresos de la siguiente forma: volumen de líquido residual = ingresos – egresos. Los ingresos son = solución tumescente + líquidos intravenosos, y los egresos = volumen aspirado

(recordemos que del total sólo 30% es solución tumescente) + diuresis. No consideran pérdidas insensibles, y lo que sugieren es que el volumen residual oscile entre 90 a 140 mL/kg. Los autores recomiendan que los pacientes deben recibir líquidos intravenosos o diuréticos en caso de quedar fuera de este rango. De esta forma reportan haber manejado a 631 pacientes para liposucción de volúmenes por arriba de 3,000 mL (47.5% de 3 a 5 l, 47% de 5 a 10 l y 6.5% de más de 10 l) de los cuales sólo 4 casos presentaron un edema pulmonar leve, manifestado en la sala de recuperación como taquipnea y sibilancias que respondieron rápidamente a la aplicación de diurético⁽⁵⁷⁾.

Por ejemplo: a una paciente de 70 kg se le infiltran 10 litros de solución tumescente y recibe 500 mL de soluciones intravenosas (ingreso total = 10,500 mL). Se le aspiran 10 litros (técnica superhúmeda en donde por cada ml infiltrado se aspira 1 mL) de los cuales el 30% corresponden a la solución tumescente (3,000 mL) y su diuresis transoperatoria es de 500 mL (egresos de 3,500 mL). Tiene entonces un volumen residual de 7,000 mL, que dividido entre 70 kg, da un volumen residual de 100 mL/kg. Queda dentro del rango aceptable de 90 a 140 mL/kg.

Es evidente que estas fórmulas nos sirven como una guía inicial que no sustituye al juicio clínico. Estos cálculos pueden quedar rebasados, sobre todo en pacientes que son sometidas a procedimientos combinados como la liposucción con la dermolipsectomía y/o abdominoplastia, por lo que si va a someterse a un procedimiento de este tipo es preferible vigilar la diuresis con catéter vesical.

Otras: El cirujano deberá ser cuidadoso con la técnica, pues puede perforar la cavidad abdominal con las cánulas de aspiración^(58,59). Por ser un procedimiento físicamente demandante, los cirujanos regularmente solicitan el aire acondicionado dentro del quirófano, con lo que el riesgo de hipotermia se eleva. Buena parte de las extremidades inferiores, abdomen y tórax quedan expuestas, por lo que la superficie por donde se pierde calor es amplia. Para evitar hipotermia transoperatoria, que incrementa el riesgo de arritmias e infecciones, es recomendable: a) calentar el antiséptico que cubrirá la piel expuesta, b) calentar las soluciones intravenosas y de tumescencia. Además, al calentarse a 40 °C se reduce el dolor que provoca al momento de infiltrarse⁽⁶⁰⁾, c) las áreas expuestas en donde no se esté trabajando deberán cubrirse de preferencia con cobijas de aire caliente, d) evitar aire acondicionado en el quirófano.

Como hemos visto, la liposucción no es una cirugía trivial y no siempre es tan benigna ni tan segura. Es un procedimiento diseñado para mejorar el contorno del cuerpo y no está indicada para reducir de peso o como tratamiento de la obesidad. Como anestesiólogos, debemos hacer una buena valoración preoperatoria, aunque la mayoría sean pacientes jóvenes sanas ya que, como hemos visto, se ven sometidas a

dosis elevadas de lidocaína, epinefrina y líquidos parenterales, por lo que deberán tener una reserva multiorgánica satisfactoria que les permita manejar adecuadamente todas estas «agresiones». Debemos hacer una adecuada selección de la técnica anestésica. Si la región anatómica que será intervenida incluye sólo abdomen bajo y muslos, se puede elegir una técnica de bloqueo neuroaxial. Con el bloqueo subaracnoideo podemos evitar el riesgo de intoxicación por lidocaína y de esta forma la solución tumescente sólo es necesario que se prepare con epinefrina. Si optamos por el bloqueo epidural, también se hace innecesaria la lidocaína en la solución tumescente. Si no tomamos esto en cuenta, las concentraciones plasmáticas de lidocaína pueden elevarse a rangos tóxicos al sumarse las dosis de la vía epidural con las de la solución tumescente. Si la paciente será sometida a más de una intervención de diferentes regiones anatómicas en el mismo tiempo quirúrgico y estas regiones no son accesibles a una técnica neuroaxial, entonces lo mejor será optar por la anestesia general. De ser así, en mi opinión podemos usar la solución tumescente con sólo epinefrina y evitamos el riesgo de una intoxicación por lidocaína. Para la analgesia postoperatoria podemos hacer uso de AINE's, opioides y su combinación. Como hemos visto, un buen número de pacientes necesita de estos analgésicos para el

