



Muerte súbita en pacientes de lipoaspiración: recomendaciones preventivas. Estudio analítico

Sudden death in patients of liposuction: preventive recommendations.
Analytical study

Dr. Jesús A Cuenca-Pardo,* Dra. Livia Contreras-Bulnes,**
Dr. Rufino Iribarren-Moreno,** Dra. Claudia Hernández-Valverde**

Palabras clave:

Muerte súbita, lipoaspiración, encuesta, recomendaciones preventivas.

Key words:

Sudden death, liposuction, survey, preventive recommendations.

RESUMEN

La Asociación Mexicana de Cirugía Plástica realizó una encuesta para determinar los factores relacionados con la muerte súbita en lipoaspiración. En el periodo de 2005-2014 se reportaron 64 casos; con un incremento de 1,479 casos por cada año ($R = 0.983$; $p < 0.001$), se pronostican 18 muertes para el año 2015. El mayor porcentaje de mortalidad relacionado con los años de experiencia de los anesthesiólogos fue entre 15 a 20. Hubo 12 fallecimientos antes de iniciar el procedimiento quirúrgico. El mayor porcentaje de mortalidad en cuanto a los años de experiencia de los cirujanos fue de los 20 a los 25. Los procedimientos fueron realizados 15.62% en consultorio, 54.68% en clínicas y 29.68% en hospitales. Las manifestaciones clínicas fueron en el 68.73% hipotensión arterial, disnea con tos, bradicardia y desaturación de oxígeno. Las principales causas de muerte fueron embolismo graso 26.56%, tromboembolia pulmonar 20.31% y desconocida 31.25%. La lidocaína fue utilizada en la solución tumescente en 59.37% de los casos a dosis de 13.88 a 80.64 mg/kg peso. Hubo una fuerte correlación entre la aplicación de lidocaína y el tiempo de muerte transoperatoria; la mayor mortalidad fue en los primeros 60 minutos ($B = -2.63\%$ $R = 0.924$, $p = 0.008$) y en el postoperatorio la mayor mortalidad se presentó a las 4 horas y se abatió a las 16 horas ($B = -4.4\%$ $R = -0.917$, $p = 0.005$). Hubo un total de 38 casos (59.37%) de fallecimientos que pudieron haberse prevenido. Se establecen recomendaciones preventivas. Se concluye que los estudios actuales no son determinantes para encontrar causalidad.

ABSTRACT

The Mexican Association of Plastic Surgery conducted a survey to determine the factors related to sudden death in liposuction. In the period between 2005 and 2014, 64 cases were reported, with an increase of 1,479 cases per year ($R = 0.983$; $p < 0.001$) 18 deaths are predicted for the year 2015. The highest percentage of deaths related to the years of experience of anesthesiologists was between 15 and 20 years. There were 12 deaths prior to initiating the surgical procedure. The highest mortality percentage in terms of years of experience of the surgeons was from 20 to 25 years. The procedures were performed 15.62% in a medical office 54.68% in clinics and 29.68% in hospitals. The clinical manifestations in 68.73% were hypotension, dyspnea with cough, bradycardia, and oxygen desaturation. The main causes of death were: fat embolism 26.56%; pulmonary thromboembolism 20.31 and 31.25% unknown. Lidocaine was used in the tumescent solution in 59.37% of cases; doses of 13.88 to 80.64 mg/kg. There was a strong correlation between the application of lidocaine and time of death during surgery; the highest mortality was in the first 60 minutes ($B = -2.63\%$ $R = 0.924$, $p = 0.008$) and postoperative mortality was greater at 4 hours and lower at 16 hours ($B = -4.4\%$ $R = -0.917$, $p = 0.005$). There were a total of 38 cases (59.37%) of deaths that could have been prevented. Preventive recommendations are established. Current studies are not conclusive in finding causes.

INTRODUCCIÓN

La lipoaspiración es un procedimiento quirúrgico que se realiza para extraer grasa conspicua con la finalidad de mejorar el contorno corporal. Klein, en 1987, recomendó el uso de la solución tumescente, utilizando lidocaína en concentraciones muy diluidas que

oscilaban entre 0.05 y 0.1%, epinefrina 1 mg/L (1:1,000,000) y bicarbonato de sodio 10 mEq/L, con lo que lograba un efecto anestésico local, mínimo sangrado y analgesia residual por varias horas.¹⁻³ Algunos autores recientes, con la finalidad de aumentar la anestesia local y aumentar la cantidad aspirada, han aumentado la dosis de lidocaína hasta 35 mg/kg peso y en algunos

* Coordinador del Comité de Seguridad de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva, A.C.
** Integrantes del Comité de Seguridad de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, A.C.



casos incluso a 55 mg/kg peso, indicando que a estas concentraciones su uso es seguro y los niveles plasmáticos alcanzados se encuentran por debajo de los niveles tóxicos. El objetivo de agregar lidocaína a la solución es realizar la lipoaspiración sin usar otros medicamentos, es útil para pequeñas lipoaspiraciones localizadas en una sola región. Las principales desventajas son las molestias que se producen durante la infiltración y la dificultad para una infiltración uniforme que provoca una anestesia en parches.⁴⁻¹⁰ La adrenalina que se utiliza en la solución tumescente produce vasoconstricción y disminución importante del sangrado durante la aspiración y retrasa hasta siete horas la absorción de la lidocaína, mientras que los niveles máximos de las concentraciones plasmáticas de adrenalina se alcanzan de 3 a 5 horas, sin efectos tóxicos.¹¹⁻¹³

Cada vez es mayor la participación de los anestesiólogos, ya que un sinnúmero de pacientes prefieren estar sedados durante el procedimiento, necesitan analgesia complementaria o se someten a más de un procedimiento en el mismo tiempo quirúrgico y requieren de anestesia regional o general. Los procedimientos anestésicos con bloqueos regionales son seguros, utilizan una dosis baja de lidocaína u otros anestésicos locales y se pueden asociar a esquemas de analgesia postoperatoria. La anestesia general evita las molestias a los pacientes, es más segura y garantiza el control de la vía respiratoria. Se puede utilizar solución tumescente sin lidocaína y para el control del dolor postoperatorio se pueden manejar con la combinación de analgésicos.¹¹

La liposucción es el procedimiento quirúrgico cosmético que con más frecuencia se realiza en diversos países, la mayoría de las veces en pacientes sanos. Debido a sus efectos cosméticos gratificantes se ha comercializado y se han tratado de minimizar los riesgos, proponiendo incluso su realización en consultorio y/o con pacientes ambulatorios. Sin embargo, los riesgos no se pueden ocultar. Se han reportado muchas complicaciones e incluso la muerte en pacientes operados con este procedimiento. La lipoaspiración en los Estados Unidos se ha incrementado hasta en un 200% en los últimos años, involucrando en 92% el uso de técnicas tumescentes y un 50% anestesia general o sedación profunda.^{1-3,11}

La Sociedad Americana de Cirugía Plástica y Reconstructiva (ASAPS), en el año 2000, realizó una encuesta relacionada con procedimientos de liposucción. Participaron 917 socios, quienes reportaron 95 fallecimientos de un total de 496,245 (tasa de mortalidad de 20 por cada 100,000 procedimientos), que excede la de 16.4 por 100,000 producida por accidentes automovilísticos en Estados Unidos y superior a la mortalidad en pacientes quirúrgicos con ASA I y II de 10:100,000. Las causas de muerte fueron tromboembolia pulmonar (23%), perforaciones (15%), embolismo graso (8.5%), falla cardiorrespiratoria (5%), infección (5%), hemorragia (5%), y causas desconocidas (29%). No incluyeron las causas relacionadas a la lidocaína. Los procedimientos se realizaron en 77.7% con pacientes ambulatorios, en 47.7% en el consultorio y 30% en centros quirúrgicos ambulatorios.^{14,15} El inconveniente de estos reportes es que se basan en encuestas, no todas las personas contestan, son estudios retrospectivos, no se puede confirmar la veracidad de lo reportado y no se reportan muchas complicaciones.¹¹

Rao, en Nueva York, realizó estudios *post mortem* en cinco personas a las que se les había realizado liposucción. Encontró los siguientes factores comunes: solución tumescente con una concentración de lidocaína de 10 a 40 mg/kg peso. La concentración *post mortem* era de 2 a 5.2 mg/L. Todos recibieron midazolam. Todos eran obesos con un IMC mayor de 30. En ninguno hubo evidencia de anafilaxia, enfermedad cardíaca, ni sustancias ilícitas (drogas). Tres pacientes presentaron en forma súbita hipotensión, bradicardia y desaturación, y no se pudo identificar la causa de muerte. Un paciente murió por sobrecarga de líquidos y otro por tromboembolia pulmonar originada en la venas de la pierna, sitio donde se realizó lipoaspiración. Este estudio relaciona la solución tumescente con la mortalidad en personas a las que se les realizó liposucción, por los efectos tóxicos de la lidocaína y la interacción con otros medicamentos como el midazolam u otros anestésicos o analgésicos.³

