

**IMPACTO DE LA LIPOSUCCIÓN ASISTIDA POR ULTRASONIDO SOBRE EL VALOR DE
HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO POST-OPERATORIO EN CIRUGÍA DE CONTORNO
CORPORAL EN PACIENTES SANOS**

Autores:

Carlos David Aguana Monzón

Cristhian Camilo Díaz Rengifo

División de posgrados

Especialidad en Cirugía plástica, reconstructiva y estética Universidad El Bosque

Bogotá

Noviembre de 2020.

Instituciones participantes:

Centro Médico NUARA®

Investigación de postgrado

Investigadores principales:

Carlos David Aguana Monzón

Cristhian Camilo Díaz Rengifo

Investigador asociado y asesor temático:

Minyor Avellaneda Molano

Asesor metodológico:

Erika Méndez

Asesor Estadístico:

Carlos Gómez

Nota de salvedad de Responsabilidad Institucional

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia

Agradecimientos

En primer lugar queremos agradecer a nuestras respectivas familias por el apoyo incondicional durante la elaboración del presente trabajo y su acompañamiento durante estos cuatro años de nuestra residencia médico-quirúrgica en Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética en la Universidad El Bosque.

Al Doctor Minyor Avellaneda por hacer en este proceso, desde la elaboración de la idea, hasta la enseñanza teórica durante todo el asesoramiento metodológico de este trabajo.

Agradecemos particularmente a la Dra. Érika Méndez, así como al profesor Carlos Gómez por el asesoramiento epidemiológico y estadístico respectivamente desde el inicio del presente estudio.

Especial agradecimiento a la Dra. Adriana Parra por permitirnos el ingreso a la clínica VIP en la ciudad de Bogotá para confirmar los resultados de los paraclínicos post-operatorios del estudio y compararlos con las historias clínicas recolectadas.

Finalmente especial agradecimiento al Centro Médico NUARA® por permitirnos el acceso a sus archivos y base de datos respetando todos los estatutos de confidencialidad de sus pacientes, así como el apoyo incondicional durante el proceso de esta investigación. A la Universidad El Bosque por facilitarnos las herramientas de motores de búsqueda, biblioteca, programa de investigación, asesores y docentes que hicieron parte de este proceso, así como darnos la oportunidad de ser parte del posgrado de Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética durante nuestro proceso formativo como especialista médico-quirúrgicos.

Dedicatoria

Deseamos realizar una dedicatoria especial a los doctores Minyor Avellaneda y Érika Méndez, que gracias a su arduo trabajo y esfuerzo han logrado la instauración del programa de investigación del programa de posgrado de Cirugía Plástica Reconstructiva y Estética de la Universidad El Bosque, siendo este trabajo un proyecto piloto del mismo. Esperamos fervientemente que el presente manuscrito sirva de inspiración para generaciones futuras de residentes de este posgrado, que de la mano de estos dos increíbles docentes, logren seguir esta línea de investigación en un tema tan importante de la cirugía plástica, como es la seguridad del paciente en liposucción.

Guía de contenido

Resumen	9
Abstract	10
1. Introducción	12
2. Marco Teórico	13
3. Problema	23
3.1. Planteamiento del problema	23
3.2. Pregunta de investigación	24
3.3. Pregunta de investigación tipo PICORT	24
4. Justificación	25
5. Objetivos	27
5.1. Objetivo General	27
5.2. Objetivos Específicos	27
6. Propósito	28
7. Metodología	28
7.1. Tipo de estudio	28
7.2. Población y tamaño de la muestra	28
7.3. Criterios de selección	29
7.3.1. Criterios de inclusión	29
7.3.2. Criterios de exclusión	29
7.4. Variables	30
7.5. Hipótesis	35
7.6. Instrumentos y colección de información	35

8. Materiales y Métodos	36
9. Plan de Análisis de Datos	36
9.1. Calidad de datos, control de sesgos y errores	37
10. Aspectos Éticos	38
11. Organigrama	39
12. Cronograma	39
13. Presupuesto	40
14. Resultados	41
15. Discusión	47
16. Conclusiones	53
17. Referencias	54

Lista de tablas y gráficas

Tabla 1. Matriz operacional de variables	30-35
11. Organigrama	39
12. Cronograma	39-40
13. Presupuesto	40
Tabla 2. Datos demográficos de los pacientes	42
Tabla 3. Datos paraclínicos de los pacientes	42
Tabla 4. Procedimientos realizados	43-44
Tabla 5. Volúmenes aspirados	44
Tabla 6. Procedimientos primarios vs. secundarios	44
Gráfico 1. Técnica de liposucción	45
Gráfico 2. Tecnología en liposucción	45

Resumen

Objetivo: Determinar asociación directa entre el valor de hemoglobina post-operatorio y la realización de liposucción asistida por ultrasonido en población colombiana.

Metodología: El presente estudio de tipo corte transversal con análisis de las variables de bases de datos existentes para evaluar la creación entre estas. Se realiza una recopilación de datos en las bases de datos del Centro Médico NUARA®, extrayendo un total de 103 paciente sanos sometidos a cirugía de contorno corporal con liposucción operados por el Dr. Minyor Avellaneda en la ciudad de Bogotá/Colombia, en un periodo de 2 años comprendidos entre el enero de 2018 a marzo de 2020. Posterior a la aplicación de los criterios de selección se obtuvo una muestra de 77 pacientes en los que se evaluó la relación entre la aplicación de liposucción asistida por ultrasonido y el descenso de la hemoglobina post-operatoria a las 24 horas.

Resultados: Se dividió la población en un grupo control de 39 pacientes, al cual se le realizó liposucción sin ultrasonido y un grupo expuesto de 38 pacientes, al que se le realizó ultrasonido como coadyuvante de la liposucción, para un total de 77 pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal con liposucción asociada. A todos los pacientes se les midió el valor de hemoglobina pre y post-operatoria a las 24 horas, para luego calcular el valor de hemoglobina diferencial, entendiéndose este como el sustrato de la resta entre la hemoglobina pre y post-operatoria, dividiéndolo así en dos grupos, el grupo 1 con hemoglobina < 3 gr/dL y el grupo 2 ≥ 3 gr/dL. No se encontró diferencia estadísticamente significativa en los valores de hemoglobina diferencial entre los pacientes sometidos a liposucción asistida por ultrasonido y los que no con un valor de $p = 0,819$.

Conclusiones: La liposucción asistida por ultrasonido ha mostrado múltiples beneficios en la disminución de complicaciones post-operatorias de los pacientes, entre las cuales se encuentra una disminución del sangrado en múltiples estudios. Sin embargo en el presente estudio no se establece relación directa entre la implementación de esta tecnología y la disminución de los valores de hemoglobina post-operatoria en población colombiana.

Palabras claves: liposucción asistida por ultrasonido, hemoglobina, sangrado post-operatorio, seguridad en liposucción, cirugía de contorno corporal.

Abstract

Objective: To determine a direct association between the post-operative hemoglobin value and the performance of ultrasound-assisted liposuction in the Colombian population.

Methodology: The present cross-sectional study is analyzing the variables of existing databases to evaluate the creation between them. databases of the NUARA® Medical Center has been collected, obtaining a total of 103 healthy patients undergoing body contouring surgery with liposuction operated by Dr. Minyor Avellaneda in Bogotá / Colombia, in 2 years period from January 2018 to March 2020. After applying the selection criteria, a sample of 77 patients was isolated in which the relationship between the application of ultrasound-assisted liposuction and the decrease in 24 hours post-operative hemoglobin was evaluated.

Results: The population was divided into a control group of 39 patients, who underwent liposuction without ultrasound, and an exposed group of 38 patients, who underwent ultrasound as an adjunct to

liposuction, a total of 77 patients of body contouring surgery with associated liposuction was evaluated. In all patients, the pre-operative and 24 hours postoperative hemoglobin value was measured, and then the differential hemoglobin value was calculated, understanding this as the result of the subtraction between pre and postoperative hemoglobin, thus dividing it into two groups, group 1 with hemoglobin < 3 g/dL and group 2 ≥ 3 g/dL. No statistically significant difference was found in differential hemoglobin values between patients who underwent ultrasound-assisted liposuction and those who did not, with a value of $p = 0.819$.

Conclusions: Ultrasound-assisted liposuction has shown multiple benefits in reducing post-operative complications in patients, among which is a decrease in bleeding in multiple studies. However, in the present study, no direct relationship is established between the implementation of this technology and the decrease in postoperative hemoglobin values in Colombian population.

Keywords: ultrasound-assisted liposuction, hemoglobin, postoperative bleeding, liposuction safety, body contouring surgery.

