

Anestesia en liposucción de grandes volúmenes

¹Buenrostro-Vásquez Carlos. ²Buck-Soltero JA. ³Morales-Valle LA. ⁴Granados-Tinajero SO. ¹²³⁴medicos anesthesiologos de la Clínica Buenrostro de Cirugía Plástica y Medicina Hiperbárica. Tijuana, Baja California, México.

granadosts@gmail.com

Resumen

La liposucción tumescente es un procedimiento quirúrgico cosmético que consiste en una lipoplastía asistida por succión que remueve la grasa no deseada depositada por debajo de la piel.

El aspirado de la grasa no deseada incluye lidocaína, la epinefrina, grasa, etc, del cual solamente 30% es aspirado, el 70% restante es reabsorbido al cuerpo. Entre mayor volumen se aspire, obligadamente se tendrá que infiltrar mayor cantidad de solución tumescente, conforme este volumen de infiltración aumente, se aumenta también el riesgo de provocar complicaciones.

En nuestro medio, el anestésico local más empleado para la filtración es la lidocaína, la adrenalina es el vasoconstrictor que se utilizan para reducir la circulación sanguínea en los tejidos, lo cual coadyuva a retardar la absorción de los anestésicos locales. La *abdominoplastía* de grandes volúmenes es el procedimiento de cirugía plástica de más alta incidencia de muerte secundaria a tromboembolia venosa. La técnica anestésica de elección para la liposucción de grandes volúmenes, es la anestesia general balanceada con intubación traqueal y ventilación mecánica ya que permite controlar de manera eficiente la función respiratoria.

Palabras clave. Liposucción tumescente, lipoplastia, abdominoplastia con liposucción.

Abstract

Tumescent liposuction is a cosmetic surgical procedure that consists of an assisted lipoplasty suction that removes unwanted fat deposited beneath the skin. The not desired sucked fat includes lidocaine and the epinephrine, fat, etc, of which only 30% is aspirated, the 70% remaining is reabsorbed by the body. The greater the volume that is aspired, inevitably you will have to infiltrate more tumescent solution, since this volume of infiltration increases, and the risk of complications is increased too.

In our environment, the most used local anesthetic for filtration is lidocaine, adrenaline is the vasoconstrictor used to reduce blood circulation in the tissues, which helps slow the absorption of local anesthetics. Abdominoplasty in large volumes is the procedure of plastic surgery of highest incidence of death, secondary to venous thromboembolism. The anesthetic technique chosen for large volume liposuction is a general anesthesia balanced with tracheal intubation and mechanical ventilation that allows you to

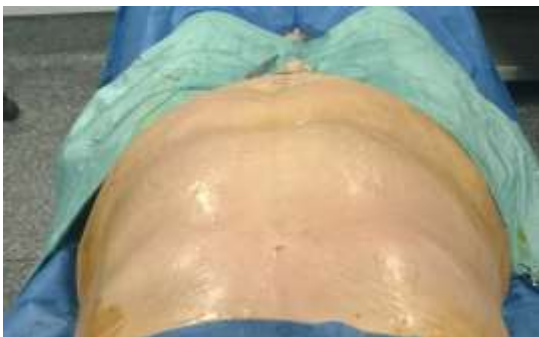
efficiently control the respiratory function.

Key words. Tumescent liposuction, lipoplasty, abdominoplasty with liposuction.

Introducción

La liposucción tumescente (LT) es un procedimiento quirúrgico cosmético que consiste en una lipoplastía asistida por succión que remueve la grasa no deseada depositada por debajo de la piel. Durante la LT se infunde una cantidad variable de solución cristaloide, que incluye epinefrina disuelta para engrosar la capa de grasa subcutánea, para lograr aspirar la mayor cantidad posible de grasa, disminuyendo las pérdidas hemáticas teóricamente hasta cantidades tan bajas como el 1% de todo lo aspirado. La lidocaína puede agregarse a la solución para producir anestesia local durante y después del procedimiento (Figura 1).

Figura 1. Abdomen ya infiltrado, en este caso con 6 litros de solución tumescente.



La liposucción no es un procedimiento trivial ya que puede involucrar potencialmente una recuperación dolorosa, serias complicaciones e incluso la muerte (1).

La liposucción tiene sus inicios en 1970 en Italia en donde se removía la grasa mediante *curetaje*. Esta técnica fue

modificada en 1977 por el cirujano francés *Yves Gerard Illouz* quien agregó *hialuronidasa* y solución salina para tratar de *emulsificar* la grasa y facilitar su aspiración (técnica húmeda). Fue hasta mediados de 1980 en que el dermatólogo estadounidense *Klein* describió la técnica tumescente, en donde se infiltraban cantidades considerables de solución de cloruro de sodio, anestésico local, epinefrina y bicarbonato en el tejido graso para expandirlo y aumentar su turgencia, para facilitar la creación de un plano para hacer más fácil la succión y disminuir las pérdidas hemáticas.