Se ha considerado como seguro el uso de la lidocaína en la solución tumescente y existen pocos reportes que la relacionan como causa de muerte en la lipoaspiración.⁵⁻¹⁰ La lidocaína puede causar hipotensión y bradicardia, supri-

mir el automatismo cardiaco y en ocasiones producir vasodilatación. Cuando la lidocaína se usa en el tratamiento de las arritmias cardiacas, las concentraciones plasmáticas terapéuticas son del rango de 2 a 5 mg/litro; concentraciones mayores a 5 µg/dL tienen efectos tóxicos. Los signos neurotóxicos son parestesias, somnolencia y las convulsiones están relacionadas con concentraciones de 5 a 9 µg/dL previas al colapso vascular. La concentración de lidocaína después de infiltrar la solución tumescente se puede encontrar elevada de 16 a 23 horas. La lidocaína es metabolizada en el hígado por la acción enzimática del citocromo CYP3A4. Una vez que sobreviene la saturación de este citocromo, las concentraciones plasmáticas se incrementan precipitadamente. El midazolam, sedantes y analgésicos (tramadol) compiten con este citocromo y pueden ser la causa de un incremento en las concentraciones de lidocaína.¹⁶⁻²⁶ Las concentraciones plasmáticas de lidocaína encontradas en los estudios *post mortem* no reflejan sus efectos tóxicos. Se desconoce la estabilidad de la lidocaína en la sangre después de la muerte, las concentraciones reales no se reflejan en el tejido nervioso o cardiovascular, o las encontradas al momento de la crisis. Muchos casos de muerte por causa desconocida pueden estar relacionados con los efectos tóxicos de la lidocaína.^{3,11,25,26}

La bupivacaína y la lidocaína tienen una afinidad especial por los lípidos. La emulsión de lípidos al 20% se ha utilizado para tratar los efectos cardiotóxicos de la bupivacaína, por lo que se ha propuesto que los efectos tóxicos de la lidocaína se pueden tratar con protocolos de soporte cardiaco avanzado y emulsión de lípidos al 20% en bolos de 1.5 mL/kg peso, repitiendo en 3 a 5 minutos la misma cantidad. Después de la restauración del ritmo sinusal se debe mantener con una infusión de lípidos al 20% de 0.25 mg/kg peso por minuto.²⁷⁻²⁹

La concentración de adrenalina en la solución tumescente es de 1:1,000,000, cantidad suficiente para producir vasoconstricción y evitar el sangrado durante la aspiración de la grasa. Las máximas concentraciones plasmáticas se alcanzan de 3 a 5 horas y sólo se absorbe del 25 al 30% de la cantidad infiltrada. La mayor cantidad es removida durante la aspiración y una pequeña cantidad se degrada en forma

local por la acción de enzimas presentes en el tejido graso, como la dimetil-transferasa y la monoaminoxidasa. La acción cronotrópica e inotrópica positiva de esta amina puede ser la responsable de los cambios hemodinámicos que se presentan durante el transoperatorio, caracterizados por incremento en la frecuencia cardiaca y del índice volumen/latido. El descenso de las resistencias periféricas y de la presión arterial se debe a su acción beta-adrenérgica. Dosis altas de varios medicamentos que se utilizan durante la anestesia en pacientes que se les realiza liposucción pueden ocasionar bradicardia e hipotensión. Éstos incluyen antagonistas beta-adrenérgicos, bloqueadores de los canales de calcio, glúcidos cardiacos, agonistas alfa-adrenérgicos y propofol.^{3,11,16,17}

Durante la liposucción, la cantidad de líquidos para la hidratación intravenosa se ha basado en el volumen aspirado. La infiltración tumescente es una fuente potencial de reabsorción de líquidos y tiene además un efecto de taponamiento que limita la pérdida. Cuando no se valoran adecuadamente estos efectos se puede incurrir en el error de la sobrehidratación, con consecuencias severas o mortales. Los pacientes se pueden encontrar hemodiluidos y atribuirlo erróneamente a una pérdida injustificada de sangre.^{3,11,30-33}

Un porcentaje muy alto de muertes transoperatorias son atribuidas a un mal procedimiento anestésico; sin embargo, no existen reportes confiables para determinar la verdadera tasa de mortalidad asociada a la anestesia. Los datos obtenidos son de reportes voluntarios e individuales. La mayoría de los anesthesiólogos no realizan reportes de sus complicaciones. Para hacer los procedimientos de anestesia más seguros se ha mencionado que se requieren instalaciones más seguras, buen funcionamiento de los equipos, suministro de medicamentos adecuados, monitoreo obligatorio que incluye oximetría y capnografía, valoración integral preoperatoria, vigilancia perioperatoria estricta y cumplir con las normas internacionales de seguridad.³⁴⁻³⁷

Existen varios reportes que indican que los procedimientos de lipoaspiración realizados con anestesia local y sedación son más seguros, sin algún caso de muerte y con ausencia de complicaciones sistémicas mayores. Esto lo han atribuido a que estos procedimientos son en su mayoría realizados en pacientes con ASA 1, en

cirugías menores de dos horas y en volúmenes aspirados de menos de 3,000 mL de grasa.³⁸⁻⁴⁶ Asimismo, existen reportes que mencionan que los procedimientos de lipoaspiración que se realizan con anestesia regional o general en volúmenes mayores, que cumplen con los estándares de seguridad, resultan seguros y con una baja morbilidad.^{42,45}

Existen varias publicaciones que informan que en los procedimientos realizados en clínicas y consultorios la tasa de complicaciones es significativamente mayor a la presentada en centros hospitalarios.⁴⁷⁻⁴⁹ Algunos cirujanos plásticos han implementado medidas de seguridad en la cirugía que realizan en sus clínicas y consultorios (oficinas), logrando aumentar la seguridad, reducir las complicaciones y abatir la mortalidad.^{50,51}

Varios autores han considerado que los principales riesgos en una lipoaspiración son la inyección de grandes volúmenes de líquidos y anestésicos locales, la aspiración de grandes volúmenes de grasa, realizar varios procedimientos en el mismo acto quirúrgico, realizar lipoplastias en pacientes con patologías agregadas y monitoreo inadecuado.^{11,14,46,54,57}

La tromboembolia pulmonar es la principal causa de muerte postoperatoria. Se puede presentar algunas horas o días después de la cirugía. La extensa liposucción tumescente del abdomen y de las extremidades inferiores y una prolongada inmovilización pueden bloquear el flujo venoso y liberar factores protrombóticos y contribuir a la trombogénesis.^{3,11,14,15,38,39,41-46}

En un trabajo de investigación en cerdos se realizó lipoaspiración y lipoinyección. Los estudios de patología mostraron la presencia de pequeños glóbulos de grasa en los capilares alveolares y renales, además de manifestaciones de inflamación local.⁵² En mujeres voluntarias les colocaron un catéter de flotación pulmonar y las lipoinyectaron. Se encontró un aumento de la presión arterial pulmonar y un aumento del trabajo latido del ventrículo derecho, que los autores atribuyeron a un embolismo graso.⁵³ Existen varios reportes de embolia grasa fulminante durante la lipoaspiración y lipoinyección, que ocasionan taponamientos cardíacos y pulmonares incompatibles con la vida.^{11,54-57}

El traumatismo de los vasos sanguíneos, el aumento de presión intersticial secundario a la infiltración tumescente y la inyección de grasa

pueden ser condicionantes para que glóbulos grasos pasen al torrente circulatorio. La grasa atrapada en los capilares es metabolizada por la acción de las lipasas con liberación de ácidos grasos, los que son responsables de la respuesta inflamatoria local y sistémica del síndrome de embolismo graso. El síndrome se presenta de 24 a 48 horas después de la cirugía en forma de petequias, insuficiencia respiratoria y alteraciones neurológicas. La incidencia en la lipoaspiración es poco frecuente y se puede deber a que la mayoría de los casos se presentan en forma subclínica con mínimas manifestaciones y a la dificultad en los estudios *post mortem* para identificar los glóbulos grasos y los ácidos grasos libres. La mayoría de los pacientes con síndrome de embolismo graso logran sobrevivir si son atendidos en una Unidad de Cuidados Intensivos.^{11,14,46,55-60}

Se ha empleado la lipoinyección en los glúteos con la finalidad de aumentar su volumen. La mayoría de los autores la inyectan dentro del músculo para favorecer su integración, siguiendo las recomendaciones de Guerrero Santos. Aunque la mayoría de los autores opinan que el procedimiento es seguro, otros reportan una gran cantidad de complicaciones, algunas de ellas muy severas e incluso mortales. Las complicaciones pueden ser desde la formación de abscesos asépticos hasta la tromboembolia pulmonar y embolismo graso. En un consenso realizado entre cirujanos plásticos y anesthesiólogos colombianos, consideran que la lipoinyección en glúteos es un factor de riesgo y causa de tromboembolia masiva fulminante.⁴⁶ Sin embargo, los casos relacionados a lipoinyección son extremadamente raros y su causalidad no se ha podido determinar claramente.⁵²⁻⁶²

El objetivo del presente estudio fue determinar los factores relacionados a la muerte súbita por lipoaspiración, mediante una encuesta realizada a los miembros de la Asociación Mexicana de Cirugía Plástica Estética y Reconstructiva, y establecer recomendaciones de seguridad que ayuden a disminuir la incidencia de este evento.