1. Introducción

La liposucción es el segundo procedimiento estético más realizado por cirujanos plásticos en el mundo y el más común en Colombia según las bases de datos de ISAPS (*International Society of Aesthetic Plastic Surgery*) representando el 17,1% de los procedimientos invasivos en cirugía plástica estética para el año 2018. Debido a lo anterior, es de gran importancia conocer ampliamente las complicaciones posibles que se presentan secundarias a este procedimiento para tratar de prevenirlas. Cuando se implementó este procedimiento en el siglo pasado, se inició por realizar liposucciones secas, es decir, sin soluciones de infiltración lo que generaba un sangrado hasta del 45% del contenido lipoaspirado; posteriormente se implementaron técnicas húmedas que consistían en la infiltración líquido en una cantidad aproximada de 300 mililitros, disminuyen el sangrado en el lipoaspirado hasta un 30%. En la década de los noventa, la implementación de las técnicas superhúmeda y tumescente que consistían en la infiltración de mezclas de soluciones fisiológicas, anestésicos locales y epinefrina en proporciones 1:1 y 3:1 respectivamente con respecto al lipoaspirado mejoraron esa pérdida sanguínea, pues hasta sólo el 1% del lipoaspirado era sangre. En aras de disminuir aún más la pérdida sanguínea, se han implementado tecnologías para la asistencia en liposucción. La energía ultrasónica en liposucción ha sido un sistema del cual se han descrito múltiples ventajas cuando se compara con la liposucción convencional asistida por succión, entre ellas, la disminución del sangrado, pero aún es controvertido.

Por esta razón, este trabajo propone analizar la relación entre la energía ultrasónica en liposucción de pacientes sanos y el sangrado presentado durante el procedimiento, recopilando una serie de variables clínicas y paraclínicas que permitan evidenciar los cambios de hemoglobina y hematocrito en los períodos prequirúrgico y postquirúrgico a las 24 horas posterior al procedimiento, y compararlo con los valores de estas mismas variables en los pacientes sanos a los que se les realiza liposucción convencional asistida por succión en la práctica privada del doctor Minyor Avellaneda en la ciudad de Bogotá. Al

correlacionar dichas variables se podrá llegar a la conclusión de si existe una relación entre las liposucciones asistidas por succión y por ultrasonido, y los valores pre y postquirúrgicos de hemoglobina y hematocrito, y si hay beneficio del uso de la energía ultrasónica para la disminución del sangrado en liposucción.

2. Marco Teórico

La liposucción es uno de los procedimientos en cirugía estética más realizados a nivel mundial, con más de 200.000 cirugías anuales en los Estados Unidos (1). Illouz en la década de los 80, fue el primero en describir la técnica de lipoaspirado asistido por succión (2). Estudios posteriores demostraron que había pérdidas sanguíneas hasta del 45% con la técnica descrita por Illouz, poniendo en práctica la utilización de soluciones de infiltración subcutánea que disminuían el sangrado intraoperatorio en el lipoaspirado y proporcionaban analgesia postoperatoria con la adición de medicamentos como la epinefrina y la lidocaína (3). Jeffrey Klein fue el primero en implementar la solución tumescente haciendo una mezcla que contenía lidocaína diluida (del 0,05% al 0,10%) y epinefrina (1:1,000,000) produciendo anestesia tumescente y vasoconstricción al infiltrarse en el tejido celular subcutáneo. Además, describió que el pico sérico de concentración de lidocaína se daba entre las 10 y 14 horas luego de la infiltración subcutánea con una disminución gradual a las siguientes 6 a 14 horas (4). Esta solución infiltrada en la que utilizaban solución salina al 0.9% o Lactato de Ringer, tiene una velocidad de absorción al espacio intravascular que no ha sido calculada de forma constante, y que al menos un 70% se mantenía en el cuerpo luego de terminado el lipoaspirado, como lo demuestran los estudios de Klein (1990) en donde afirman adicionalmente que una dosis de lidocaína de 35 mg/kg es segura (5). Este efecto de la solución infiltrada subcutánea cuando se absorbe al espacio intravascular por hipodermocclisis, genera cambios en la administración de líquidos endovenosos durante el procedimiento que debe controlar el anestesiólogo para evitar complicaciones por sobrecarga hídrica o por deshidratación (6).

Las complicaciones asociadas a la liposucción se han investigado desde sus inicios, evidenciando que las más frecuentes fueron la trombosis venosa profunda, hipovolemia, tromboembolismo pulmonar y complicaciones anestésicas (7). En 1998 el “*Liposuction Task Force*” evidenció que la tasa de mortalidad era de 1 en cada 5000 pacientes sometidos a liposucción, en el año 2000 se reportó en un estudio retrospectivo realizado entre los años 1994 y 1998 una tasa de mortalidad similar de 1 en cada 5224 pacientes a quienes se les había practicado liposucción por 1200 cirujanos plásticos certificados por la *American Society for Aesthetic Plastic Surgery* en los Estados Unidos. Llama la atención que la tasa de complicaciones de 24295 liposucciones fue de 1 por cada 347 liposucciones, incluyendo irregularidades del contorno, hospitalización no prevista e inflamación prolongada (8). Grazer et al. en el 200 ponen en consciencia la importancia de investigar las causas de complicaciones y muertes asociadas a la liposucción (9). Commons en el 2001 en un estudio retrospectivo de 12 años en 631 pacientes a los que le practicó liposucción con técnica superhúmeda con infiltraciones igual o mayores de 3000 mL, sin evidencia de complicaciones hemodinámicas ni respiratorias, resaltando los beneficios de la infiltración subcutánea (10). Aunque los reportes de mortalidad alarman a la comunidad científica, hay estudios posteriores que soportan la seguridad en la realización de liposucción. Housman en 2002 realizó un estudio retrospectivo entre 1994 al 2000 de más de 300 dermatólogos certificados en los cuales la tasa de eventos adversos fue de 0,68 por cada 1000 casos, sin ninguna mortalidad (11, 12). Boeni en 2011 reportó 4380 liposucciones con técnica tumescente observando que no hubo complicaciones mayores como muerte, perforación intestinal, embolia pulmonar, trombosis venosa profunda, embolia grasa, fascitis necrotizante, necrosis cutánea, sobrecarga hídrica ni intoxicación por lidocaína (13).

El desarrollo de equipos de nuevas tecnologías, así como el avance de las técnicas para minimizar las complicaciones perioperatorias de la liposucción ha permitido brindar al paciente la seguridad necesaria para un óptimo resultado postquirúrgico. El hecho de diferentes estudios hayan evidenciado una

disminución de la tasa de complicaciones asociadas clásicamente a la liposucción, son muestra avance científico de este procedimiento, impulsando a la investigación del gremio médico a continuar la mejora de la técnica para los lograr mejores resultados y una menor morbimortalidad.

Las pérdidas sanguíneas se asocian a la técnica per se de la liposucción y procedimientos asociados. Goodpasture en 1986, describió que las pérdidas sanguíneas oscilaban entre el 5 a 54% (14). Dolsky en 1990 utiliza la epinefrina para disminuir el sangrado en el lipoaspirado con mejoría significativa (15). Con la implementación de soluciones vasoconstrictoras y anestésicas como la de Fodor y Klein en la liposucción, los índice de sangrado disminuyeron considerablemente. Fodor en 1995 describe los porcentajes de sangrado según la técnica de liposucción, al igual que la relación entre el volumen infiltrado y el lipoaspirado, siendo para la técnica superhúmeda una relación 1:1 y en la técnica tumescente de 2:1 o 3:1 (16).

En los intentos por establecer límites seguros que disminuyan la probabilidad de complicaciones perioperatorias por la liposucción, se han descrito métodos que se basan en el porcentaje de lipoaspirado con relación al peso corporal para definir el volumen de lipoaspirado adecuado que reduzca las complicaciones menores y mayores (17,18). En el estudio prospectivo de Cantarelli en 2009 para establecer un volumen seguro de liposucción relacionado con peso del paciente. Se les realizó liposucción con técnica húmeda y monitoreo no invasivo postquirúrgico durante 24 horas a 30 pacientes, evaluando la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, gasto urinario, hemoglobina, hematocrito y conteo de leucocitos. Los resultados mostraron que el 50% de los pacientes presentaron taquicardia mayor a 100 latidos por minuto e hipotensión con presión sistólica menor a 100 mmHg. Adicionalmente se observó que no hubo descenso de la hemoglobina a la hora posterior del postoperatorio, sin embargo se evidencio una disminución en sus valores a las 6 horas del postoperatorio, sin relación entre los valores

de hemoglobina y el volumen aspirado a las seis horas del postoperatorio. En las conclusiones del estudio recomiendan que el volumen de lipoaspirado no debe ser mayor al 5% del peso corporal para evitar hipotensión y/o taquicardia evitando así repercusiones hemodinámicas (19).