Clasificación del procedimiento de infiltración

De acuerdo con las técnicas de infiltración para la liposucción, este procedimiento se puede clasificar en 4 categorías:

1. **Técnica seca:** En la cual la cánula de aspiración se inserta directamente dentro del espacio a partir del cual se removerá la grasa, sin haber realizado ninguna infiltración de los tejidos. Las pérdidas sanguíneas estimadas van del 20 al 45% del volumen aspirado.
2. **Técnica húmeda:** En relación con la cantidad de volumen aspirado esperado se inyectan de 200 a 300 ml de solución en cada área que vaya a ser tratada. Las pérdidas sanguíneas se calculan del 4 al 30% del volumen aspirado.
3. **Técnica súper húmeda:** La cantidad de solución infiltrada (calculada en 1 ml por cada ml del estimado aspirado) esto es una cantidad igual a la cantidad de grasa removida. Las pérdidas sanguíneas se calculan en el 1% del volumen aspirado.
4. **Técnica súper húmeda:** La cantidad de solución infiltrada (calculada en 1 ml por cada ml del estimado aspirado) esto es una cantidad igual a la cantidad de grasa removida. Las pérdidas sanguíneas se calculan en el 1% del volumen aspirado.
5. **Técnica Tumescente:** Una gran cantidad de solución (estimada en 3-4 ml

por cada ml que se espera aspirar) es inyectada en el tejido graso, buscando aumentar el espacio ocupado por la grasa, además de darle una consistencia turgente y firme. Las pérdidas hemáticas se calculan en 1% del volumen aspirado (figuras 2 y 3).

Figura 2: Aspecto del aspirado con muy poco contenido hemático.



Figura 3: Contenido hemático del material aspirado



La liposucción también puede clasificarse en dos tipos, de acuerdo con el volumen aspirado: De gran volumen (>4 litros de aspirado) o de bajo volumen (< 4 litros de aspirado). A partir de aquí debemos tener siempre en mente que entre mayor volumen se aspire, casi obligadamente se tendrá que infiltrar una mayor cantidad

de solución tumescente en la *dermoclisis*, conforme este volumen de infiltración aumente, se aumenta también el riesgo de provocar edema pulmonar, por lo que en estas condiciones el manejo de los líquidos intravenosos debe ser muy cauto, tendiendo siempre a la restricción tanto en el transoperatorio como en las primeras horas de recuperación postanestésica.

Actualmente las soluciones más empleadas para generar la tumescencia es la descrita por *Klein* y una variante más razonable (la cual preferimos usar) pero poco difundida es la propuesta por *Hunstadt* (Tabla 1).

Tabla 1: Tipos de soluciones empleadas en la liposucción	
Solución de Klein	Solución de Hunstadt
Solución salina isotónica (1000 mL)	Solución de Ringer Lactato (1000 mL)
Lidocaína al 1% (50 mL)	Lidocaína al 1% (50 mL)
Epinefrina 1:1000 (1 mL)	Epinefrina 1:1000 (1 mL)
Bicarbonato de sodio 8.4% (12.5 mL)	

En la solución tumescente originalmente descrita por *Klein*, el anestésico local se diluía en solución salina isotónica: sin embargo, cuando se usa la solución salina isotónica como diluyente, si el paciente no está bajo anestesia general referirá una sensación de quemadura conforme se va infiltrando con esta solución, por lo que de manera razonable se recomienda que si se sigue eligiendo esta solución se trate



de neutralizar el pH ácido de la solución mal llamada en algunos ambientes “fisiológica”, este es el motivo de la adición del bicarbonato, el cual además de disminuir el dolor, al aumentar el pH de la solución aumenta la proporción de lidocaína soluble en lípidos no ionizada, lo que favorece una entrada más rápida al interior de la célula nerviosa que es donde actúa la lidocaína. Cuando se utiliza la solución de *Ringer* lactato no se presenta esta sensación de quemadura ante la infiltración, a la vez que se reduce la carga de sodio. Cabe señalar que la dosis de lidocaína y de epinefrina se regulará de acuerdo con las dosis máximas aceptadas como seguras como se señalará más adelante.