MATERIAL Y MÉTODO

A través de Internet se invitó a todos los miembros de la Asociación Mexicana de Cirugía

Plástica, Estética y Reconstructiva que hubieran tenido la experiencia de muerte súbita durante una lipoaspiración o que conocieran directamente un caso. Se realizó una encuesta con 7 ítems y 35 preguntas. Los ítems fueron:

Datos generales del cirujano y su equipo quirúrgico. Años de experiencia. Si contaban con un equipo integrado de personal calificado. Lugar donde se realizó el procedimiento.

Identificación del sitio donde fue realizado el procedimiento: Consultorio, clínica u hospital.

Identificación de las medidas de seguridad del lugar donde se realizó el procedimiento: Monitores, aparatos de anestesia, carro rojo.

Tipo de procedimiento: Ambulatorio u hospitalizado.

Lugar donde ocurrió la defunción: Hospital, clínica, consultorio o domicilio del paciente.

Datos generales del paciente. Edad, peso, estatura y comorbilidades.

Características del procedimiento. Tipo de anestesia utilizado. Cantidad de líquidos infiltrados. Calidad de líquidos infiltrados. Cantidad de líquidos instilados. Áreas operadas. Cantidad aspirada e infiltración de grasa en los glúteos.

Condiciones previas a la defunción. Manifestaciones clínicas que presentaron antes del deceso.

Causa de la muerte. Cómo se realizó el diagnóstico: clínico, durante una cirugía exploratoria, autopsia o mixto.

Los siguientes términos fueron conceptualizados:

Muerte súbita. Deceso inesperado de pacientes de lipoaspiración desde el inicio de la anestesia, durante la cirugía o durante las primeras 24 horas del postoperatorio.

Solución tumescente. Solución para infiltración subcutánea previa a la lipoaspiración y con la finalidad de disminuir el sangrado y obtener anestesia local. Compuesta con epinefrina y en algunos casos bicarbonato y lidocaína en diferentes concentraciones.

Se eliminaron las encuestas que no fueron contestadas en forma completa, o donde anotaron no conocer directamente el caso y las de los cirujanos que contestaron que no habían tenido la experiencia y que no conocían de un caso.

Se realizó un estudio analítico para determinar los factores de impacto en la muerte súbita

de pacientes a los que se les realiza lipoaspiración. Las características se describieron por medio de frecuencias simples, proporciones y medidas de tendencia central y dispersión de las variables medidas. Se realizó un análisis utilizando ANOVA, correlaciones y regresiones lineales.

Aspectos éticos. Se trata de un estudio estadístico basado en una encuesta sin la participación directa de pacientes, por lo que no existe riesgo para ninguno de ellos y se mantendrá la confidencialidad de pacientes y cirujanos. Se declara también que no existen conflictos de interés que puedan influir en el resultado.

RESULTADOS

Incidencia y pronóstico. En el periodo comprendido del año 2005 al 2014 hubo 64 casos de muerte súbita relacionada con procedimientos de lipoaspiración, 61 mujeres y 3 hombres, con edad de 17 a 52 años (promedio 33.8 ± 8.1). La cantidad de fallecimientos por año fue de 1 a 15 (promedio 6.4 ± 4.7) (*Cuadro I*). El resultado de la regresión lineal fue un incremento progresivo en el transcurso de los años, con una correlación de Pearson $R = 0.983$ ($p = 0.000$). Suma cuadrado regresión: 180.412; suma cuadrado residuales: 23.988 ($p = 0.000$); $B = 1.479$ (valor pronosticado). Se pronostica 16.5 casos para el año 2014 y 18 casos para el 2015 (*Figura 1*).

Cuadro I. Número de casos por año.

Año	Cantidad de casos	Porcentaje
2005	1	1.56
2006	1	1.56
2007	3	4.68
2008	4	6.25
2009	4	6.25
2010	8	12.50
2011	7	10.93
2012	8	12.50
2013	15	23.43
2014	13	20.31
Total	64	100.00

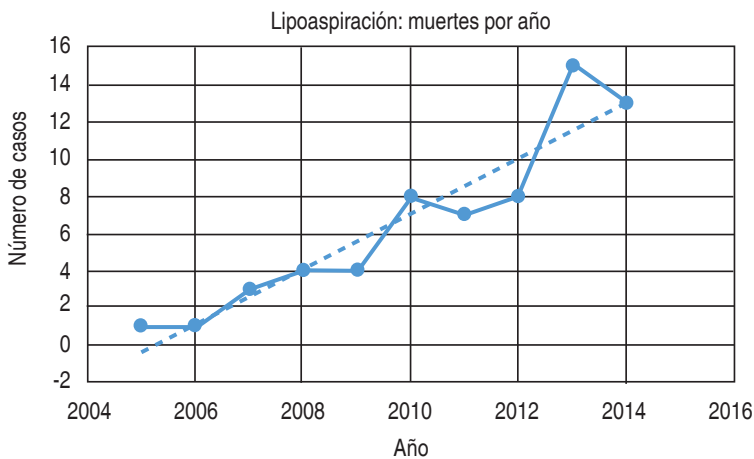


Figura 1. Gráfica del número de casos por años y la tendencia.

Cuadro II. Número de casos por cada cinco años de experiencia de los cirujanos.		
Años de experiencia	Número de casos	Porcentaje
1-5	11	17.18
6-10	10	15.62
11-15	13	20.31
16-20	10	15.62
21-25	16	25.00
26-30	4	6.25
Total	64	100.00

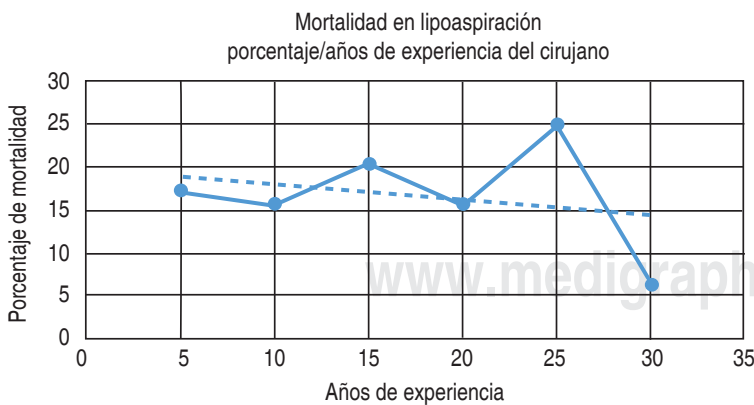


Figura 2. Porcentaje de mortalidad por cada cinco años de experiencia. El mayor aumento se encuentra entre los 15 y 25 años, después una marcada tendencia a disminuir.

Años de experiencia de los cirujanos en los casos de muerte súbita asociada a lipoaspiración. Los años de experiencia de los cirujanos involucrados fue de 1 a 30 años (promedio 15.06 ± 8.01 ; moda 10) (Cuadro II). La regresión lineal fue $R = 0.268$ ($p = 0.608$); suma cuadrado de la regresión 13.90 y suma del cuadrado de residuales 177.79 (Figura 2).

Años de experiencia de los anestesiólogos/porcentaje de mortalidad. Los años de experiencia de los anestesiólogos involucrados fueron de 0 a 31 (promedio 15.32 ± 8.8). La regresión logística fue: $R = 0.464$; error típico 6.56; B -1.7 (valor pronosticado por cada quinquenio $p = 0.02$); suma del cuadrado de la regresión 59.04; suma del cuadrado de residuales 215.29 (Figura 3).

Lugar donde se realizó la cirugía. En consultorio 10 pacientes (15.62%), en clínica 35 (54.68%) y en hospital 19 (29.68). Los consultorios donde operaron a los pacientes que no contaban con monitores, el 50%. Todas las clínicas y hospitales contaban con monitores. No contaban con aparatos de anestesia en buenas condiciones en el 70% en los consultorios, 8.5% en las clínicas y 0% en los hospitales. No contaban con carro rojo en los consultorios en 80%, en clínicas 28.57% y en hospitales 0%.