Según la *American Society of Anesthesiologists*, factores de riesgo propios del paciente como el tabaquismo, diabetes mellitus, edad, sexo y el IMC (índice de masa corporal) alto aumentan la tasa de complicaciones. Rohrich et al. en 1999 establece que para disminuir la probabilidad de complicaciones menores y mayores se deben realizar liposucciones idealmente en pacientes con un IMC menor de 30 kg/m² y que el límite superior no debe superar los 32.5 kg/m² (20). Choudry y colaboradores en 2008 recomiendan que la hemoglobina debe ser medida en el preoperatorio de todos los pacientes, considerando seguro la realización del procedimiento con valores mayores a 12 g/dL (21).

Chow y colaboradores reportan en 4534 pacientes una tasa de complicaciones del 1,5%, demostrando que el IMC alto y el volumen de infiltrado mayor aumentaban el riesgo de complicaciones de forma estadísticamente significativa como factores independientes. Adicionalmente evidenciaron que los pacientes obesos pueden tolerar mayor volumen de lipoaspirado sin un mayor riesgo de complicaciones menores en comparación con pacientes con IMC bajo. Chow et al. concluyen en este estudio que las liposucciones mayores de 100 mL por cada unidad del IMC del paciente presentan un mayor riesgo de complicaciones menores perioperatorias, sin embargo no se describe la relación de la cantidad lipoaspirada con las complicaciones mayores, tales como necesidad de reintervención, reingreso a urgencias, alteraciones cardiovasculares o respiratorias, sangrados que requieran transfusión (22).

La liposucción asistida por tecnologías se ha implementado para aumentar la seguridad del procedimiento, facilitar técnicamente la realización de la cirugía y mejorar a corto y largo plazo los

resultados estéticos, disminuyendo la tasa de complicaciones mayores y menores. La energía ultrasónica en asistencia a la liposucción es una de las tecnologías que más controversia se ha evidenciado en la literatura médica y en la práctica quirúrgica (23, 24).

La liposucción asistida por ultrasonido fue introducida en 1988 por Michele Zocchi. Este sistema de energía ultrasónica se denominó de primera generación, ya que la energía se liberaba de forma continua a los tejidos blandos objetivo, realizando una fragmentación y emulsificación selectiva de la grasa subcutánea simultáneamente para luego realizar el lipoaspirado (25).

Los dispositivos de asistencia en liposucción con energía ultrasónica de segunda generación permitían realizar el proceso de fragmentación y emulsificación grasa simultáneamente con la lipoaspiración. Esperando de esta formado la disminución del tiempo quirúrgico, sin embargo no se logró esto debido a la ineficiencia de la succión del la pieza de mano (26, 27).

Posteriormente se desarrolla el sistema de energía ultrasónica para liposucción de tercera generación denominado VASER® por sus siglas en inglés (*vibration amplification of sound energy at resonance*) introducido por Jewell (2002), actualmente en vigencia (27).

El sistema VASER®, es un dispositivo que usa la energía eléctrica para convertirla en energía ultrasónica, la cual permite vibraciones de alta frecuencia de la cánula generando ondas a través de un medio elástico. La energía eléctrica es transmitida a la cánula sólida de titanio que la hace vibrar con una frecuencia sobre los 36 KHz, generando las ondas acústicas. Esta energía es menor en comparación a los dispositivos de generaciones pasadas (28).

El VASER[®], por medio de la producción de energía ultrasónica fragmenta y emulsifica la grasa por medio de tres mecanismos biológicos. El primero es el efecto micromecánico, que se denomina como el daño directo causado por las ondas unidireccionales en las moléculas orgánicas intracelulares, siendo este el efecto mínimo de los tres mecanismos. El segundo mecanismo es el efecto térmico generado por la fricción de las cánulas que pasan a través de la grasa y la conversión de las ondas ultrasónicas en calor en los tejidos periféricos. El tercer mecanismo físico se desarrolla por microcavitación, el cual consiste en una separación de los adipocitos entre sí y entre estos y el tejido adyacente mediante la ruptura de las moléculas de agua y el aturdimiento de la membrana celular de los adipocitos. Es importante aclarar que esto no afecta la integración de la grasa en caso de ser utilizada para lipoinjertos como procedimiento concomitante. Se usan cánulas de 2,9 mm hasta 3,7 mm de diámetro, con ranuras en su punta que genera distinta distribución de la energía ultrasónica, según el número de estos anillos, disminuyendo hasta en un 50 por ciento el poder de fragmentación y emulsificación la grasa, usándolo en modo continuo o pulsado de liberación de energía ultrasónica. El modo pulsátil de liberación de energía ultrasónica disminuye cerca de $2/3$ del poder con una mínima pérdida de la eficiencia cuando se compara con los dispositivos de segunda generación. El modo continuo se utiliza en tejidos con mayor resistencia, mientras que el modo pulsátil en tejidos de menor resistencia al paso de la cánula (7, 29, 30, 31, 32, 33).

La liposucción asistida con sistema VASER[®] ofrece múltiples ventajas que se han descrito en la literatura, tales como disminución del tiempo quirúrgico, disminución del daño de los tejidos, disminución de la resistencia del paso de la cánula de lipoaspiración por el tejido y menor fatiga para el cirujano. Adicionalmente disminuye la incidencia de equimosis, edema, dolor e irregularidades del contorno en el postoperatorio (32, 33, 34, 35).

El sangrado asociada a la liposucción sido motivo de estudio a lo largo de la historia del procedimiento. Kenkel y colaboradores, realizaron un estudio experimental en cerdos domésticos para comparar los efectos bioquímicos postquirúrgicos al comparar las técnicas de liposucción convencional asistida por succión y asistida por ultrasonido. Se realizaron análisis histológicos del lipoaspirado, mediciones de niveles de hemoglobina y la integridad de la vasculatura de las zonas tratadas. Los niveles de hemoglobina liberados durante la liposucción con las dos técnicas, fueron tomados de la porción líquida del lipoaspirado y sometidos a centrifugación para el posterior análisis de su concentración. La lipoplastia asistida con ultrasonido se asoció a una disminución de la liberación de hemoglobina en el lipoaspirado al compararse con la liposucción convencional. Kenkel et al. concluyen que la lipoplastia asistida por ultrasonido no aumenta el riesgo de complicaciones, que genera un compromiso histológico de tejidos blandos similar al de la liposucción convencional y que la liberación de hemoglobina en el lipoaspirado fue significativamente menor al compararse con la lipoplastia asistida por succión (36).

Scuderi en 2000 compara las técnicas de liposucción con asistencia de succión, ultrasonido y poder en 45 pacientes sin superar los 1500 mL, tanto en la infiltración como en el lipoaspirado. Se midieron los valores de hemoglobina prequirúrgicos y 24 horas postoperatorias. Los resultados del estudio no evidenciaron una diferencia estadísticamente significativa en los pacientes que tuvieron liposucción asistida por poder y ultrasonido en los valores de hemoglobina, mientras que en los pacientes a los que se les realizó lipoplastia asistida con succión tuvieron una disminución de los valores postquirúrgicos de hemoglobina entre 1 y 1.9 mg/dL. Concluyen así que la liposucción asistida por ultrasónica o por poder podrían tener un menor daño en la vasculatura de los tejidos, disminuyendo así el volumen de pérdida sanguínea en estos pacientes (33).

Karmo y colaboradores en 2001 publican un estudio prospectivo observacional en 75 pacientes a los que se le realizó liposucción. El grupo control fueron 38 pacientes con liposucción convencional; el grupo expuesto fueron 37 pacientes en quienes se usó ultrasonido con liposucción. Los volúmenes de extracción fueron mayores a 1000 mL, usando técnica de infiltración superhúmeda con relación 1:1 entre el volumen infiltrado y el volumen lipoaspirado y midiendo los niveles sanguíneos de hemoglobina, hematocrito conteo plaquetario, tiempo de protrombina y tiempo de tromboplastina prequirúrgicos con los valores postquirúrgicos de hemoglobina a los siete días del postoperatorio. Este intervalo de siete días postquirúrgico para la toma del control de hemoglobina sanguínea fue establecido para permitir que los volúmenes de líquidos en los diferentes compartimientos corporales tuvieran lugar a una homeostasis y así disminuir la variabilidad de los valores. Además de la medición sanguínea de la hemoglobina, se cuantificó los niveles de la misma en el infranadante del volumen lipoaspirado. Diseñan una ecuación para relaciones entre la concentración de hemoglobina del lipoaspirado multiplicada por el volumen del infranadante y dividiéndolo sobre los niveles de concentración de hemoglobina prequirúrgicos. Los resultados arrojados en el estudio no evidenciaron una diferencia estadísticamente significativa entre los volúmenes de hemoglobina en el lipoaspirado entre las dos técnicas, así como tampoco variabilidad entre los valores prequirúrgico y postquirúrgico de la hemoglobina a nivel sanguíneo. Karmo et al. concluyen que, aunque no hay disminución del volumen sanguíneo aspirado, el ultrasonido es una técnica menos traumática con los vasos sanguíneos (24).