postoperatorio y como ya se demostró en un estudio⁽⁶¹⁾, tal parece que la lidocaína en la solución tumescente no ofrece grandes ventajas para la analgesia posterior a la liposucción. Por todo lo anterior, podemos considerar que si sólo se va a realizar la liposucción bajo vigilancia anestésica o con sedación, sí es necesario el uso de la lidocaína en la solución tumescente, pero si se va a emplear anestesia regional o general, la lidocaína puede no emplearse.

Muchos procedimientos se hacen en forma ambulatoria y, como hemos visto, varias de las complicaciones no son evidentes en forma inmediata, sino que pueden aparecer muchas horas después. De las muertes reportadas en el 2000⁽⁵⁾, el 77% ocurrieron en casos manejados en forma ambulatoria. Tal parece que esta práctica no es necesariamente la que más conviene, sobre todo si son sometidas a liposucciones «mayores», algo que debería definirse en términos del volumen aspirado, de la duración o de la superficie corporal involucrada.

Podemos concluir diciendo que la liposucción debe realizarse idealmente en un centro hospitalario y con un anesestesiólogo presente cuando se planea aspirar más de 1:l. Se debe contar con todas las facilidades para una adecuada monitorización, equipo de reanimación cardiopulmonar y de preferencia la paciente deberá mantenerse hospitalizada por 24 h⁽⁶²⁾.

REFERENCIAS

1. Illouz YG. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3,000 cases. *Plast Reconstr Surg* 1983;72:591-597.
2. Fournier PF, Otteni FM. Lipodissection in body sculpting: the dry procedure. *Plan Reconstr Surg* 1983;72:598-561.
3. Hetter GP. Blood and fluid replacement for lipoplasty procedures. *Clin Plast Surg* 1989;16:245-248.
4. Klein JA. The tumescent technique for liposuction surgery. *Am J Cosmetic Surg* 1987;4:263-266.
5. Hanke CW, Coleman WP. Morbidity and mortality related to liposuction. *Dermat Clin* 1999;17:899-902.
6. Grazer FM, de Jong RH. Fatal outcomes from liposuction: census survey of cosmetic surgeons. *Plas Reconstr Surg* 2000;105:436-446.
7. de Jong RH. Tumescent anesthesia for office-based liposuction. *Anesth Analg* 2005;100:299-300.
8. Klein JA. Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. *J Dermatol Surg Oncol* 1990;16:248-263.
9. Ostad A, Kageyama N, Moy RL. Tumescent anesthesia with lidocaine dose of 55 mg/kg is safe for liposuction. *Dermatol Surg* 1996;22:921-927.
10. Burk RW, Guzman-Stein G, Vasconez LO. Lidocaine and epinephrine levels in tumescent technique liposuction. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:1379-1384.
11. Butterwick KJ, Goldman MP, Sriprachya-Anunt S. Lidocaine levels during the first two hours of infiltration of dilute anesthetic solution for tumescent liposuction: rapid *versus* slow delivery. *Dermatol Surg* 1999;25:681-685.
12. Kenkel JM, Lipschitz AH, Sheperd G, et al. Pharmacokinetics and safety of lidocaine and monoethylglycinexylidide in liposuction: a microdialysis study. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:516-524.
13. Rubin JP, Zhongcong X, Davidson Ch, et al. Rapid absorption of tumescent lidocaine above the clavicles: a prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:1744-1751.
14. Nordstrom H, Stange K. Plasma lidocaine levels and risks after liposuction with tumescent anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1487-1490.
15. Siegel RJ, Vistnes LM, Iverson RE. Effective hemostasis with less epinephrine. An experimental and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 1973;51:129-133.
16. Rubin JP, Bierman C, Rosow CE, et al. The tumescent technique: the effect of high tissue pressure and dilute epinephrine in absorption of lidocaine. *Plas Reconstr Surg* 1999;103:990-996.
17. Burk RW. Large doses of lidocaine, epinephrine and fluids in abdominal liposuction. *Oper Techn Plast Surg* 1996;3:35-38.
18. Samdal F, Amland PF, Bugge JF. Blood loss during liposuction using tumescent technique. *Aesthetic Plast Surg* 1994;18:157-160.
19. Samdal F, Amland PF, Bugge JF. Blood loss during suction-assisted lipectomy with large volumes of dilute adrenaline. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1995;29:161-165.
20. Karmo FR, Milan MF, Silbergleit A. Blood loss in major liposuction procedures: a comparison study using suction-assisted *versus* ultrasonically assisted lipoplasty. *Plas Reconstr Surg* 2001;105:241-247.
21. Burk RW 3rd, Guzman-Stein G, Vasconez LO. Lidocaine and epinephrine levels in tumescent technique liposuction. *Plast Reconstr Surg* 1996;97:1379-1384.
22. Brown SA, Lipschitz AH, Kenkel JM, et al. Pharmacokinetics and safety of epinephrine use in liposuction. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:756-765.