Los fallecimientos en consultorio fueron en 2008, 2009 y 2010, un caso por año. En 2013 dos casos y en 2014 cinco casos. En los pacientes fallecidos y operados en consultorio, la cantidad aspirada fue de 2,000 a 3,500 mL.

Lugar del deceso. Al momento del deceso los pacientes que se encontraban hospitalizados fueron 46 (71.88%) y los que no estaban hospitalizados fueron 18 (28.12%).

Índice de masa corporal y casos con obesidad. El peso de los pacientes fue de 52 a 90 kg (promedio 66.7 ± 9.87). La estatura fue de 1.5 a 1.8 m (promedio 1.62 ± 0.07). El índice de masa corporal (IMC) fue de 20.20 a 37.78 (promedio 25.14 ± 3.6). Los pacientes con obesidad fueron 22 (34.37%): leve en 13, moderada en 7 e importante en 2.

Manifestaciones previas al deceso. En el 68.73% se encontró hipotensión, disnea con tos, bradicardia y desaturación de oxígeno. En el 26.46% se encontró apnea, arritmia, taquicardia, convulsiones, alteraciones oculares,

vasodilatación, cefalea y dolor precordial, y en el 7.81% otras manifestaciones.

Causas de muerte. Las causas de muerte fueron comprobadas con cirugía y/o autopsia. En 20 casos no se pudo comprobar la causa (Cuadro III).

Relación del fallecimiento con la lipoinyección de glúteos. En 14 casos (21.87%) se realizó lipoinyección en glúteos. En 9 (14.04%) la muerte se presentó al momento de la lipoinyección. En 8 se consideró como causa de muerte el embolismo y tromboembolia grasa, y en uno por causa desconocida. En cuatro de ellos se encontraron en la autopsia datos de tromboembolia pulmonar, sin especificar si el émbolo era graso.

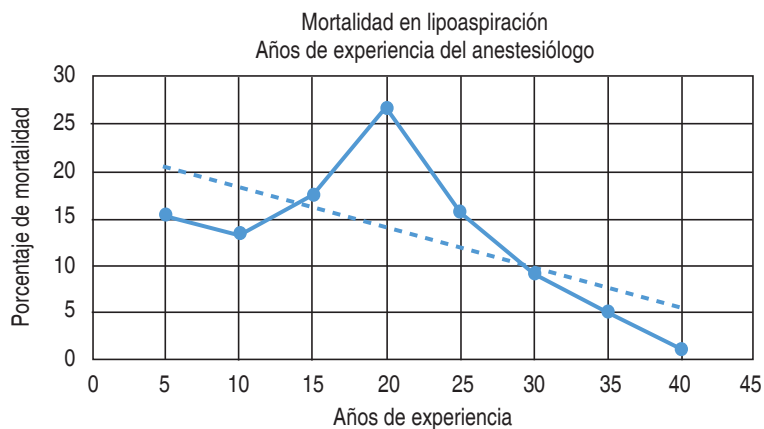


Figura 3. Porcentaje de mortalidad por cada cinco años de experiencia de los anestesiólogos. El mayor porcentaje se encuentra en los 20 años de experiencia. A partir de este tiempo existe una marcada tendencia a disminuir.

Cuadro III. Causa de muerte en pacientes con lipoaspiración.

Causa	Número de casos	Porcentaje
Embolia	17	26.56
Tromboembolia pulmonar	13	20.31
Infarto	5	7.81
Perforación de órganos	5	7.81
Hemorragia	2	3.12
Falla hepática	1	1.56
Anafilaxia	1	1.56
Desconocida	20	31.25
Total	64	100.00

Cinco fallecieron en el periodo de 1 a 24 horas; tres atribuible a un embolismo graso y dos por causa desconocida. En uno se realizó autopsia encontrando infarto al miocardio.

Relación del fallecimiento con la cantidad de grasa aspirada. La cantidad fue de 0 a 4,000 mL (promedio 1966.17 ± 1197.64 ; moda 2000). Regresión lineal: $R = -0.220$ ($p = 0.600$). Error típico 1148.01; suma de cuadrados de la regresión de 510319.33; suma de cuadrados residuales de 9989680.66 ($p = 0.600$). Hubo cuatro pacientes que la aspiración fue de 3,500 a 4,000 y 60 con aspiración menor de 3,000 mL.

Relación de la cirugía y el deceso. Treinta y ocho pacientes fallecieron en el transoperatorio (59.37%) y 26 (40.63%) después de la cirugía. De los pacientes que fallecieron durante la cirugía, el deceso en 12 (31.57%) fue durante los primeros 30 minutos y 26 (68.42%) fallecieron entre el minuto 31 y el 180 de haber iniciado el procedimiento.

Relación de la utilización de lidocaína y muerte. En 38 casos (59.37%) utilizaron lidocaína en la solución infiltrada en una cantidad de 13.88 a 80.64 mg/kg peso (promedio 33.76 ± 17.87). En los casos que utilizaron lidocaína, la muerte sucedió en el transoperatorio en el 52.53%.

La relación entre la dosis de lidocaína y el porcentaje de mortalidad fue en el 47.05% a dosis mayores de 35 mg, en 35.29% a dosis de 15 a 35 mg/kg peso, y en 17.64% a dosis menores de 15 mg/kg peso. La regresión lineal tuvo un valor pronóstico (B) de 0.735% mayor mortalidad por cada mg de lidocaína ($R = 0.993$; $p = 0.03$) (suma del cuadro de la regresión de 432.474; suma del cuadrado de residuales de 5.782) (Figura 4). La relación entre el porcentaje de mortalidad transoperatoria y el tiempo en minutos fue en los primeros 30 minutos en 40%, a los 60 minutos 40%, a los 90 minutos 20% y partir de este tiempo el porcentaje fue de 0%. La regresión lineal tuvo un valor pronosticado (B) de 2.63% menos mortalidad, por cada minuto después de la aplicación de la lidocaína ($R = -0.924$; $p = 0.008$) (suma de cuadrados de la regresión de 13453.448; suma de cuadrados residuales de 2296.552) (Figura 5).

La relación entre el porcentaje de mortalidad postoperatoria y el tiempo en horas fue

de 50% en las primeras 4 horas, 25% a las 8 horas, 25% a las 12 horas, y a partir de esta hora el porcentaje fue de cero. La regresión lineal tuvo un valor pronosticado (B) 4.4% menos mortalidad por cada hora del postoperatorio ($R = -0.917$; $p = 0.005$) (suma de cuadrados de la regresión de 235.200; suma cuadrados residuales de 48.800) (Figura 6).

Relación entre la cantidad de adrenalina y porcentaje de mortalidad. La cantidad fue de 0 a 0.05 mg/kg peso (promedio 0.0285 ± 0.0146). Regresión lineal: $R = 0.384$ ($p = 0.453$); suma cuadrado regresión: 74.965; suma cuadrado residuales: 434.341 ($p = 0.453$).

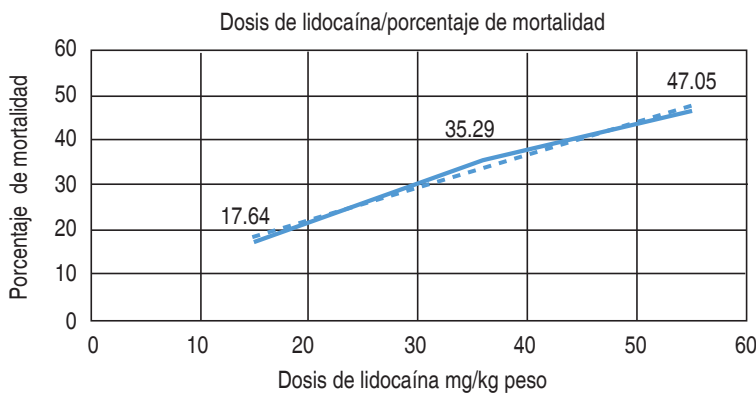


Figura 4. Relación entre la dosis de lidocaína por kg/peso y el porcentaje de mortalidad.

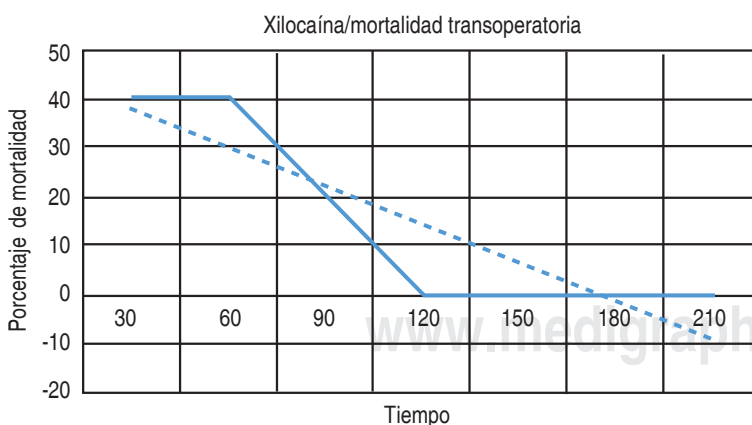


Figura 5. Relación de la aplicación de la lidocaína y el porcentaje de mortalidad por cada minuto después de su aplicación. Se puede apreciar un aumento sostenido durante los primeros 60 minutos y después una marcada tendencia a descender a razón de 2.63% por cada minuto que pasa después de la aplicación.