Cárdenas-Camarena y colaboradores en 2002 evalúan en siete pacientes programadas para abdominoplastia por lipectomía el efecto de la liposucción convencional a la mitad del tejido dermograso resecaado a nivel infraumbilical y en la otra mitad del tejido resecaado se le realizó liposucción asistida por ultrasonido, amabas mitades con infiltración tumescente. Al tejido manipulado que se resecaó y al lipoaspirado, se les realizaron estudios de laboratorio e histológicos evaluando dermis, vasos sanguíneos,

nervios y adipocitos. Como resultados, obtuvieron que los niveles promedio de hemoglobina lipoaspirada con el uso de liposucción convencional fueron de 0.23 mg/dL, mientras que los valores con liposucción asistida por ultrasonido fueron de 0.59 mg/dL, siendo los niveles de hemoglobina 2.57 veces más altos en los volúmenes aspirados con liposucción con ultrasonido. También encuentran que hay mayor daño en estructuras como la piel, los nervios y las células adiposas (31).

García y Nirmal en 2008 publican un ensayo clínico el cual se realizó liposucción convencional a 27 pacientes y liposucción con ultrasonido a 30 pacientes sanos con IMC menor de 30 kg/m², utilizando la misma solución de infiltración con técnica superhúmeda. En los estudios de laboratorio, se midió los valores del hemoglobina y hematocrito del lipoaspirado luego de realizar una separación selectiva de los demás componentes del mismo, como la grasa y otros detritos como la solución de infiltración y medicamentos. Los valores de hematocrito del aspirado con liposucción convencional oscilaron entre el 2% y el 7,2% (media, 3,98%) en comparación con el aspirado con liposucción ultrasónica, que tuvo un rango de hematocrito del 0,3% al 1,1% (media, 0,61%). En cuanto al contenido de hemoglobina del aspirado con liposucción convencional varió de 1,2 a 3,4 g/dL (media, 2,23 g/dl). En comparación, el contenido de hemoglobina del aspirado de liposucción con ultrasonido osciló entre 0,01 y 0,9 g/dL (media, 0,3 g/dl). El análisis de los resultados evidenciaron que el contenido medio de hemoglobina del aspirador convencional de succión fue 7,5 veces mayor que el del aspirador con ultrasonido. El valor medio de hematocrito del aspirado de liposucción convencional fue 6,5 veces mayor en el grupo de liposucción convencional. Además, el uso de liposucción con ultrasonido en flancos y espalda asegura una mayor cantidad de grasa aspirada en relación a la sangre aspirada al compararse con la liposucción convencional (34).

Nagy et al. en 2012 publicaron un ensayo clínico multicéntrico. Cada centro usó protocolos y procedimientos idénticos. Se incluyó a los pacientes si eran no fumadores entre 18 y 50 años de edad, IMC entre 20 y 30, buen tono de piel y exceso de tejido graso en brazos, muslos o la espalda, donde se espera que el tejido extra esté compuesto de tejido adiposo. A todos se les realizó liposucción asistida por succión en un hemicuerpo y asistida por ultrasonido en el contralateral. Evidenciaron que el uso de VASER® dio lugar a una reducción estadísticamente significativa de la pérdida de sangre del 26% (11,2 mL frente a 14 mL de sangre por cada 100 mL) con un valor de $p < 0,05$. También tuvo una mejoría del manejo de la flacidez cutánea con una retracción de la piel del 53% a 6 meses (37).

A pesar de todos los avances médicos, tecnológicos y quirúrgicos, no hay consenso mundial entre el uso de tecnologías en liposucción como la energía ultrasónica. Es un hecho de que en Colombia el concepto de belleza ha evolucionado de una forma importante. La tendencia del estilo de vida saludable y de la apariencia esbelta, lo que ha llevado a un aumento en los procedimientos de contorno corporal, colocando la liposucción como la cirugía plástica estética más realizada en el país (17, 18, 38).

Con base en la revisión, no encontramos estudios en población colombiana que comparen la liposucción convencional con la liposucción asistida por ultrasonido. El propósito del siguiente estudio es observar la relación en los valores de hemoglobina y hematocrito postoperatorios y el uso de liposucción asistida por succión y asistida por ultrasonido en pacientes sanos a quienes se les practique liposucciones en la población de Colombia, esperando evidenciar resultados que se logren extrapolar a otras poblaciones y permitiendo una nueva línea de investigación, en aras de lograr estandarizar el uso de ultrasonido en liposucción para nuestros pacientes y sus recomendaciones.

3. Problema

3.1. Planteamiento del problema.

La liposucción es el segundo procedimiento de la cirugía plástica más realizado en el mundo según ASAPS (*American Society of Aesthetic Plastic Surgery*) y quizás es uno de los más riesgosos de la cirugía plástica debido a que las complicaciones pueden ser potencialmente fatales (1, 17, 18). Siendo uno de los procedimientos más realizados y de mayor riesgo potencial, debería existir un consenso mundial sobre los estándares de seguridad del procedimiento.

Hasta la actualidad, se han realizado varios estudios con respecto a la disminución del sangrado con técnicas de infiltración superhúmeda y tumescente (3, 4, 5) y el uso de tecnologías en liposucción como la energía ultrasónica para disminuir el trauma de los tejidos blandos sometidos a la liposucción, disminuyendo así los niveles de sangrado durante el procedimiento quirúrgico (1, 4, 5, 6, 7, 8) y la necesidad de transfusiones sanguíneas en el postoperatorio. Otros estudios han puesto en duda el efecto benéfico de la energía ultrasónica como asistencia en la liposucción y ponen en controversia su utilidad en la disminución de anemia postoperatoria (2, 3).

Por lo anterior, la finalidad del presente trabajo es realizar un estudio de corte transversal, en el cual se recopilarán datos de pacientes en el centro de cirugía plástica estética NUARA® de Colombia de la ciudad de Bogotá durante dos años, para lograr encontrar una asociación entre los niveles disminuidos de hemoglobina y hematocrito en los periodos pre y postquirúrgicos de los pacientes sometidos a liposucción asistida con ultrasonido y asistida por succión convencional del doctor Minyor Avellaneda.

3.2. Pregunta de investigación.

¿Existe una relación entre la realización de liposucción asistida por ultrasonido y un menor descenso de la hemoglobina post-operatoria en los pacientes llevados a cirugía de contorno corporal en la población de Bogotá/Colombia?

3.3. Pregunta de investigación tipo PICORT.

P: pacientes hombres y mujeres, previamente sanos (ASA I) a los cuales se les realice liposucción asistida por ultrasonido, por succión o por poder con hemograma de seguimiento postoperatorio al día uno post-operario, sometidos a cirugía de contorno corporal entre el año 2018 al 2020 por el doctor Minyor Avellaneda Molano.

I: cirugía del contorno corporal con liposucción asistida por ultrasonido en pacientes hombres o mujeres previamente sanos (ASA I).

C: pacientes hombres o mujeres llevados a liposucción asistida por succión y/o asistida por poder previamente sanos (ASA I) operados de cirugía de contorno corporal por el doctor Minyor Avellaneda Molano.

R: analizar la relación de las variables recolectadas de la base de datos de los pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal con liposucción asistida por ultrasonido, por succión y por poder de la práctica particular del doctor Minyor Avellaneda Molano del año 2018 al año 2020, para de esta forma evidenciar si existe una relación entre estas técnicas y la disminución de hemoglobina y hematocrito post-operatorio.

T: se recopilarán datos durante un periodo de 2 años, del 2018 al 2020.

¿Existe relación entre el uso de liposucción asistida por ultrasonido y un menor descenso de los valores de hemoglobina y hematocrito en las primeras 24 horas postoperatorias en los pacientes sometidos a

cirugía de contorno corporal con liposucción en la práctica privada del doctor Minyor Avellaneda Molano en Bogotá/Colombia?

4. Justificación

Se puede considerar conveniente la realización de este trabajo debido a que en la comunidad científica de la cirugía plástica reconstructiva y estética se ha visto desde la introducción de la liposucción en los años 80 una mejoría en la tasas complicaciones debido a la evolución de la técnica quirúrgica, que aunque hoy en día es una tasa de complicaciones baja, pueden estas ser complicaciones muy serias, con repercusión hemodinámica importante en donde puede verse comprometida la vida del paciente, teniendo la particularidad de ser prevenibles. Una de esas complicaciones de este procedimiento es el sangrado en el lipoaspirado que puede conducir al paciente a estados de inestabilidad hemodinámica por hipotensión y taquicardia, requiriendo estrategias médicas de manejo como el uso de transfusiones sanguíneas y aumentando el tiempo de estancia hospitalaria. Por lo anterior, existe un gran interés dentro del gremio de la cirugía plástica sobre la investigación en este tema.