En cuanto a los anestésicos locales utilizados, hay reportes de uso de prilocaína y articaína. Los grupos que han reportado el uso de *prilocaína* no han detectado elevados niveles de la misma en plasma ni *metahemoglobina*. En nuestro medio, el anestésico local más empleado es la lidocaína, y aunque para otras aplicaciones está establecido como tope máximo cuando se usa asociada con epinefrina los 7 mg/kg, en el caso específico de la solución tumescente para liposucción, el rango de seguridad es de 35 a 55 mg/kg, quien escribe preferirá siempre quedarse en el límite inferior de los 35 mg/kg, dado que con mucha facilidad, el equipo quirúrgico no lleva las cuentas precisas, ni toma en cuenta posibles interacciones farmacológicas o condiciones especiales del paciente que nos obligan a ser más cautos.

Las concentraciones de lidocaína varían de acuerdo con la *vascularidad* del área en la que la liposucción se va a realizar. En

áreas más sensitivas o *vascularizadas* como el pecho y el abdomen, la concentración o cantidad de masa de anestésico puede aumentarse; y disminuirse en áreas menos sensibles como los muslos.

La toxicidad de la lidocaína está en función de la concentración plasmática pico alcanzada, la cual va a depender de varios factores como la cantidad total de miligramos por kilo, así como de su velocidad de absorción y eliminación, de manera que los niveles pico de la lidocaína y de su metabolito activo la *monoetilglicinexylidide* ocurre en el lapso tan variable como de 8 a 32 horas después de haber hecho la infiltración. Tan solo por este motivo, las pacientes que son tratadas con este procedimiento, no se recomienda hacerlo en un régimen ambulatorio, ya que si así se hace, las concentraciones máximas de lidocaína y de su metabolito activo tomarán las más de las veces a la paciente en su domicilio con escasa vigilancia.

La lidocaína es eliminada del cuerpo mediante *dietilación* en el hígado por los grupos de *isoenzimas 1A2 y 3A4* del citocromo p450. De manera que todos los fármacos que inhiban a la *isoenzima 3A4* y el citocromo p450 pueden afectar el metabolismo de la lidocaína. Por este motivo las dosis empleadas de lidocaína deberán de reducirse en pacientes que usen medicamentos que interfieran con el sistema del citocromo p450, o que afecten el flujo sanguíneo hepático.

Los vasoconstrictores se utilizan para reducir la circulación sanguínea en los tejidos, lo cual coadyuva a retardar la absorción de los anestésicos locales. La adrenalina es el vasoconstrictor más

comúnmente usado, la concentración recomendada en la solución para tumescencia va de 0.25 a 1 mg/L, dependiendo de la vascularidad tisular de que se trate.

En tejidos más vascularizados la concentración recomendada es de 1 mg/L, para disminuir a 0.5 mg/L en áreas corporales con menor vascularización (figura 4).

Figura 4. Espalda infiltrada, nótese los cambios en la circulación cutánea debidos a la solución tumescente, con un marcado retraso en el llenado capilar.



Si se anticipa que esta dosis tope va a ser superada, el procedimiento se debe hacer sustituyendo la adrenalina por otras opciones como la *1-ornitina 8-vasoperesina*, en lugar de la epinefrina, en concentraciones de 0.01 UI/mL, con el inconveniente de tener que usarla en solución sin calentar con la consecuente hipotermia del paciente.

Evaluación preoperatoria: Aunque está bien establecido que la liposucción no es un tratamiento para la obesidad, con más frecuencia de lo deseado, la paciente obesa es programada para este tipo de procedimiento, y habitualmente hay otras comorbilidades asociadas como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus,

el síndrome metabólico, cardiopatía isquémica, trombosis venosa profunda y apnea obstructiva del sueño, por lo que si a pesar de reconocer que la liposucción no es un tratamiento razonablemente reconocido para la obesidad, si de cualquier forma se decide hacer este tipo de procedimiento, lo mínimo deseable es que en el caso de la hipertensión y la diabetes, estos padecimientos estén bien controlados (es recomendable posponer pacientes que recientemente hayan cambiado de medicamentos o de dosis, para evitarse sorpresas desagradables). Si el riesgo de trombosis venosa profunda esta incrementado considerar la *trombopprofilaxis* farmacológica aparte de las medidas de profilaxis mecánica.

Es frecuente que este tipo de pacientes estén usando de manera reconocida o no reconocida (remedios naturales) medicamentos y "*ayudas herbolarias*" para bajar de peso, este tipo de fármacos van desde las anfetaminas, hormonas tiroideas, efedrina, y una lista bastante grande de hierbas y tés que si nos tomamos la molestia de indagar al respecto (identificarlos y buscar sus efectos farmacológicos) encontraremos que cuando menos alteran los sistemas de coagulación o facilitan las interacciones con epinefrina. Por lo que hay que indicarle al paciente que suspenda al menos dos semanas antes de la cirugía todo este tipo de medicamentos y remedios naturistas. Sobra decir que es un procedimiento contraindicado en el cocainómano.