Muertes no relacionadas al procedimiento quirúrgico y muertes que pudieron ser prevenidas. Las muertes no relacionadas al procedimiento quirúrgico fueron los casos en que la causa de muerte fue atribuible a una enfermedad previa o que se hizo manifiesta al momento de la cirugía. Fueron casos de pacientes que fallecieron antes de haber iniciado el procedimiento quirúrgico, muertes ocurridas en los consultorios y muertes que se presentaron en el domicilio de los pacientes (no hospitalizados).

Muertes por enfermedad previa de los pacientes: 7. Fallecimientos antes de iniciar la cirugía: 12. Pacientes que fallecieron en el consultorio: 1. Pacientes que fallecieron sin estar hospitalizados: 18. En total 38 casos (59.37%) de fallecimientos no relacionados con el procedimiento quirúrgico.

DISCUSIÓN

Una encuesta es una forma indirecta de obtener información relevante que no se puede obtener a través de otro medio. Las respuestas pueden servir para tener un diagnóstico situacional de un problema, orientar para emitir recomendaciones y prevenir riesgos. Las principales desventajas son: preguntas mal elaboradas que no precisen el problema que se está investigando y que los participantes no otorguen las respuestas adecuadas por falta de motivación, cansancio, dificultad para entender la pregunta o simplemente porque no le dan la importancia debida. Este trabajo se realizó por medio de una encuesta semicerrada fundamentada en una amplia revisión bibliográfica y una investigación de campo respecto al problema investigado. Es un reflejo de uno de los riesgos más severos que se pueden presentar durante una lipoaspiración en una persona sana.⁶³⁻⁶⁷

La Sociedad Americana de Cirugía Plástica (ASAPS) en el año 2000 reportó 20 muertes por cada 100,000 lipoaspiraciones,^{11,14} y no hacen una diferencia entre las muertes ocurridas antes de 24 horas de evolución y aquellas que se presentan en forma tardía. Nosotros encontramos un promedio de 6.4 muertes súbitas por año, con un incremento en años recientes. Se esperan en este año 17 muertes por esta causa, con una tasa de 17 por cada 100,000

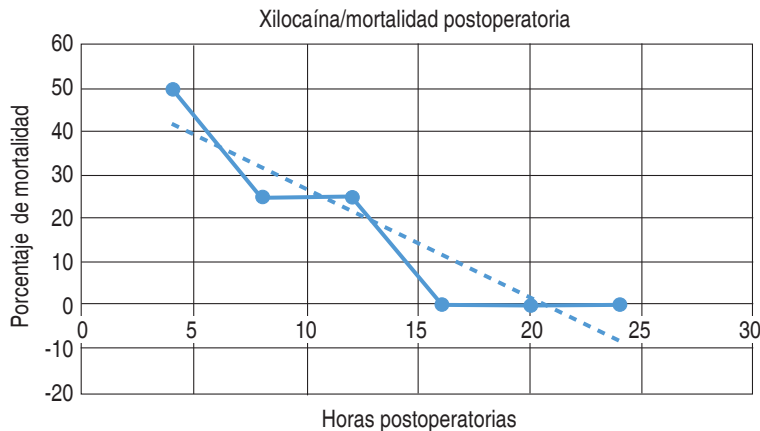


Figura 6. Relación de la aplicación de lidocaína con el porcentaje de muertes postoperatorias. Existe un aumento a partir de las cuatro horas posteriores a la cirugía y se mantiene elevado hasta las 20 horas. A partir de esta hora existe una disminución que llega al 0%.

procedimientos de lipoaspiración. 38 pacientes fallecieron en el transoperatorio (59.37%) y 26 (40.63%) después de la cirugía. No podemos saber en este momento la proporción entre muertes súbitas/muertes tardías. Realizaremos nuevas investigaciones para poder determinar esta diferencia.

La liposucción es el procedimiento quirúrgico cosmético que se realiza con más frecuencia en varios países. En los Estados Unidos se ha incrementado hasta en un 200% en los últimos años y se han reportado muchas complicaciones e incluso la muerte en pacientes operados de este procedimiento.^{1-3,10,11,14} En México, se calcula que en el año 2013 se realizaron 884,353 procedimientos de cirugía plástica y 62,713 fueron lipoaspiraciones.⁶⁸ Este estudio está enfocado exclusivamente a la muerte súbita de pacientes sometidos a lipoaspiración en las primeras 24 horas de evolución. Encontramos en los primeros años de referencia una baja incidencia, la cual se ha incrementado en forma importante. En el análisis de regresión lineal encontramos un aumento progresivo de 1,479 casos por cada año ($R = 0.983$; $p = 0.000$; muy significativa). De no revertir los factores que están desencadenando esta mortalidad se espera en este año (2014) que se presenten 17 muertes por lipoaspiración y 18 muertes para el año 2015. Urge establecer recomendaciones para evitar tragedias y convertir a la

lipoaspiración en un procedimiento seguro, sin riesgo para los pacientes y sin problemas para los cirujanos.

Un porcentaje muy alto de muertes transoperatorias son atribuidas a un mal procedimiento anestésico.³⁴⁻³⁷ La regresión lineal para determinar la relación entre el porcentaje de mortalidad y los años de experiencia de los anestesiólogos no fue de mucha utilidad; sólo encontramos una marcada tendencia a disminuir la mortalidad por cada año de experiencia. En la gráfica de la *figura 5*, que representa la incidencia de mortalidad por el número de años de experiencia, se puede apreciar un incremento importante en el porcentaje de mortalidad en los anestesiólogos con una experiencia de 15 a 20 años, y a partir de esta fecha un descenso muy significativo, hasta casi abatirla. Se menciona que los factores personales de los anestesiólogos como experiencia insuficiente, exceso de confianza, mínimo conocimiento de los aparatos, mala comunicación con el personal, prisa por acudir a otro trabajo, cansancio, y no conocer el plan quirúrgico ni al paciente, son factores importantes en la génesis de las complicaciones.³⁴ Es muy probable que estos factores sean los determinantes en los resultados obtenidos. Para hacer los procedimientos de anestesia más seguros se requiere de anestesiólogos más capacitados en los procedimientos de la especialidad y con más tiempo disponible, instalaciones más seguras, funcionamiento de los aparatos, integración e intercomunicación como equipo de trabajo, suministro de medicamentos adecuados, monitoreo obligatorio con inclusión de oximetría y capnografía, valoración y vigilancia integral preoperatoria estricta y cumplir con las normas internacionales de seguridad.³⁴⁻³⁷

La relación entre el porcentaje de mortalidad y los años de experiencia de los cirujanos es muy parecida a lo encontrado en el grupo de anestesiólogos. En la regresión lineal también encontramos una marcada tendencia a disminuir la mortalidad por cada año de experiencia. En la gráfica de la *figura 6* se puede apreciar un incremento importante en el porcentaje de mortalidad entre los 20 y 25 años de experiencia, y a partir de esta fecha, un descenso muy significativo. No hay reportes que refieran en forma directa los factores relacionados con las

complicaciones atribuibles a los cirujanos. Es de esperar que varios factores relacionados con la mortalidad sean similares a los encontrados en el grupo de anestesiólogos, como el exceso de confianza, el exceso de trabajo y el cansancio.

Los fallecimientos por lipoaspiración fueron en pacientes operados en consultorio en el 15.62%, en clínicas en el 54.68% y en el 29.68% en hospitales. La mayoría de los consultorios no contaba con aparatos de anestesia, monitores, ni carros rojos. La mayoría de las clínicas no contaban con el equipo adecuado, sólo en los hospitales se contaba con los aparatos necesarios para la atención y vigilancia de los pacientes. No se debe realizar procedimientos de lipoaspiración en consultorios o clínicas que no cuenten con los requerimientos de seguridad. Los procedimientos realizados en consultorios (oficinas) o clínicas pueden ser seguros, sin complicaciones mayores y sin mortalidad, si cuentan con aparatos de anestesia y monitores y personal calificado para la vigilancia y atención de los pacientes, si aplican las normas internacionales de seguridad en el paciente quirúrgico, y si operan pacientes con un ASA 1, cirugías de menos de 2 horas y aspiraciones de bajos volúmenes.³⁸⁻⁵¹

Rao encontró obesidad en todas las personas fallecidas por lipoaspiración.³ En este estudio, los pacientes con obesidad fueron el 34.37%. Con los datos obtenidos en esta encuesta no podemos determinar cuál es el impacto de esta comorbilidad en la incidencia de muerte súbita en pacientes de lipoaspiración. Es necesario realizar otras investigaciones.