Luego de una búsqueda amplia de la literatura, se encuentran algunas recomendaciones con respecto a las soluciones de infiltración adecuadas para disminuir el sangrado en el lipoaspirado, como en el estudio de Jeffrey Klein, pionero en la implementación de la solución tumescente haciendo una mezcla que contenía lidocaína diluida (del 0,05% al 0,10%) y epinefrina (1:1,000,000) produciendo anestesia tumescente y vasoconstricción al infiltrarse en el tejido celular subcutáneo. Además, describió que el pico sérico de concentración de lidocaína se daba entre las 10 y 14 horas luego de la infiltración subcutánea con una disminución gradual a las siguientes 6 a 14 horas (4). También, la implementación de sistemas tecnológicos que asisten la liposucción como la energía ultrasónica ha arrojado datos

benéficos en la reducción del sangrado postquirúrgico. García (2008) lidera un ensayo clínico en donde realiza liposucción convencional a 27 pacientes y liposucción con ultrasonido a 30 pacientes. Al comparar estos dos resultados, el contenido medio de hemoglobina del aspirador convencional de succión fue 7,5 veces mayor que el del aspirador con ultrasonido. El valor medio de hematocrito del aspirado de liposucción convencional fue 6,5 veces mayor que el del aspirado del grupo de liposucción ultrasónica (32). En el año 2012, se reporta en la revista de *Cirugía Plástica y Reconstructiva* (PRS, por sus siglas en inglés), un ensayo clínico multicéntrico, prospectivo, aleatorio, ciego sencillo y controlado, en 20 pacientes mujeres a quienes se les realizó lipoplastia asistida por succión en un hemicuerpo y asistida por ultrasonido en el contralateral. El tratamiento de lipoplastia asistida por VASER® dio lugar a una reducción estadísticamente significativa de la pérdida de sangre del 26% (11,2 cc frente a 14,0 cc de sangre por cada 100 cc) en relación con el lado de la lipoplastia asistida por succión ($p= 0,019$) (36). Sin embargo, esta recomendación del uso de la energía ultrasónica en la reducción del sangrado aún se debate entre controversias, como se sustenta en los estudios de Karmo (2001) y Cárdenas-Camarena (2002) (23, 35), y no hay amplios estudios que sustenten un nivel alto de evidencia, con muestras pequeñas, concluyendo que es necesario ampliar la investigación sobre el tema para la realización de guías de manejo enfocadas a la práctica segura del procedimiento y la estandarización del uso de la energía ultrasónica entre los cirujanos que realizan este procedimiento.

Por tales motivos, nuestra investigación busca analizar la relación del uso de energía ultrasónica y la disminución del sangrado postquirúrgico en liposucción con variables cuantitativas como los son los niveles de hemoglobina y hematocrito, utilizando como punto de referencia los pacientes sometidos a liposucción asistida por succión (liposucción convencional) y liposucción asistida por poder, mediante un estudio de corte transversal con recopilación de datos durante dos años, dividiendo nuestra población en un grupo control a la cual se hizo liposucción asistida por succión o liposucción asistida por poder y

un grupo expuesto en el que se realizó liposucción asistida por ultrasonido. El fin es valorar si existe una asociación entre la disminución del sangrado postquirúrgico y el uso de energía ultrasónica en liposucción, comparando los valores de hemoglobina y hematocrito en el periodo prequirúrgico y en el periodo postquirúrgico.

Al finalizar el estudio, se podrá evidenciar si existe una relación entre un menor descenso de la hemoglobina postoperatoria con el uso de energía ultrasónica en la liposucción.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General.

Determinar asociación directa entre el valor de hemoglobina y hematocrito post-operatorio y la realización de liposucción asistida por ultrasonido en población colombiana.

5.2. Objetivos Específicos.

- Describir la relación entre los valores de hemoglobina y hematocrito post-operatorios con el valor de grasa pura aspirada durante el procedimiento.
- Describir un volumen de grasa pura aspirada en nuestra población.
- Analizar la asociación del uso de liposucción asistida por ultrasonido con el descenso de la hemoglobina y hematocrito post-operatoria comparado con pacientes que fueron sometidos a liposucción asistida por succión y liposucción asistida por poder.

6. Propósito

El presente estudio tiene como propósito identificar si existe una relación directa entre la realización de liposucción asistida por ultrasonido y un menor descenso de la hemoglobina post-operatoria, para de esta manera dar argumentos científicos al uso de esta tecnología en los procedimientos de contorno corporal realizados por los cirujanos plásticos en pro de disminuir el índice de complicaciones post-operatorias en los pacientes relacionadas con el sangrado.

7. Metodología

7.1. Tipo de estudio.

El estudio presentado es un estudio de tipo corte transversal con análisis de las variables de bases de datos existentes para evaluar la creación entre estas.

7.2. Población y tamaño de la muestra.

La población corresponde a pacientes hombres y mujeres, previamente sanos (ASA I) a los cuales se les realice liposucción asistida por ultrasonido, por succión o por poder con hemograma de seguimiento postoperatorio al día uno post-operario, sometidos a cirugía de contorno corporal entre el año 2018 al 2020 en el centro de atención Mediport por el doctor Minyor Avellaneda Molano, agrupados en la base de datos del Centro Médico NUARA®.

La muestra se obtendrá al revisar la base de los pacientes sometidos a cirugía a contorno corporal a los que se le realizo liposucción en los años 2018, 2019 y 2020, los cuales representan la totalidad de la

población objetivo del presente estudio, de esta manera se extraerán las variables de interés de los pacientes aplicando los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

7.3. Criterios de selección.

7.3.1. Criterios de inclusión:

- Paciente llevados a procedimiento de liposucción de contorno corporal desde el 2018 al 2020.
- Pacientes mayores de 18 años de edad.
- Pacientes de cualquier género.
- Pacientes que tengan registrado hemograma preoperatorio de máximo una semana previo al procedimiento.
- Pacientes que tengan registrado hemograma postoperatorio del día siguiente al procedimiento.
- Pacientes que tengan registrados en la descripción volumen de lipoaspirado total, volumen de grasa pura succionada y técnica utilizada (liposucción asistida por ultrasonido, poder o succión).

7.3.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes con comorbilidades previas tales como anemia crónica, hemofilia, trombofilia.
- Pacientes con tiempos de coagulación prolongados sin diagnósticos hematológico previo.
- Pacientes en los que no haya registro completo de los resultados de hemoglobina y hematocrito preoperatoria y/o postoperatoria.
- Pacientes con historias clínica o descripciones quirúrgicas incompletas (no registro de técnica utilizada o volúmenes del aspirado).

7.4. Variables.

Se analizarán las variables demográficas de los pacientes, así como las variables paraclínicas de los mismos y las relacionadas con el procedimiento de liposucción (tabla 1).

Tabla 1. Matriz operacional de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento o cada uno de los periodos en que se considera dividida la vida humana	Tiempo que ha transcurrido en años desde el nacimiento hasta el momento del procedimiento	Cuantitativa continua	Edad en años
Género	Características biológicas que distinguen al hombre de la mujer, determinado por cromosoma X o Y	Se reportara el género que refiera el encuestado.	Cualitativa binaria	Masculino / Femenino

IMC (índice de masa corporal)	Consiste en la asociación del peso y la altura de la persona en cuestión	Cociente obtenido de la división entre el peso del paciente en kilogramos y la estatura medida en metros con dos decimales elevada al cuadrado.	Cuantitativa continua	Cociente obtenido de la fórmula de IMC expresado en Kg/m^2 .
Hb (Hemoglobina)	Cuantificación del pigmento de los eritrocitos que transportan oxígeno	Valor en gr/dL medidos en hemograma	Cuantitativa continua	Valor de intervalo reportado en gr/dL
HTO (Hematocrito)	Volumen de glóbulos con relación al total de la sangre; se expresa de manera porcentual	Valor porcentual medido en hemograma	Cuantitativa continua	Valor de intervalo reportado en porcentaje
Hemoglobina diferencial	Término no descrito en literatura médica	Sustrato resultante de la	Cuantitativa continua	Valor de intervalo

		diferencia entre el valor de Hb pre-operatoria menos la Hb post-operatoria de un paciente		reportado en gr/dL
Hematocrito diferencial	Término no descrito en literatura médica	Sustrato resultante de la diferencia entre el valor de HTO pre-operatoria menos la HTO post-operatoria de un paciente	Cuantitativa continua	Valor de intervalo reportado en porcentaje
Volumen de grasa pura liposccionado	Composición de tejido adiposo obtenido de liposucción posterior a decantación	Volumen de tejido adiposo posterior a separación de mezcla durante el transoperatorio	Cuantitativa continua	Valor de volumen en mL de grasa pura posterior a decantación