23. Kenkel JM, Lipschitz AH, Luby M, et al. Hemodynamic physiology and thermoregulation in liposuction. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:503-513.
24. Ferrari-Regatieri FL, Sánchez-Mosquera M. Liposuction anesthesia techniques. *Clin Plastic Surg* 2006;33:27-37.
25. Knize David M, Fishell Royce CRNA. Use of preoperative subcutaneous «wetting solution» and epidural Block anesthesia for liposuction in the office-based surgical Suite. *Plast Reconstr Surg* 1997;100:1867-1874.
26. Kaplan HY, Bar-Meir E. Safety of combining abdominoplasty and total abdominal hysterectomy: fifteen cases and review of the literature. *Ann Plast Surg* 2005;54:390-392.
27. Hughes CE III. Reduction of lipoplasty risks and mortality: An ASAPS survey. *Aesth Surg J* 2001;21:120-127.
28. Matarasso A, Swift RW, Rankin M. Abdominoplasty and abdominal contour surgery: a national plastic surgery survey. *Plast Reconstr Surg* 2006;117:1797-808.
29. Stevens WG, Cohen R, Vath SD, Stoker DA, Hirsch EM. Is it safe to combine abdominoplasty with elective breast surgery? A review of 151 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:207-212.
30. Hughes CE. Reduction of lipoplasty risks and mortality: An ASAPS survey. *Anesth Plast Surg* 2001;21:120-127.
31. Hanke CW, Bernstein G, Bullok S. Safety of tumescent liposuction in 15,336 patients. National Survey Results. *Dermatol Surg* 1995;21:459-462.
32. Katz BE, Bruck MC, Felsenfeld L, et al. Power liposuction: a report on complications. *Dermatol Surg* 2003;29:925-927.
33. Teimourian B, Rogers WB. A national survey of complications associated with suction lipectomy: a comparative study. *Plast Reconstr Surg* 1989;84:628-631.
34. Feisher LA. Risk of anesthesia. In: Miller RD, eds. *Anesthesia*. Churchill Livingstone, 2005:893-920.
35. Covino BG. Local anesthetics. In: Postoperative pain management. Ferrante FM, VadeBancouer TR. eds. Churchill Livingstone 1993:211-254.
36. Scott DB, Jebson PJ, Braid P, et al. Factors affecting plasma levels of lignocaine and prilocaine. *Br J Anaesth* 1972;44:1040-1049.
37. Sweeney BP, Bromilow J. Liver enzyme induction and inhibition: implications for anaesthesia. *Anaesthesia* 2006;61:159-177.
38. Rao RB, Ely SF, Hoffman RS. Deaths related to liposuction. *N Engl J Med* 1999;340:1471-1475.
39. Nancarrow C, Rutten AJ, Runciman WB, Mather LE, Carapetis RJ, McLean CF, Hipkins SF. Myocardial and cerebral drug concentrations and the mechanisms of death after fatal intravenous doses of lidocaine, bupivacaine, and ropivacaine in the sheep. *Anesth Analg* 1989;69:276-283.
40. Peat MA, Deyman ME, Crouch DJ, Margot P, Finkle BS. Concentrations of lidocaine and monoethylglycynexylidide (MEGX) in lidocaine associated deaths. *J Forensic Sci* 1985;30:1048-1057.
41. Christie JL. Fatal consequences of local anesthesia: report of five cases and a review of the literature. *J Forensic Sci* 1976;21:671-679.