Rao reportó que varios pacientes sometidos a lipoaspiración presentaron en forma súbita hipotensión, bradicardia y desaturación, y no se pudo identificar la causa de muerte.³ El embolismo graso se puede presentar en un procedimiento de lipoaspiración y se manifiesta con vasodilatación, petequias, alteraciones oculares, disfunción respiratoria y se presenta habitualmente de 48 a 72 horas.⁵²⁻⁶⁰ Las manifestaciones clínicas encontradas en este estudio fueron similares a las reportadas. En el 68.73% encontramos hipotensión arterial, disnea con tos, bradicardia y desaturación de oxígeno. Otras manifestaciones menos frecuentes fueron apnea, taquicardia, convulsiones, alteraciones oculares, vasodilatación, cefalea y

dolor precordial. Se debe tener una vigilancia estricta perioperatoria auxiliado con monitores que incluyan la oximetría y ante la aparición de hipotensión, bradicardia, desaturación de oxígeno y disnea con tos, acompañado o no de manifestaciones menos frecuentes como vasodilatación, alteraciones oculares, petequias o convulsiones, sospechar que estamos ante el preludio de una muerte súbita y actuar enérgicamente.

La ASAPS informó que las causas de muerte en paciente por lipoaspiración fueron tromboembolia pulmonar (23%), perforaciones (15%), embolismo graso (8.5%), falla cardiopulmonar (5%), infección (5%), hemorragia (5%), y causa desconocida (29%).¹¹ En el consenso entre anestesiólogos y cirujanos plásticos de Colombia, se concluye que las causas más frecuentes de muerte por lipoaspiración son tromboembolia pulmonar, infecciones, embolismo graso, edema pulmonar, lesiones vasculares y otras.⁴⁶ Los hallazgos obtenidos en este trabajo coinciden con la mayoría de los autores: la causa principal de muerte fue el embolismo graso (26.56%), tromboembolia pulmonar (20.31%), infarto (7.81%), perforación de órganos (7.81%), hemorragia (3.12%), falla hepática (1.56%), anafilaxia (1.56%), y desconocida (31.25%). Aunque en algunos casos se ha podido demostrar la causa de muerte, no existen reportes confiables para determinar la verdadera tasa de mortalidad asociada a la lipoaspiración. Un porcentaje elevado se reporta como causa desconocida.^{3,11,14,15,34-37}

Los estudios de las complicaciones y mortalidad por la infiltración de grasa en los glúteos son controvertidos e insuficientes. Existen reportes de casos de embolia grasa durante la lipoinyección que ocasionaron taponamientos cardíacos y pulmonares fulminantes. Varios autores consideran que la lipoinyección en glúteos es un factor de riesgo y causa de tromboembolia masiva fulminante;^{16,46,54-57} sin embargo, otros autores señalan que los casos relacionados a complicaciones y muerte por lipoinyección glútea son extremadamente raros y su causalidad no se ha podido determinar claramente.⁵²⁻⁶² Nosotros encontramos que sólo en 14 casos (21.87%) se realizó lipoinyección de glúteos y la muerte se presentó al momento de la inyección en 9, y en 8 de ellos

se consideró que la causa de muerte fue el embolismo y tromboembolia grasa. Los estudios no son determinantes para encontrar causalidad ni considerar a la inyección de grasa en los glúteos como un factor de alto riesgo o un procedimiento plenamente seguro. Se deben realizar más estudios en vivo y *post mortem*, y mientras no contemos con ellos se debe considerar a este procedimiento como de alto riesgo. Se recomienda tener especial cuidado de no infiltrar grandes volúmenes que aumenten la presión y favorezcan el desplazamiento de los glóbulos grasos a la circulación y verificar el sitio donde se infiltra, comprobando que no se infiltra en un vaso sanguíneo.

La lipoaspiración de cantidades menores a 3,000 mL se ha considerado de bajo riesgo. La aspiración de volúmenes mayores a 4,000 mL incrementa el riesgo considerablemente.^{38-46,52} En este estudio no encontramos ningún caso de muerte súbita relacionada con la aspiración de grandes volúmenes. La cantidad de grasa aspirada no fue un factor determinante como causa de muerte. En cuatro pacientes se aspiró una cantidad de 3,500 a 4,000 mL y en los 60 restantes la cantidad fue menor a los 3,000 mL. En la regresión lineal no encontramos una correlación entre la cantidad de grasa aspirada y el porcentaje de mortalidad ($R = -0.220$; $p = 0.6$). Recomendaciones: evitar las lipoaspiraciones de grandes volúmenes. Las aspiraciones mayores de 3,000 mL se tienen que realizar en clínicas u hospitales que cuenten con los recursos de seguridad, vigilancia estricta las primeras 24 horas después del procedimiento y operar con un equipo comprometido y con experiencia.

La lidocaína puede causar hipotensión, bradicardia y suprimir el automatismo cardiaco. Las manifestaciones neurotóxicas anteceden al colapso vascular.^{3,11,16-26} Los estudios *post mortem* respecto a la toxicidad de la lidocaína no son confiables y no reflejan las concentraciones reales encontradas al momento de la crisis. Muchos de los casos de muertes por causa desconocida pueden estar relacionados a los efectos tóxicos de la lidocaína.^{3,11,16-26} En este estudio se observó que la lidocaína se utilizó en la solución tumescente en 38 casos (59.37%), en una cantidad de 13.88 a 80.64 mg/kg peso. Se encontró que a mayor dosis

de lidocaína mayor porcentaje de mortalidad ($B = 0.735$; $R = 0.993$; $p = 0.03$). El mayor porcentaje de mortalidad se encontró en pacientes en los que se utilizaron dosis mayores de 35 mg/kg peso. Es necesario conocer el peso de los pacientes y la cantidad de lidocaína que contiene cada frasco al 1 o 2% y con base en estos datos, calcular la cantidad que se puede aplicar. En los casos en que los pacientes se encuentren con un bloqueo regional o bajo los efectos de anestesia general se debe evitar la utilización de lidocaína en la solución tumescente. Si se requiere utilizar lidocaína en la solución se deben emplear las dosis más bajas. La muerte relacionada con la aplicación de lidocaína en el transoperatorio fue en el 52.63%. El 80% de los pacientes fallecieron en los primeros 60 minutos, y a partir del minuto 90, el porcentaje fue abatido a cero, con un valor pronosticado de 2.63% menos muertes por cada minuto después de su aplicación ($R = 0.924$; $p = 0.008$). La mortalidad postoperatoria relacionada con la aplicación de lidocaína se presentó en las primeras 12 horas, con un valor pronosticado de 4.4% menos muertes por cada hora de postoperatorio ($R = -0.917$; $p = 0.005$). Los primeros 90 minutos después de la aplicación de la solución y las primeras ocho horas del postoperatorio son momentos críticos que requieren de vigilancia estricta de los pacientes, incluyendo monitoreo constante con oximetría. El efecto tóxico de la lidocaína en forma inmediata se puede deber al paso no deseado al torrente circulatorio durante la infiltración del tejido graso de la solución. El efecto tardío se puede relacionar con la saturación del citocromo CYP3A4 por los analgésicos empleados y por el incremento de la lidocaína por la reabsorción de los líquidos infiltrados. Los efectos tóxicos de la lidocaína se pueden tratar con protocolos de soporte cardiaco avanzado y emulsión de lípidos al 20% en bolo de 1.5 mL/kg peso, repitiendo en 3 a 5 minutos la misma cantidad. Después de la restauración del ritmo sinusal, mantener con una infusión de lípidos al 20%, 0.25 mg/kg peso por minuto.^{11,27-29,46} Cuando se utilice lidocaína en la solución tumescente se deben evitar los siguientes medicamentos: propofol, midazolam, tramadol y ranitidina, que compiten por el citocromo CYP3A4, y se deben tener disponibles lípidos

endovenosos al 20%. Se debe iniciar el tratamiento en forma inmediata ante la evidencia de manifestaciones mayores como hipotensión, bradicardia, pérdida de la saturación de oxígeno o disnea, o se acompañen de algunas menores, como petequias, vasodilatación, convulsiones, parestesias o somnolencia.