Volumen liposccionado total	Volumen de mezcla y tejido graso obtenido posterior a liposucción	Volumen total obtenido en reservorio inmediatamente posterior a liposucción	Cuantitativa continua	Volumen total obtenido de liposccionad or expresado en mL
Volumen liposccionado diferencial	Valor diferencial entre el volumen liposccionado total menos el volumen de grasa pura liposccionado	Volumen de mezcla y sangre posterior a separación del tejido adiposo durante el transoperatorio	Cuantitativa continua	Valor de volumen en mL de mezcla y sangre posterior a decantación
Técnicas de liposucción	Tipo de liposucción realizada según la cantidad de mezcla localmente infiltrada o el tipo de dispositivo de succión y/o pieza de mano utilizada.	Técnica de liposucción utilizada basada en el tipo de pieza de mano utilizada.	Cualitativa nominal	Tipo de técnica de liposucción aplicada en el paciente: liposucción asistida por succión (SAL), asistida por

				poder (PAL) o asistida por ultrasonido (UAL)
Ultrasonido	El ultrasonido terapéutico se define como la transmisión de ondas sonoras por encima del oído humano sin producción de imagen, con el fin de interactuar con los tejidos corporales para su modificación	Uso de tecnologías de ultrasonido como coadyuvante de la liposucción	Cualitativa binaria	Aplicación de ultrasonido en la liposucción SI / NO
Tecnología aplicada en liposucción	Tecnología que asiste el procedimiento de liposucción según tipo de energía que interactúa con los tejidos durante el procedimiento	Casa comercial utilizada en los casos de aplicación de tecnología (PAL o UAL) o liposucción	Cualitativa nominal	Casa comercial de tecnología aplicada al procedimiento de liposucción o la aplicación de

		convencional (SAL)		liposucción convencional: SAL, MicroAire®, Söring® y VASER®
--	--	-----------------------	--	--

7.5. Hipótesis.

Al realizar liposucción asistida por ultrasonido existirá un menor descenso en los valores de hemoglobina y hematocrito post-operatorio si se compara con técnicas de liposucción asistida por succión en pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal previamente sanos.

- *Hipótesis nula (H0)*: al realizar liposucciones asistida por succión no existe un descenso significativo de los niveles de hemoglobina y hematocrito post-operatorios en pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal previamente sanos.
- *Hipótesis alternativa (H1)*: al realizar liposucciones asistida por succión existe un descenso mayor de los niveles de hemoglobina y hematocrito post-operatorios en pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal previamente sanos.

7.6. Instrumentos y colección de información.

Se recopilarán de forma retrospectiva los datos de dos años en un periodo del 2018 al 2020 de la base de datos del Centro Médico NUARA® que hayan sido sometidos a cirugía de contorno corporal y se les haya hecho durante el procedimiento liposucción, todos los pacientes serán exclusivamente los operados

por el doctor Minyor Avellaneda Molano en el centro de atención Mediport. Durante el estudio no se realizara intervención sobre los pacientes.

8. Materiales y Métodos

Para la realización del estudio se realizo una búsqueda en las bases de datos del Centro Médico NUARA® de los pacientes operados entre el año 2018 y 2020, posterior a esto se seleccionaron los pacientes sometidos a procedimientos de contorno corporal, de los cuales se seleccionaron los que fueron manejado con liposucción aislada o combinada con otros procedimientos. Finalmente se tomó la totalidad de la población de interés extrayendo de la historia clínica de los archivos de NUARA® las variables a evaluar.

A continuación los datos obtenidos se organizaron en una tabla de Microsoft Excel versión Office 365. Posteriormente se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión previamente mencionados en este escrito. Finalmente se extrajo la información de dicha tabla para la realización del análisis y cruces de variables con el programa IBM SPSS versión 26.

9. Plan de Análisis de Datos

Inicialmente se realizará un análisis descriptivo para lo cual se probará normalidad con la prueba de Komolgorov-Smirnov. Las variables cuantitativas (continuas y discretas) se presentarán con medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar, mínimo/máximo) y las variables cualitativas como conteos y frecuencias relativas.

Para el análisis de línea de base se compararán las diferencias en las características de base demográficas y clínicas de todos los participantes utilizando pruebas de Fisher para variables dicotómicas y se utilizará la prueba de Mann-Whitney para variables continuas u ordinales. Se tomará como significancia estadística un valor $p \leq 0,05$.

Para la evaluación de la exposición de interés que es el uso de ultrasonido en liposucción, se realizará un análisis bivariado entre las variables exposición (lipoplastia asistida por ultrasonido) y desenlace (diferencial de hemoglobina preoperatoria y postoperatoria), tanto en el grupo control (lipoplastia asistida por succión) y en el grupo expuesto; y se calcularán medidas de asociación crudas (*Chi cuadrado*) para evaluar la exposición de liposucción asistida con ultrasonido en el desenlace de disminución de la hemoglobina diferencial. Para la realización de este análisis, se transformará la variable hemoglobina diferencial en dicotómica, y se definirá 0 = disminución de delta de hemoglobina < 3 gr/dL; 1 = disminución de delta de hemoglobina ≥ 3 gr/dL. Se realizará análisis exploratorio con cruce de variables para caracterizar la relación entre las variables explicativas y la variable desenlace.

Todos los análisis de datos se realizarán con el software estadístico IBM SPSS versión 26 y las tablas y gráficos serán realizados con Microsoft Excel versión Office 365.

9.1. Calidad de datos, control de sesgos y errores.

Sesgo de selección: Para evitar el sesgo de selección se tomó la totalidad de los pacientes sometidos a liposucción de una única institución, Centro Médico NUARA®, dentro del periodo de tiempo establecido de dos años, entre el año 2018 y 2020. De esta forma se extrajo los datos de la totalidad de la población para posteriormente ser filtrada según los criterios de selección del presente estudio.

Sesgo de información: Se considera la posibilidad de un sesgo de información alternativo en el presente estudio debido a que la utilización de liposucción asistida por ultrasonido no es la única medida de prevención de sangrados en nuestra población. Todos los pacientes del estudio son sometidos a un protocolo consistente en Hb pre-operatoria > 12 gr/dL, precalentamiento con manta térmica 45 minutos antes del procedimiento, quirófano con temperatura de 24 °C, líquidos infiltrados intravenosos y locales a 37 °C, uso de epinefrina en la mezcla de infiltración local a dosis de 0,1 mg/Kg y tiempo de espera de acción de la epinefrina de 10 minutos. Este protocolo fue aplicado tanto en el grupo expuesto como en el grupo control.

10. Aspectos Éticos

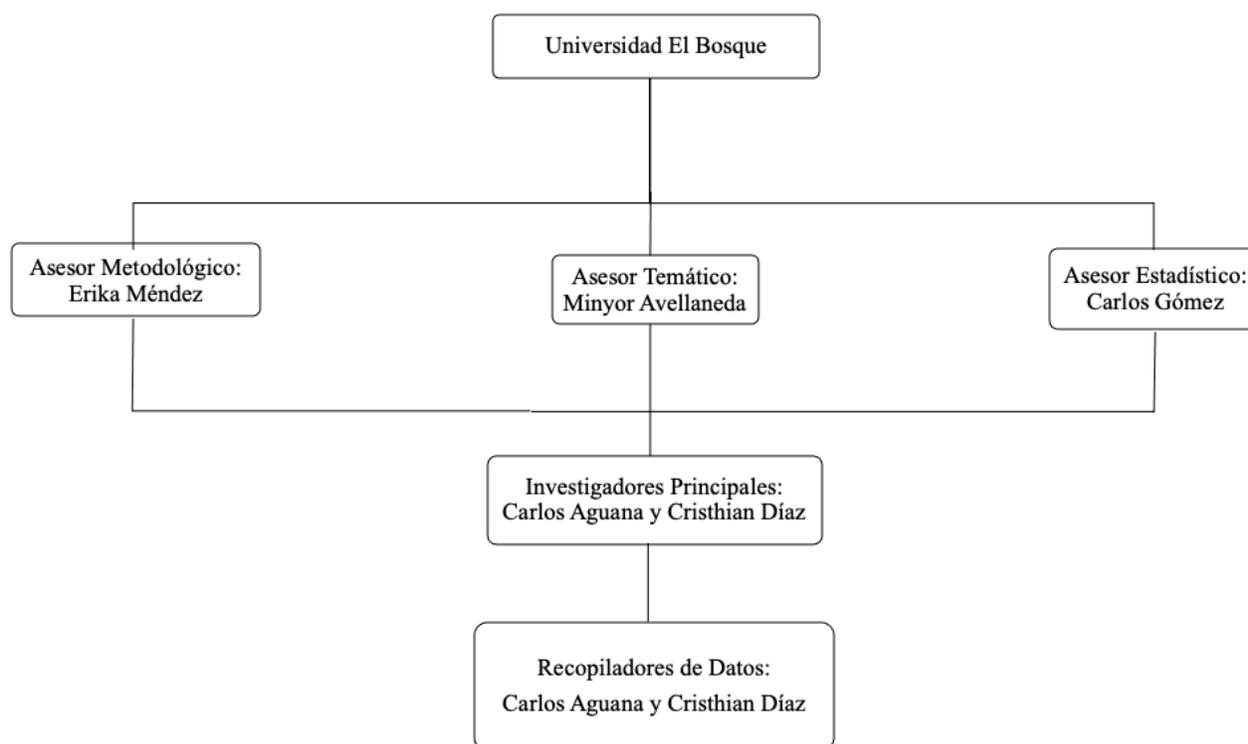
Los investigadores declaran que están familiarizados con las normas para investigación en seres humanos basados en el Código de Núremberg, el Reporte Belmont y la Declaración de Helsinki.