En lo que respecta a los exámenes de laboratorio, en nuestro centro de trabajo pareciera que se exagera, pero el tipo de pacientes y los procedimientos que se



realizan nos han llevado a solicitar biometría hemática completa, química sanguínea, si el paciente es diabético además de la glicemia se hace cuantificación de hemoglobina *glicosilada*, perfil tiroideo, tiempos de coagulación, pruebas de función hepática, detección de embarazo, detección serológica de hepatitis A, B y C, además de detección de anticuerpos contra VIH. Si el paciente presenta algún dato de sospecha se agrega antidoping. A todos los pacientes independientemente de su edad se les realiza ECG (2).

En nuestra experiencia siempre será mejor manejar la liposucción de grandes volúmenes con anestesia general (monitorización y ventilación mecánica habitualmente con control volumen y vigilando la *espirométria*, y las presiones alcanzadas en la vía aérea). En lo que respecta a la toxicidad por lidocaína, hay que tener presente que aunque se esté usando dentro de los topes recomendados como seguros, hay que tener presente que su metabolismo enzimático depende del citocromo P-450, el cual también es responsable del metabolismo de otros fármacos, con lo que la subfamilia 3A4 del citocromo P450 puede saturarse de trabajo y alterar el metabolismo de la lidocaína, por ejemplo, el *midazolam* compite en su metabolismo en este subgrupo, con lo que se podía disminuir el metabolismo de la lidocaína, además de que los efectos del *midazolam* pueden enmascarar los síntomas de toxicidad de la lidocaína, hasta el inicio del colapso cardiovascular.

Otros fármacos que inhiben la subfamilia 3A4 del citocromo P450 son: propofol, flunitrazepam, diazepam, cimetidina,

metilprednisolona, dexametasona, amiodarona, nifedipina, verapamil, atenolol, labetalol, pindolol, propranolol, metoprolol, quinidina, diltiazem, nicardipina, itraconazol, ketoconazol, miconazol, fluconazol, paroxetina, carbamezepina, fluoxetina, isoniazida, claritromicina, cloranfenicol, eritromicina, tetraciclina, ciclosporina, pentoxifilina, metadona, danazol, sertraline, terfenidina, nadolol, tiroxina, nefazodona, timolol, y triazolam. Como se observa la lista es bastante extensa, por lo que resulta difícil de tener de memoria todas estas posibles interacciones, por lo que recomendamos el uso en línea del sistema de detección de interacciones y efectos secundarios indeseables “*epocartes*”.

Hay que considerar los factores que pueden modificar la absorción sistémica de lidocaína. Obviamente es muy importante, la concentración alcanzada de la droga, el grado de vascularidad del tejido infiltrado, el uso concomitante de drogas vasoconstrictoras y de manera muy importante la velocidad de infiltración (3).

Al analizar la literatura médica relacionada con el tema, siempre hay que tomar en consideración el contexto de donde se tomar las experiencias, ya que es muy diferente realizar liposucciones de bajos volúmenes que liposucciones de altos volúmenes, de esta manera, hay publicaciones interesantes (4) pero que se refieren a cirugía cosmética realizada en consultorio, en donde se señalan las siguientes posibles contraindicaciones para la cirugía cosmética realizada en consultorio:



Factores relacionados con el procedimiento:

Liposucción > 5 litros

Solución tumescente > 5 litros

Liposucción de grandes volúmenes con un segundo procedimiento

Procedimientos múltiples con *abdominoplastia*

Pérdidas sanguíneas anticipadas > 500 ml en adultos

Duración de la cirugía > 6 horas.

El adecuado uso de epinefrina en la solución tumescente teóricamente permite que la pérdida sanguínea sea del 1 al 2% del total del volumen aspirado. La dosis máxima total recomendada de epinefrina es de 0.07 mg/kg.

La aspiración remueve aproximadamente el 30% de la solución tumescente infundida, por lo que de cada litro de solución tumescente infiltrada 700 ml son absorbidos, por lo que deberán ser considerados como parte de los líquidos administrados al paciente.

Los riesgos asociados con la infiltración tumescente y la lipoaspiración incluyen la tromboembolia venosa, anemia, embolismo graso, perforación de la pared abdominal, infección, sobrecarga de líquidos, edema pulmonar, hipotermia y toxicidad por anestésicos locales y epinefrina. Considerar los cuidados necesarios con los cambios de posición (decúbito ventral-prono).