La concentración de adrenalina utilizada en la solución tumescente es la responsable de los cambios hemodinámicos que se presentan durante el procedimiento, caracterizados por incremento en la frecuencia cardíaca, aumento del volumen/latido, el descenso de las resistencias periféricas y de la presión arterial.^{3,11,16,17} Nosotros no encontramos una correlación de la aplicación de adrenalina con la muerte súbita en pacientes de lipoaspiración, pero recomendamos utilizar la epinefrina en una dosis que no exceda los 0.07 mg/kg. Dosis altas de epinefrina afectan el flujo sanguíneo hepático y modifican el índice de eliminación de los anestésicos locales, como lidocaína y bupivacaína, que son metabolizados por el hígado. El uso de epinefrina se debe evitar en pacientes con feocromocitoma, hipertiroidismo, hipertensión severa, enfermedad cardíaca o enfermedad vascular periférica. Además, pueden ocurrir arritmias cardíacas en pacientes predispuestos o cuando la epinefrina se utiliza con anestesia con halotano.^{69,70}

La tromboembolia pulmonar es la principal causa de muerte postoperatoria; sin embargo, se presenta habitualmente después de 24 horas e incluso varios días después de la cirugía.^{3,11,14,15,38,39,41-46} Durante la lipoaspiración y lipoinyección pueden pasar glóbulos de grasa a la circulación sanguínea y producir una embolia grasa o un síndrome de embolismo grasa. La cantidad y tamaño liberada, en la mayoría de las pacientes, es insuficiente para producir un taponamiento cardíaco o pulmonar. La transformación de los glóbulos de grasa en ácidos grasos son responsables de la respuesta inflamatoria local y sistémica. En la mayoría de los casos la respuesta es mínima y pasa desapercibida. En los casos en los que se desarrolla un síndrome de embolismo grasa, éste se hace evidente habitualmente después de 24 horas y se manifiesta con petequias, dificultad respiratoria y alteraciones neurológicas. La mayoría de las pacientes con este síndrome,

si son atendidas en una unidad de cuidados intensivos, logran sobrevivir.^{11,14,46,51,52,54-62}

En esta investigación se reportó como causa de muerte a la tromboembolia pulmonar en el 20.31% de los casos y al embolismo grasa en el 25.56%. El embolismo grasa es de presentación súbita y fulminante y puede ser la causa de la mayoría de los casos denominados como embolia grasa y tromboembolia pulmonar. Se requiere de estudios *post mortem* más estrictos para determinar la incidencia y génesis de estas patologías. Para evitar una infiltración masiva de glóbulos grasos a la circulación sanguínea se recomienda infiltrar volúmenes moderados cuando se aplica en los músculos glúteos, comprobar que la cánula de infiltración no se encuentra en un vaso sanguíneo y no aumentar la presión al tratar de moldear la grasa infiltrada.

Hubo un total de 38 casos (59.37%) de fallecimientos que pudieron haberse prevenido. En 7 pacientes la muerte fue atribuible a una enfermedad previa que se hizo manifiesta al momento de la cirugía; 12 fallecieron antes de iniciar el procedimiento que puede ser atribuido al efecto tóxico de la lidocaína o a un mal manejo de la anestesia; 1 paciente falleció en el consultorio y 18 fallecieron sin estar hospitalizados y sin tener una vigilancia en el periodo de mayor riesgo.

Para abatir la muerte súbita en pacientes a los que se les realiza lipoaspiración es necesaria una valoración preoperatoria integral, exámenes de laboratorio y gabinete completos, instrumentos (hojas de cotejo) para detectar factores de riesgo (tromboembolia, falla cardiorrespiratoria, inflamación silenciosa, falla hepática o renal y problemas hemorrágicos), e incluir valoración dinámica cardiovascular en pacientes de más de 50 años o en procedimientos mayores. Utilizar el «*check list*» propuesto por el grupo «*safe surgery*» de la OMS,³⁴ para comprobar que todo el instrumental, aparatos, medicamentos y equipo quirúrgico se encuentran en condiciones para operar con seguridad. Los pacientes de lipoaspiración y lipoinyección deben permanecer en vigilancia estricta, incluyendo oximetría las primeras 24 horas posteriores al procedimiento, seguir las recomendaciones previamente dadas para los anestesiólogos y el lugar donde se realiza la cirugía.

CONCLUSIONES

El presente estudio está basado en una encuesta y refleja los factores condicionantes de la muerte súbita de pacientes a los que se realiza una lipoaspiración. La muerte súbita es una tragedia para el paciente y sus familiares y un problema severo para el cirujano; su incidencia se ha incrementado en forma importante en los últimos años. El exceso de trabajo y confianza del cirujano y anestesiólogo pueden ser factores relacionados a esta patología. Al considerar que la lipoaspiración es un procedimiento seguro, ésta se realiza en clínicas e incluso en consultorios donde no se cuenta con los recursos de seguridad. Son varias las causas de muerte por lipoaspiración, como embolismo, perforación visceral o de vasos sanguíneos y hemorragia; sin embargo, no existen reportes confiables para determinar la verdadera causa y tasa de mortalidad asociadas a la lipoaspiración. Un porcentaje muy alto se reporta como causa desconocida. Muchos autores han considerado que una de las principales causas es el efecto tóxico de la lidocaína de la solución tumescente y que puede ser la verdadera causa en algunos de los casos mal diagnosticados, o en los diagnosticados como causa desconocida. Ante esta evidencia es prudente disminuir la dosis de lidocaína o incluso no usarla en los casos de anestesia regional o general. Los estudios no son determinantes para encontrar causalidad, ni considerar a la aspiración e inyección de grasa como un factor de alto riesgo o un procedimiento plenamente seguro. Se deben realizar más estudios en vivo y *post mortem* y mientras no contemos con ellos se debe considerar a este procedimiento como de alto riesgo y se debe tener mucho cuidado.

REFERENCIAS

- Dolsky RL. State of the art in liposuction. *Dermatol Surg.* 1997; 23: 1192-1193.
- Klein J. Anesthetic formulations of tumescent solutions. *Dermatologic Clinics.* 1999; 17(4): 751-759.
- Rao RB, Ely SF, Hoffman RS. Deaths Related to liposuction. *N England J Med.* 1999; 340(19): 1471-1475.
- Klein JA. Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. *J Dermatol Surg Oncol.* 1990; 16: 248-263.
- 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.
- Burk RW, Guzman-Stein G, Vasconez LO. Lidocaine and epinephrine levels in tumescent technique liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 1996; 97: 1379-1384.
- 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.
- 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.
- 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.
- Nordstrom H, Stange K. Plasma lidocaine levels and risks after liposuction with tumescent anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2005; 49: 1487-1490.
- Ramirez-Guerrero JA. Liposucción. Consideraciones anestésicas y perioperatorias. *Rev Mex Anest.* 2007; 30(4): 233-241.
- Rubin JP, Bierman C, Rosow CE, et al. The tumescent technique: the effect of high tissue pressure and dilute epinephrine in absorption of lidocaine. *Plast Reconstr Surg.* 1999; 103: 990-996.
- Burk RW. Large doses of lidocaine, epinephrine and fluids in abdominal liposuction. *Oper Techn Plast Surg.* 1996; 3: 35-38.
- Grazer FM, Jong RH: Fatal outcomes from liposuction. Census survey of cosmetic surgeons. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 105: 436-446.
- Feisher LA. Risk of anesthesia. In: Miller RD, Eds. *Anesthesia.* Churchill Livingstone, 2005, pp. 893-920.
- Bryson HM, Fulton BR, and Faulds D. Propofol: an update of its use in anesthesia and conscious sedation. *Drugs.* 1995; 50: 513-559.
- Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA, Hoffman RS, eds. *Goldfrank's toxicologic emergencies.* 5th ed. Norwalk, Conn.: Appleton & Lange 1994: 717-719.
- Lillis PJ. Liposuction surgery under local anesthesia: limited blood loss and minimal lidocaine absorption. *J Dermatol Surg Oncol.* 1988; 14: 1145-1148.
- Ostad A, Kageyama N, Moy RL. Tumescent anesthesia with a lidocaine dose of 55 mg/kg is safe for liposuction. *Dermatol Surg.* 1996; 22: 921-927.
- Samdal F, Amland PF, Bugge JF. Plasma lidocaine levels during suction assisted lipectomy using large doses of dilute lidocaine with epinephrine. *Plast Reconstr Surg.* 1994; 93: 1217-1223.
- Klein JA. The tumescent technique: anesthesia and modified liposuction technique. *Dermatol Clin.* 1990; 8: 425-437.
- Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. *J Dermatol Surg Oncol.* 1990; 16: 248-263.
- Burk RW III, Guzman-Stein G, Vasconez LO. Lidocaine and epinephrine levels in tumescent technique liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 1996; 97: 1379-1384.
- Parkinson A. Biotransformation of xenobiotics. In: Klaassen CD, ed. *Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons.* 5th Ed. New York: McGraw-Hill, 1996, pp. 113-186.