De acuerdo a la Resolución 8430 para investigación en seres humanos en Colombia, esta es una investigación sin riesgo, por lo tanto no requiere consentimiento informado para el análisis de los datos recopilados.

Todos los pacientes incluidos en el estudio firmaron consentimiento informado del procedimiento previo al mismo y los datos personales de estos son tratados bajo la ley 1581 de trato de datos personales de la República de Colombia, permitiendo así la confidencialidad de los pacientes durante el estudio.

El Anteproyecto no requiere ser presentado al Comité de Investigaciones (o al Comité de Ética) de la institución para su respectiva aprobación, ya que no se realizará intervención sobre ningún paciente, únicamente se recopilará y analizará los datos extraídos de la base de datos del centro médico NUARA®.

11. Organigrama



12. Cronograma

No.	Descripción de la actividad	Mes de inicio	Duración
1	Revisión bibliográfica de la literatura	Octubre 2017	3 años
2	Preparación anteproyecto	Noviembre 2017	3 año
3	Aprobación	Septiembre 2020	1 mes

4	Recolección datos	Enero 2018	3 años
5	Análisis	Octubre 2020	2 semana
6	Resultados	Octubre 2020	1 semana
7	Preparación manuscrito tesis	Noviembre 2017	3 años
8	Sustentación	Noviembre 2020	1 semana
9	Publicación	Diciembre 2020	3 a 6 meses

13. Presupuesto

Rubros/Fuentes	Cantidad	Descripción	Valor
Personal			
Investigadores principales	2	Residentes	\$CO 0
Asesor Temático	1	Docente del programa	\$CO 0
Asesor Investigativo	1	Epidemiólogo de posgrados	\$CO 0
Asesor Estadístico	1	Bioestadístico de posgrados	\$CO 0
Recopiladores de datos	2	Residentes	\$CO 0

14. Resultados

Los resultados encontrados en el estudio buscan evaluar la existencia de relación entre la liposucción asistida por ultrasonido y el descenso de los niveles de hemoglobina post-operatoria en pacientes llevados a cirugía de contorno corporal en población colombiana. Luego de analizar los datos recolectados no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el expuesto con respecto al descenso post-operatorio de la hemoglobina de los pacientes del presente trabajo.

Luego de el análisis de las bases de datos de NUARA® de los pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal entre el periodo comprendido desde enero 2018 hasta marzo 2020, se recopiló un total de 103 pacientes a los cuales se les realizo liposucción aislada o en combinación con otro procedimiento, posterior a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un muestra de 77 pacientes que fueron incluidos en el presente estudio, 74 mujeres y 3 hombres, la edad promedio de los pacientes fue de 35 años y un índice de masa corporal (IMC) con una media de $25,32 \pm 2,74$ Kg/m² . Los datos de los pacientes se evidencian en la tabla 2.

Dentro de los datos paraclínicos recopilados de la población se encontró en la población una media de hemoglobina (Hb) y hematocrito (HTO) prequirúrgicos de $14,54 \pm 1,02$ g/dL y $44,14 \pm 3,05$ % respectivamente, adicionalmente evidencio un valor de media de Hb y HTO post-quirúrgicos de $10,41 \pm 1,21$ gr/dL y $31,40 \pm 3,70$ %. Finalmente se calculo el diferencial de Hb y HTO pre y post-operatorios de cada paciente, obteniendo una media con desviación típica respectivas de $4,13 \pm 1,18$ gr/dL y $12,73 \pm 3,75$ %. Los valores recopilados de los paraclínicos se muestran en la tabla 3.

Tabla 2. Datos demográficos de los pacientes

		Edad	IMC
N		77	77
Parámetros normales	Media	36,65	25,3230
	Desviación típica	8,837	2,74398
Diferencias más extremas	Absoluta	,095	,096
	Positiva	,095	,096
	Negativa	-,063	-,051
Z de Kolmogorov-Smirnov		,830	,845
Sig. asintót. (bilateral) valores <i>p</i>		,497	,473

Tabla 3. Datos paraclínicos de los pacientes

		Hb preoperatoria	HTO preoperatoria	Hb post-operatoria	HTO post-operatoria	Hb diferencial	HTO diferencial
N		77	77	77	77	77	77
Parámetros normales	Media	14,549	44,1427	10,413	31,406	4,136363636363737	12,736233766233866
	Desviación típica	1,0208	3,05456	1,2118	3,7025	1,189970045057522	3,755825313661478
Diferencias más extremas	Absoluta	,075	,068	,083	,080	,063	,043
	Positiva	,075	,054	,083	,080	,053	,043
	Negativa	-,060	-,068	-,053	-,052	-,063	-,041
Z de Kolmogorov-Smirnov		,660	,601	,729	,700	,550	,374
Sig. asintót. (bilateral) valores <i>p</i>		,776	,863	,662	,712	,923	,999

Respecto a las variables de los procedimientos se encontró que el procedimiento más realizado fue la liposucción con lipoinyección glútea para un total de 16 casos (20,77%) seguido de la lipolipsectomía + lipoinyección glútea en el 15,58 % de los casos (n = 12), como se refleja en la tabla 4 en conjunto con los demás procedimientos realizados. En cuanto al producto de las liposucciones se encontró un promedio de 5300 cc de lipoaspirado total, 3400 cc de grasa pura aspirada y un aspirado diferencial de 1800 cc. El 89,6 % (n = 69) de las liposucciones fueron procedimientos primarios y un 10,4 % (n = 8) secundarias,

relejado en la tabla 5 y 6 respectivamente. Dentro de las técnicas implementadas encontramos que la liposucción asistida por ultrasonido (UAL) fue implementada en 39 casos (49,6 %), Söring® en 31 casos (40,3 %) y VASER® en 8 casos (10,4 %), mientras que la liposucción asistida por poder (PAL) o por succión (SAL) se utilizo en 39 casos (50,4 %), MicroAire® 4 casos (5,2 %) y SAL 34 casos (44,2 %), como se puede ver en los gráficos 1 y 2.

Tabla 4. Procedimientos realizados

	Frecuencia	Porcentaje
Lipolipectomía	3	3,89
Lipolipectomía + Resección biopolímeros y lipoma cervical + Lipoinyección glútea	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección facial + Blefaroplastia superior	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea	12	15,58
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Blefaroplastia de 4 parpados	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Blefaroplastia inferior	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Cambio de implantes con pexia mamaria	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Herniorrafia umbilical	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Lipoinyección facial	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Lipoinyección facial + Blefaroplastia inferior	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Mamopexia	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Mamoplastia de aumento	4	5,19
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Mamoplastia de aumento + Bichectomía	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Mamoplastia de reducción	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Otoplastia + Bichectomía	1	1,29
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Pexia mamaria con implantes	2	2,59
Lipolipectomía + Lipoinyección glútea + Retiro de implantes con pexia mamaria	3	3,89
Liposucción	4	5,19
Liposucción + Mamoplastia de aumento	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea	16	20,77
Liposucción + Lipoinyección glútea + Mamoplastia de aumento	5	6,49
Liposucción + Lipoinyección glútea + Mamoplastia de aumento + Bichectomía	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Rinoplastia	3	3,89
Liposucción + Lipoinyección glútea + Rinoplastia + Mamoplastia de aumento	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Bichectomía	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Cambio de implantes + Mamopexia	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Mamopexia	1	1,29

Liposucción + Lipoinyección glútea + Mamopexia periareolar + lipoinyección mamaria	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Pexia con implantes + Blefaroplastia de 4 párpados	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Pexia mamaria con implantes	3	3,89
Liposucción + Lipoinyección glútea + Pexia mamaria con implantes + Resección mamas supernumerarias	1	1,29
Liposucción + Lipoinyección glútea + Retiro de implantes + Mamopexia	1	1,29
Total	77	100,0

Tabla 5. Volúmenes aspirados

		ASPIRADO TOTAL	ASPIRADO GRASA	ASPIRADO DIFERENCIAL
N		77	77	77
Parámetros normales	Media	5413,64	3452,40	1961,23
	Desviación típica	1462,703	1224,346	1047,530
Diferencias más extremas	Absoluta	,060	,095	,148
	Positiva	,060	,095	,148
	Negativa	-,052	-,058	-,073
Z de Kolmogorov-Smirnov		,527	,833	1,295
Sig. asintót. (bilateral) valores <i>p</i>		,944	,492	,070

Tabla 6. Procedimientos primarios vs. secundarios

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Secundarios	8	7,6	10,4	10,4
	Primarios	69	65,7	89,6	100,0
	Total	77	73,3	100,0	
Perdidos	Sistema	28	26,7		
Total		105	100,0		