La *abdominoplastia* es el procedimiento de cirugía plástica de más alta incidencia de muerte secundaria a tromboembolia venosa. Además hay que considerar que si se asocia la *abdominoplastia* con liposucción de grandes volúmenes, el

riesgo de tromboembolia venosa aumenta. Se estima que la tasa de *tromboembolismo* si se combinan estos procedimientos aumenta 6.6 veces. La tasa de embolismo pulmonar no letal fue del 8.8% en pacientes que tuvieron una *abdominoplastia* con resección amplia, combinada con liposucción con tiempos quirúrgicos de más de 140 minutos (5).

Las razones que se argumentan incrementan el riesgo de tromboembolia venosa son: los factores mecánicos que favorecen el estancamiento sanguíneo en las extremidades inferiores, tales como la posición quirúrgica, la compresión abdominal y el uso de vendajes y fajas en el postoperatorio (6).

En una encuesta realizada en 2001 en la *Sociedad Americana de Cirugía Plástica y Estética* se reporta una mortalidad de 1 por 47,415 liposucciones; de uno por 7,314 si se combina la liposucción con otros procedimientos, y de uno por 3,281 cuando se había combinado la liposucción con *abdominoplastia*, esto es 14 veces mayor que con liposucción exclusivamente (7).

Ibarra P, Arango J, Bayter J y colaboradores contribuyeron a la elaboración del 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. Dentro de este consenso se mencionan las siguientes medidas:

Prevención de la TVP: posición cómoda (piernas en flexión parcial de rodillas y de extremidades), compresión neumática intermitente durante la intervención

quirúrgica y hasta ser dado de alta; medias elásticas de compresión, desde el periodo preoperatorio, hasta que la deambulacion sea normal (figura 5).

Figura 5. Adecuada trombopprofilaxis mecánica mediante medias compresivas y sistema de compresión neumática intermitente en miembros inferiores.



Considerar el uso de heparina de bajo peso molecular c/12 horas, hasta que la deambulacion sea normal. Se deben considerar como pacientes con riesgo de TVP aumentado los siguientes: pacientes con antecedente de haber presentado ya un episodio de TVP, pacientes que se someten a procedimientos de más de 5 horas de duración, pacientes con liposucciones de grandes volúmenes (>5 litros), pacientes que se someten a procedimientos combinados que incluyan la *abdominoplastia*, pacientes que llegan a ciudades de gran altitud (>2000 m snm) dos o menos días antes de la cirugía, pacientes que viajan en el preoperatorio inmediato o aspiran a viajar con una duración de cuatro horas o más dentro de la primera semana del postoperatorio, y las pacientes que se someten a *lipoinyecciones* glúteas.

Es recomendable hacer un control del

valor de hematocrito antes de dar de alta a la paciente, en nuestras pacientes, los valores de hemoglobina obtenidos por *cooximetria* guardan una buena correlación con los valores obtenidos por laboratorio.

Cuidar posibles interacciones medicamentosas incluidas los productos naturistas y los esteroides anabólicos. Aclarar en el consentimiento informado el alto riesgo de interacción de sustancias como la cocaína, las anfetaminas, el éxtasis y demás drogas de recreo, con los medicamentos anestésicos y los vasoactivos. En casos sospechosos se pueden hacer exámenes antidoping y de toxicología (8).

Un factor que con facilidad se menosprecia en la liposucción de grandes volúmenes es la evaluación de los requerimientos de líquidos intravenosos, ya que si se pretende manejar liberalmente los líquidos como inadecuadamente lo hacemos en otras cirugías, podemos llevar al paciente a la *hipervolemia* y al edema pulmonar. Hay que tener presente que de todo el volumen infiltrado, incluida la solución, la lidocaína y la epinefrina, el aspirado retirará solamente un 30%, con lo que aproximadamente el 70% restante permanecerá en los tejidos infiltrados y de ahí será reabsorbido. Por lo que aunque no hay guías precisas del manejo de los líquidos para reposición intravenosa, si se tiene que establecer que los cálculos deben ser restrictivos, tanto en la cirugía como en las primeras 24 horas del postoperatorio, contando siempre con el monitoreo del gasto urinario de preferencia horario. Otro dato que puede servir de guía es el de administrar soluciones cristaloides



intravenosas de 0.1 a 0.25 ml por cada ml de aspirado (9, 10).