25. Prouty RW, Anderson WH. The forensic science implications of site and temporal influences on postmortem blood-drug concentrations. *J Forensic Sci.* 1990; 35: 243-270.
26. Peat MA, Deyman ME, Crouch DJ, Margot P, Finkle BS. Concentrations of lidocaine and monoethylglycylxylylidide (MEGX) in lidocaine associated deaths. *J Forensic Sci.* 1985; 30: 1048-1057.
27. McAllister RK, Meyer TA, Bittenbinder TM. Can local anesthetic-related deaths during liposuction be prevented? *Plast Reconstr Surg.* 2008; 122(6): 232e-233e.
28. Weinberg GL, Ripper R; Feinstein DL, Hoffman W. Lipid emulsion infusion rescues dogs from bupivacaine induced cardiac toxicity. *Reg Anesth Pain Med.* 2003; 28: 198.
29. Weinberg GL, VadeBoncouer T, Ramaraju GA, García-Amaro MF, Cwik MJ. Pretreatment or resuscitation with a lipid infusion shifts the dose-response to bupivacaine-induced asystole in rats. *Anesthesiology.* 1998; 88: 1071-1075.
30. Gilliland MD, Coates N. Tumescence liposuction complicated by pulmonary edema. *Plast Reconstr Surg.* 1997; 99: 215-219.
31. Klein JA, Kassardjian N. Lidocaine toxicity with tumescent liposuction: a case report of probable drug interactions. *Dermatol Surg.* 1997; 23: 1169-1174.
32. Pitman GH, Aker JS, Tripp ZD. Tumescence liposuction: a surgeon's perspective. *Clin Plast Surg.* 1996; 23: 633-641.
33. Pitman GH. *Liposuction & anesthetic surgery.* St. Louis: Quality Medical Publishing, 1993: 67-9, 249, 335, 375, 389
34. WHO guidelines for safe surgery: 2009: safe surgery saves lives. World Health Organization.
35. García RC. Farmacología anestésica en unidades de reanimación. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 1995; 42: 301-306.
36. Tamariz CO. Anestesia intravenosa en el paciente críticamente enfermo. En: Tamariz CO, editor. *Alto riesgo perioperatorio.* México: Comunicaciones Científicas Mexicanas, 1996, pp. 2-12.
37. López ASC, Iraola FMD, Álvarez LFC, Dávila CVE, Álvarez BMC. Factores de riesgo en la mortalidad de los pacientes quirúrgicos graves. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2000; 47: 281-286.
38. Hanke CW, Bernstein G, Bullock S. Safety of tumescent liposuction in 15,336 patients. National Survey Results. *Dermatol Surg.* 1995; 21:459-462.
39. Katz BE, Bruck MC, Felsenfeld L et al. Power liposuction: report on complications. *Dermatol Surg.* 2003; 29: 925-927.
40. Bernstein G, Hanke CW. Safety of liposuction: a review of 9478 cases. Performed by dermatologists. *J Dermatol Surg Oncol.* 1988; 14: 1112-1114.
41. Hanke CW, Bullock S, Bernstein G. Current status of tumescent liposuction in the United States: national survey results. *Dermatol Surg.* 1996; 22: 595-598.
42. Hoefflin SM, Bornstein JB, and Gordon M. General anesthesia in an office-based plastic surgical facility: a report on more than 23,000 consecutive office-based procedures under general anesthesia with no significant anesthetic complications. *Plast Reconstr Surg.* 2001; 107: 243-251.
43. Scarborough DA, Herron JB, Khan A, Bisaccia E. Experience with more than 5,000 cases in which monitored anesthesia care was used for liposuction surgery. *Aesthetic Plast Surg.* 2003; 27: 474-480.
44. Hanke CW, Bernstein G, Bullock S. Safety of tumescent liposuction in 15,336 patients. National survey results. *Dermatol Surg.* 1995; 21: 459-462.
45. Johnson PJ. General anesthesia in an office-based plastic surgical facility: a report on more than 23,000 consecutive office-based procedures under general anesthesia with no significant anesthetic complications. *Arch Facial Plast Surg.* 2001; 3: 287.
46. Ibarra P, Arango J, Bayter J, Castro J, Cortes J et al. Consenso de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación, SCARE y de la Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica, sobre las recomendaciones para el manejo de pacientes electivos de bajo riesgo. *Rev Col Anest.* 2010; 37(4): 390-403.
47. Vila H Jr., Soto R, Cantor AB, Mackey D. Comparative outcomes analysis of procedures performed in physician offices and ambulatory surgery centers. *Arch Surg.* 2003; 138: 991-995.
48. Iverson RE. Patient safety in office-based surgeries: I. Procedures in the office-based surgery setting. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110: 1337-1342.
49. Iverson RE, Lynch DJ. Patient safety in office-based surgery facilities: II. Patient selection. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 110: 1785-90; discussion 1791-1792.
50. Steve H, Fritz E, Harry H. Safety and efficacy in an accredited outpatient plastic surgery facility: a review of 5,316 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg.* 2003; 112: 636.
51. Bitar G, Jacobs W, Matthews D et al. Safety and efficacy of office-based surgery with monitored anesthesia care/sedation in 4778 consecutive plastic surgery procedures. *Plast Reconstr Surgery.* 2003; 111(1): 150-156.
52. Kenkel JM, Brown 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. Kenkel JM, Lipschitz AH, Luby M et al. Hemodynamic physiology and thermoregulation in liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 114: 503-513.
54. Hughes CE. Reduction of lipoplasty risks and mortality: An ASAPS survey. *Anesth Plast Surg.* 2001; 21: 120-127.
55. Fourme TH, Vieillard-Baron, Loubiers J et al. Featly fat embolism after liposuction. *Anesthesiology.* 1998; 89: 3-7.
56. Ross R, Johnson G: Fat embolism after liposuction. *Chest.* 1988; 93: 1294-1295.
57. Gutowski, Karol A, 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.
58. Kaufman MR, Bradley JP, Dickinson B et al. Autologous Fat Transfer National Consensus Survey: Trends in Techniques for Harvest, Preparation, and Application, and Perception of Short- and Long-Term Results. *Plast Reconstr Surg.* 2007; 119(1): 323-331.
59. Gir P, Brown SA, Oni G, Kashafi N, Mojallal A, Rohrich RJ. Fat grafting: evidence-based review on autologous fat harvesting, processing, reinjection, and storage. *Plast Reconstr Surg.* 2012; 130(1): 249-258.
60. Murillo WL. Buttock augmentation: case studies of fat injection monitored by magnetic resonance imaging. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 114(6): 1606-1614.

61. Cárdenas-Camarena L, Lacouture AM, Tobar-Losada A. Combined gluteoplasty: liposuction and lipoinjection. *Plast Reconstr Surg.* 1999; 104(5): 1524-1531.
62. Cárdenas-Camarena L, Arenas-Quintana R, Robles-Cervantes JA. Buttocks fat grafting: 14 years of evolution and experience. *Plast Reconstr Surg.* 2011; 128(2): 545-555.
63. Pallab-Dutta. *Ventajas y desventajas de las encuestas y estudios sobre la satisfacción de los clientes.* www.ehowenespanol.com>Finanzas
64. *Tipos de encuesta.* www.2uah.esw/vicente_marban/ASIGNATURAS/.../tema%205
65. Méndez-Ramírez I, Namihira-Guerrero D, Moreno-Altamirano L, Sosa de Martínez C. Diferentes tipos de estudio. En: Méndez-Ramírez I, Namihira-Guerrero D, Moreno-Altamirano L, Sosa de Martínez C. *Protocolo de investigación.* Editorial Trillas 2000, pp. 11-27.
66. Méndez-Ramírez I, Namihira-Guerrero D, Moreno-Altamirano L, Sosa de Martínez C. Instructivo específico para la elaboración de cada protocolo. En: Méndez-Ramírez I, Namihira-Guerrero D, Moreno-Altamirano L, Sosa de Martínez C. *Protocolo de investigación.* México: Editorial Trillas 2000, pp. 36-38.
67. Guix J. Dimensionando los hechos: la encuesta (I). *Rev Calidad Asistencial.* 2004; 19(6): 402-406.
68. *ISAPS international Survey on Aesthetic/Cosmetic Procedures Performed in 2013;* <http://www.isaps.org/news/isaps-global-statistics>
69. Rubenstein EH. An anesthesiologist's perspective of lipoplasty. *Clin Plast Surg.* 1999; 26: 423.
70. Iverson RE, Lynch DJ; the ASPS Committee on Patient Safety. Practice advisory on liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2004; 113(5): 1478-1490.

Correspondencia:

Dr. Jesús A Cuenca-Pardo

Consultorios Hospital San Agustín

Privada de Jerez Núm. 51,

Col. Insurgentes Mixcoac, México, D.F. 03920

E-mail: jcuenca001@gmail.com

seguridad@cirugiaplastica.org.mx