42. Manassa EH, Hellmich S, Ronert M, Hofheinz H, Olbrisch RR. Pain management after lipoplasty: a study of 303 cases. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:1715-1721.
43. Bernardis CM, Kopacz DJ. Effect of epinephrine on lidocaine clearance *in vivo*: a microdialysis study in humans. *Anesthesiology* 1999;91:962-968.
44. Smith KA, Levine RH. Influence of suction-assisted lipectomy on coagulation. *Aesthetic Plast Surg* 1992;16:299-302.
45. Samdal F, Aasen A, Mollnes T, et al. Effect of syringe-assisted liposuction on activation of cascade systems and circulating cells when using the superwet or tumescent technique. *Ann Plastic Surg* 1995;35:242-248.
46. Ross MJ, Johnson GW. Fat embolism after liposuction. *Chest* 1988;93:1294-1295.
47. Laub DR Jr, Laub DR. Fat embolism after liposuction: a case report and a review of the literature. *Ann Plast Surg* 1990;25:48-52.
48. Fourme T, Vieillard-Baron A, Loubieres Y, et al. Early fat embolism after liposuction. *Anesthesiology* 1998;89:782-784.
49. Platt MS, Kohler LJ, Ruiz R, Cohle SD, Ravichandran P. Deaths associated with liposuction: case reports and review of the literature. *J Forensic Sci* 2002;47:205-207.
50. Ten Duis HJ. Fat embolism syndrome. *Injury* 1997;28:77-85.
51. Mellor A, Soni N. Fat embolism. *Anaesthesia* 2001;56:145-154.
52. Kenkel JM, Brownn S, Love EJ, et al. Hemodynamics, electrolytes and organ histology of larger-volume liposuction in a porcine model. *Plast Reconstr Surg* 2004;113:1391-1399.
53. Finley RK, Shaffer JM. Parenteral fluid administration beneath the fascia lata. *Am J Surg* 1944;63:337.
54. Pitman GH, Aker JS, Tripp ZD. Tumescent liposuction. *Clin Plast Surg* 1996;23:633-641.
55. Trott SA, Beran SJ, Rohrich RJ, et al. Safety consideration and fluid resuscitation in liposuction: an analysis of 53 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg* 1998;102:2220-2229.
56. Gilliland MD, Coates N. Tumescent liposuction complicated by pulmonary edema. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:215-219.
57. Commons GW, Halperin B, Chang CC. Large-volume liposuction: a review of 631 consecutive cases over 12 years. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:1753-1763.
58. Barillo DJ, Cancio LC, Kim SH, et al. Fatal and near-fatal complications of liposuction. *South Med J* 1998;91:487-492.
59. Talmor M, Hoffman LA, Lieberman M. Intestinal perforation after suction lipoplasty: a case report and a review of the literature. *Ann Plast Surg* 1997;38:169-172.
60. Kaplan B, Moy RL. Comparison of room temperature and warmed local anesthetic solution for tumescent anesthesia. A randomized double-blind study. *Dermatol Surg* 1996;22:707-709.
61. Perry AW, Petti C, Rankin M. Lidocaine is not necessary in liposuction. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:900-1902.
62. Toledo LS, Mauad R. Complications of body sculpture: prevention and treatment. *Clin Plast Surg* 2006;33:1-11.