La liposucción de grandes volúmenes se asocia a alteraciones hemodinámicas importantes: se observa un incremento en el índice cardiaco, la frecuencia cardiaca, la presión arterial media de la pulmonar, el índice de volumen de expulsión, y el índice de trabajo del ventrículo derecho, con descenso en la presión arterial media. La epinefrina, la cual habitualmente se usa a dosis considerables durante la liposucción puede ser responsable de la taquicardia y del aumento del índice cardiaco. El descenso en la presión arterial media y las resistencias vasculares sistémicas, probablemente de deban a los efectos de la anestesia general y de los opioides usados en el transoperatorio, aunque también la reducción de la resistencia vascular periférica puede ser debida a la acción dominante de la epinefrina sobre los receptores beta 2 de los vasos del músculo esquelético, en donde se observa un incremento del flujo sanguíneo.

Existe un riesgo incrementado de hipotermia en pacientes de liposucción de grandes volúmenes, ya que hay grandes áreas de superficie corporal expuestas a la pérdida de temperatura, si el anesthesiólogo se descuida, el personal de enfermería tiende a no calentar adecuadamente las soluciones de *dermoclisis*, si el cirujano no tiene experiencia o no le importa la hipotermia puede hacer el procedimiento excesivamente largo, sin considerar que independientemente del tipo de anestesia que se elija, ésta siempre contribuirá a facilitar la hipotermia, además hay que luchar constantemente

por mantener la temperatura del quirófano, aun en climas cálidos en no menos de 25°C o 77° F, aunque se vaya en contra del confort del cirujano y demás personal del quirófano. Hay que tener en mente las complicaciones que la hipotermia puede acarrear como las *disritmias* cardiacas, *coagulopatias*, oliguria, desequilibrio electrolítico e incremento importante en el consumo de oxígeno en la fase de escalofrío. Tanto los cambios hemodinámicos como la tendencia a la hipotermia persisten cuando menos en las primeras 24 horas del postoperatorio (11).

En cuanto a la técnica anestésica, en nuestra experiencia, la cual es digna de ser tomada en consideración, ya que en los últimos ocho años hemos acumulado un promedio de 200 liposucciones de grandes volúmenes por año (con la peculiaridad de que se trata del mismo cirujano y del mismo anesthesiólogo), aunque quien escribe reconoce que hay muchas maneras de proporcionar la anestesia para una liposucción, si se trata de verdaderas liposucciones de grandes volúmenes definitivamente la técnica anestésica de elección es la general balanceada con intubación traqueal y ventilación mecánica.

Acostumbro premedicar con *ranitidina*, *metoclopramida*, *ondansetron* y el antibiótico profiláctico que elija el cirujano. Induzco con *fentanyllo* (3-4 mcg/kg), *vecuronio* con fines de facilitar la intubación traqueal (habitualmente de 4 a 6 mg) y *propofol* (2 mg/kg). Continuo con anestesia inhalatoria con flujos bajos, en términos generales sólo uso oxígeno en promedio de 350 a máximo 400 ml/minuto, y prefiero trabajar con

desflurano dada su más rápida respuesta cuando decido modificar la CAM deseada.

Como aproximadamente el 60 a 70% del procedimiento se hará con el paciente boca abajo, más cuando se hará lipoinyección en glúteos, siempre se intuba *orotraquealmente* a la paciente con sonda armada, fijada de manera segura, nunca he confiado en una mascarilla laríngea, por más que quieran iniciar la discusión, nunca se acercará a la seguridad que brinda un tubo colocado dentro de la tráquea, armado y con *neumotaponamiento* efectivo. Por la misma situación de los cambios de posición de la paciente, hay que tener experiencia en el volteado del supino al ventral y del ventral al supino, protegiendo la columna cervical y cuidado que el tubo traqueal no se desplace. Hay que tener los dispositivos de protección de los puntos de presión, que nos permita mantener al paciente boca abajo cuidando los estos puntos de presión sobre nariz y ojos fundamentalmente (figura 6).

Figura 6. Se aprecia la hiperemia en las zonas de la cara en donde descansó el dispositivo de protección de la nariz y los ojos, así como la adecuada oclusión ocular.



La paciente programada para liposucción cuando menos califica como de riesgo

tromboembólico moderado, por lo que todas ellas deberán de tener instaladas medias de compresión y sistemas de compresión neumática intermitente, tanto durante la cirugía, y durante todo el tiempo que permanezcan en la clínica, o al menos hasta que inicien la deambulacion. En casos especiales de mayor riesgo se hace necesaria la *tromboprofilaxis* farmacológica con heparina de bajo peso molecular.

En cuanto al equipo de monitoreo, más allá de la obligada oximetría de pulso, ECG, con análisis automatizado del segmento ST, toma de presión arterial no invasiva cada cinco minutos, la *capnografía* y el análisis de gases inhalados y exhalados, si se cuenta con monitoreo de temperatura es de utilidad llevar el registro en dos canales, esto es temperatura central y periférica, ya que la lectura aislada de esta última es de poca utilidad, es más orientador tener las dos lecturas y estar pendientes de la brecha entre ambas. Aunque contamos con monitor de relajación neuromuscular, dado el tipo de cirugía del que estamos hablando, de las bajas dosis del relajante que usamos solo en la inducción y del perfil *farmacocinético*, siempre al final de la cirugía (cuando menos dos horas de duración) no hay efectos residuales, por lo que nunca en este tipo de cirugía he tenido que revertir, ni relajante ni narcótico.

Si se cuenta con *BIS* o *Entropia*, puede ser de mucha utilidad este tipo de monitoreo, dado que no son raras las variaciones hemodinámicas de las pacientes, producto de los estímulos adrenérgicos por la epinefrina infiltrada, y que no necesariamente tienen que ver con la

necesidad de cambiar la profundidad anestésica (figura 7).

Figura 7. Observe la adecuada profundidad anestésica (lecturas de entropía) a pesar de la elevación de la tensión arterial secundaria a la infiltración de epinefrina.



Uno de los motivos por los que de manera obligada decido por la anestesia general, es porque esta, a través de la intubación traqueal y la ventilación mecánica me permiten controlar de manera más eficiente la función respiratoria y en este sentido tiene una gran importancia la *espirometría*. Si no se trabaja este tipo de procedimientos con *espirometría* me animaría a decir que se ventila a ciegas, ya que hay que considerar, la casi obligada obesidad de muchas de estas pacientes, en las cuales, su dinámica torácica cambia con tan solo voltearlas boca abajo. Normalmente ventilamos a las pacientes con modo controlado por volumen, calculando su volumen corriente entre 6 y 7 ml/kg, y siempre se lleva un registro secuencial de la presión pico alcanzada con estos volúmenes corrientes, en muchas pacientes, con tan solo el cambio de posición a boca abajo, la presión pico se incrementa entre 2 a 4 cm de agua. Incrementos que aumentan todavía más cuando se completó la tumescencia ya sea de la espalda o del abdomen. La gran mayoría de las pacientes lo toleran

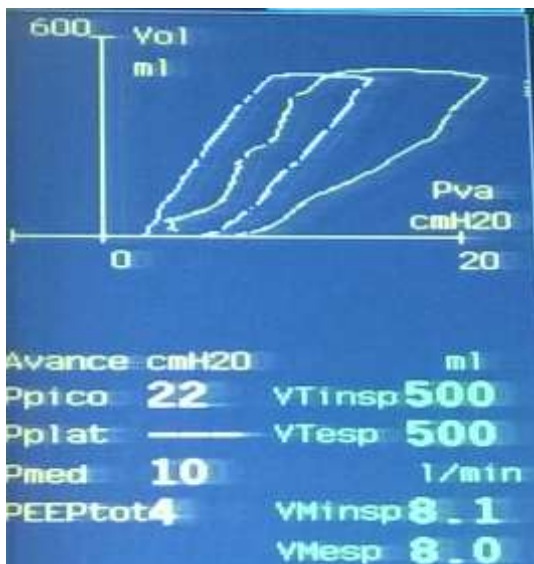
adecuadamente, pero entre un 5 a 10% de ellas, las presiones pico se disparan tanto que nos obligan a hacer la consideración de que todo el esfuerzo extra que está generando el ventilador para cumplir esos volúmenes corrientes, una paciente con bloqueo alto, boca abajo, media sedada y con una puntas nasales, definitivamente no podrá enfrentar el trabajo ventilatorio requerido. En ocasiones resulta mejor, cambiar de modo a controlado por presión, habitualmente bajando a presiones máximas de 18 a 20 cm de agua, pero vigilando siempre el volumen espiratorio, para que sea suficiente para mantener una lectura adecuada de CO_{2ET} , manteniendo una adecuada ventilación alveolar sin el aumento tan importante de la presión en la vía aérea que en esas pacientes puede generar el modo controlado por volumen (figuras 8 y 9).

Figura 8. Disparo de la presión arterial durante la infiltración de la solución para tumescencia en una paciente hipertensa.

Se aprecia el bucle de *espirometría*, producido por la disminución de la complianza torácica, comparado con el bucle en blanco de referencia antes de la infiltración.



Figura 9. Comparación de los bucles de espirometría, el basal con una presión pico de la vía aérea de 15 cm H₂O, y el segundo obtenido una vez que se ha infiltrado la espalda de la paciente elevándose a 22 cm de agua.



En cuanto al esquema de analgesia postoperatoria, si no hay contraindicación habitualmente se inicia desde el principio de la cirugía con una infusión a través de bomba electromecánica o *elestomérica*, con 300 mg de ketorolaco, 300 mg de tramadol y 40 mg de *metoclopramida* aforados a 100 ml, para pasar 2 ml/hora, considerado como esquema de analgesia basal, recurriendo si es necesario a algunas estrategias de rescate, en donde también se considera el efecto analgésico y anti inflamatorio de la terapia con oxigenación hiperbárica que de manera rutinaria nuestras pacientes reciben en los siguientes cuatro a cinco días. (12, 13).

Con el empleo de la terapia con oxigenación hiperbárica (figura 10) también se ha reducido la necesidad de hacer *tromboprofilaxis* farmacológica, ya que se ha demostrado que el oxígeno hiperbárico mediante la acción de óxido

nítrico disminuye la expresión de moléculas de adhesión intracelular (ICAM-1), factor que participa favoreciendo la formación del trombo (14). Además otra de las acciones ya demostradas del oxígeno hiperbárico que contribuyen a disminuir la posibilidad de formación de trombosis venosa es su capacidad para favorecer la expresión de factores *fibrinolíticos* (15). De esta manera en los últimos ocho años, con un promedio de 200 liposucciones realizadas por año, solamente hemos recurrido al uso de heparina de bajo peso molecular en dos pacientes, una de ellas tenía antecedente de haber presentado un cuadro de trombosis venosa profunda 3 años antes de la liposucción, y la otra paciente fue un caso excepcional, ya que por cuestiones traumáticas la paciente estaba parapléjica desde cinco años antes de su cirugía.

Figura 10. Vista parcial del Centro Hiperbárico de la Clínica Buenrostro de Cirugía Plástica y Medicina Hiperbárica. Tijuana, Baja California, México.



Referencias

1. Tumescient Liposuction. Minnesota Department of Health. <http://www.health.state.mn.us/htac/lipo.htm>

- Mayo del 2002.
2. Sood J, Jayaraman L, Sethi N. Liposuction: Anaesthesia challenges. *Indian J Anaesth.* 2011;55(3):220-227.
 3. Haeck PC, Swanson JA, Gutowski KA et, al. Evidence-based patient safety advisory: liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2009;124 (4supl): 28S-44S
 4. Bogan V. Anesthesia and Safety Considerations for Office-based Cosmetic Surgery Practice. AANA Journal Course No. 32 (Part 3). AANA Journal. August 2012;80:299-305.
 5. Gravante G, Araco A, Sorge R, et al. Pulmonary embolism after combined abdominoplasty and flank liposuction: a correlation with the amount of fat removed. *Ann Plast Surg.* 2008;60(6):604-608.
 6. Venturi ML, Davison SP, Caprini JA. Prevention of venous thromboembolism in the plastic surgery patient: current guidelines and recommendations. *Aesthet Surg J.* 2009;29(5):421-428.
 7. Hughes III CE: Reduction of Lipoplasty Risks and Mortality: An ASAP Survey. *Aesthetic Surg J* 2001; 21: 120-127.
 8. Ibarra P, Arango J, Bayter J y colaboradores. 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; 37:390-403.
 9. Trott et al. Safety considerations and fluid resuscitation in liposuction: an analysis of 53 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 102(6):2220-2229.
 10. Gilliland MD, Coates N. Tumescent liposuction complicated by pulmonary edema. *Plast Reconstr Surg.* 1997;99(1):215-219.
 11. Kenkel JM, Lipschitz AH, Luby M, Kallmeyer I, Sorokin E, Appelt E, et al. Hemodynamic physiology and thermoregulation in liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2004;114:503-513.
 12. Granados-Tinajero S., Buenrostro-Vásquez C., Buck-Soltero J.A. Oxigenación Hiperbárica. En *Anestesia en Sistema Respiratorio y Ventilación Mecánica*, Editado en México por Editorial ILCSA, S.A. en 2013, pg 569-589.
 13. Granados-Tinajero S., Buenrostro C. Oxigenación Hiperbárica en Cirugía Plástica Reconstructiva. *Anestesia en México* 2009;21(1):35-43.
 14. Jon A. Buras, Gregory L. Stahl, Kathy K.H. Svoboda and Wende R. Reenstra. Hyperbaric oxygen downregulates ICAM-1 expression induced by hipoxia and hypoglycemia: The role of NOS. *Am. J. Physiol. Cell Physiol.* 278:C292-C302, 2000.
 15. J. Tjärnström, L. Holmdahl, P. Falk, M. Falkenberg, P. Arnell & B. Risberg. Effects of hyperbaric oxygen on expression of fibrinolytic factors of human endothelium in a simulated ischemia/reperfusion situation. *Scand J Clin Lab Invest* 2001; 61: 539-546.