Gráfico 1. Técnica de liposucción

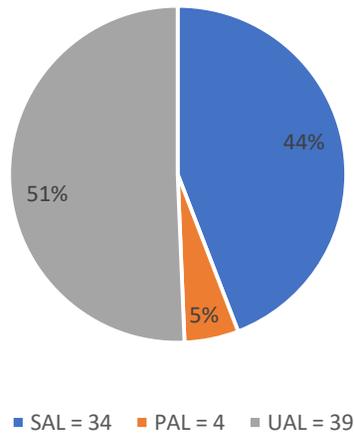
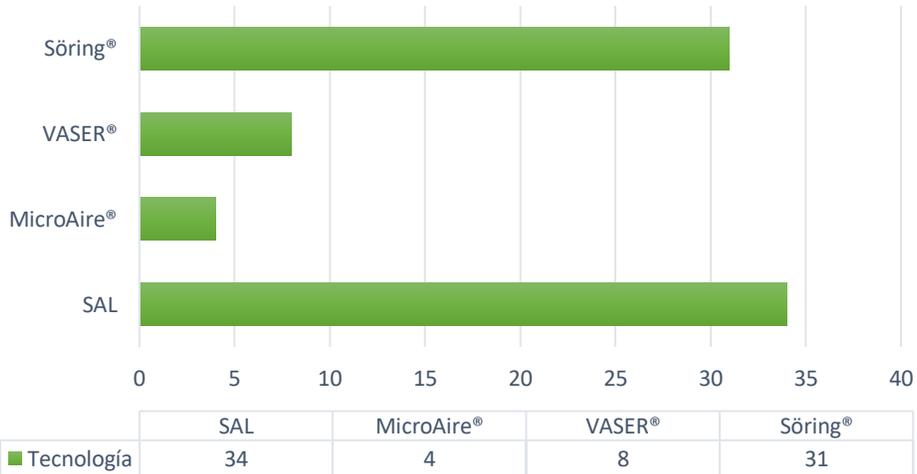


Gráfico 2. Tecnología en liposucción



Se tomaron variables cualitativas correspondientes a las técnicas, dividida en tres grupos, grupo 1 SAL, grupo 2 PAL y grupo 3 UAL, uso de ultrasonido, dividido en dos grupos, grupo 1 UAL y grupo 2 SAL y PAL y tecnologías utilizadas en la liposucción, dividida en cuatro grupos, grupo 1 SAL grupo 2 MicroAire®, grupo 3 VASER® y grupo 4 Söring®. Las variables anteriormente descritas se cruzaron con las variables cuantitativas del valor diferencial de Hb, las cuales se dividieron en variables cualitativas en dos grupos, grupo 1 Hb diferencial < de 3 gr/dL y grupo 2 Hb diferencial \geq 3 gr/dl, lo

anterior con el fin de observar si existía relación entre el uso de UAL y un menor valor de Hb diferencial, esta correlación se realizó una prueba de *Chi-cuadrado* obteniendo el valor p , donde el valor de $p \leq 0,05$ significa que existe una relación entre las variables.

Dentro de este cruce de variables se encontró que basados en la técnica de liposucción el grupo 1 presento 6 pacientes con una Hb diferencial < 3 gr/dL y 28 pacientes con Hb diferencial ≥ 3 g/dL. Los pacientes sometidos a PAL (grupo 2) se dividieron en 1 paciente con Hb diferencial (< 3 gr/dL) y 3 pacientes ≥ 3 gr/dL. Por ultimo el grupo 3 (UAL) 6 pacientes presentaron una Hb diferencial < 3 gr/dL y 33 pacientes ≥ 3 gr/dL. No se evidencio diferencia estadísticamente significativa que demostrara relación entre la técnica de liposucción implementada y el valor de Hb diferencial, con un valor de $p = 0,876$. En cuanto a la implementación de UAL se encontró en el grupo 1 (si uso de UAL) 8 pacientes y 5 pacientes del grupo 2 (no uso de UAL) para un total de 13 presentaron una Hb diferencial < 3 gr/dL, mientras que 31 pacientes del grupo 1 y 33 del grupo 2 (total = 64) tenían un valor de Hb diferencial ≥ 3 gr/dL, sin relación estadísticamente significativa entre el uso de UAL y la Hb diferencial con un valor de $p = 0,29$. Finalmente los valores encontrados en el cruce entre la tecnología de liposucción y Hb diferencial se observo que el grupo 1 (SAL) 6 pacientes tenían un valor de Hb diferencial < 3 gr/dL y 28 pacientes una Hb diferencial ≥ 3 gr/dL, entre los pacientes sometidos a MicroAire® (grupo 2) 1 presento una Hb diferencial < 3 gr/dL y 3 pacientes ≥ 3 gr/dL. Los pacientes del grupo 3 (VASER®) 2 se encontraban dentro del grupo 1 de Hb diferencial (< 3 gr/dL) y 6 en el grupo 2 (Hb diferencial ≥ 3 gr/dL). Finalmente los pacientes sometidos a Söring® (grupo 4) se encontraron 4 pacientes en el grupo 1 de Hb diferencial (< 3 gr/dL) y 27 pacientes en el grupo 2 (Hb diferencial ≥ 3 gr/dL) con un valor de $p = 0,819$.

15. Discusión

La liposucción es el segundo procedimiento en frecuencia en la cirugía plástica estética a nivel mundial y el primero en frecuencia en Colombia, sin embargo se considera uno de los procedimientos más riesgosos dentro de esta área de la medicina, teniendo complicaciones tales como anemia aguda, shock hipovolémico, intoxicación por medicamentos, tromboembolismos pulmonares, lesiones de viseras huecas e incluso la muerte. Por lo anterior existe un gran interés de la comunidad científica de buscar herramientas para mejorar la seguridad de estos pacientes en su desenlace final (1, 10, 17, 18, 38).

Actualmente se encuentran un sin fin de estudios en la literatura enfocada a la seguridad del paciente sometido a liposucción, dentro de las variables estudiadas encontramos la hipotermia, el tiempo de acción de las mezclas con vasoconstrictores, la cantidad de mezcla necesaria a utilizar durante el procedimiento, el tiempo de duración del procedimiento, el uso de medicamentos trombofílicos sistémicos y de uso local, finalmente el uso de tecnologías que asistan el proceso de lipoaspirado, entre otras (5, 6, 10, 11, 12, 13, 16).

La liposucción ha avanzado vertiginosamente desde su creación en la década de los 80's. Dentro de los avances que encontramos son las diversas tecnologías coadyuvantes del procedimiento, tales como la liposucción asistida por poder, asistida por laser, asistida por radiofrecuencia o asistida por ultrasonido. En esta última se ha evidenciado un descenso en los conteos del sangrado recolectado durante el lipoaspirado, es por esto que se recomienda como medida para la disminución de complicaciones en los pacientes sometidos a liposucción, sin embargo aun existen controversias al respecto dentro de los estudios realizados (7, 12, 13, 14).

Existen varios estudios en población latinoamericana y colombiana de seguridad del paciente en liposucción, sin embargo no encontramos en nuestra búsqueda publicaciones que evalúen la implementación de liposucción asistida por ultrasonido (UAL) para la disminución del sangrado en población colombiana (17, 31, 32). Por esta razón el presente trabajo busca evaluar la relación existente entre la implementación de UAL y el descenso de hemoglobina (Hb) del paciente en el post-operatorio con control de hemograma pre-operatorio y post-operatorio a las 24 horas del procedimiento. Para lograr una muestra lo más homogénea posible se tomo la muestra de la practica de un único cirujano (Dr. Minyor Avellaneda) que fueron sometidos a cirugía de contorno corporal a los cuales se les realizo liposucción en la ciudad de Bogotá/Colombia, tomando la totalidad de la población en un periodo de dos años, de enero 2018 a marzo 2020, se obtuvo una muestra de 103 paciente que posterior a la aplicación de los criterios de selección de este trabajo se consiguió una muestra definitiva de 77 pacientes, siendo el estudio con mayor numero de pacientes dentro de la literatura revisada en el presente trabajo, seguido por los estudios de Karmo et al. en 2001 con un total de 75 pacientes, Garcia y Nirmal el 2008 que incluyó 57 pacientes, Nagy y colaboradores en 2012 realizaron su estudio con 20 pacientes, Scuderi incluyó 15 pacientes en su artículo publicado en el 2000 y Cárdenas-Camargo & col. en el 2002 incluyeron 7 pacientes. Por lo anterior vemos que esta es la mayor casuística reportada en la literatura que compara pacientes sometidos a UAL con pacientes a los que no se les aplica esta tecnología con el fin de buscar relación entre esto y la disminución de Hb en el post-operatorio de los paciente (24, 31, 33, 34, 37).

Todos los paciente sometidos a cirugía fueron operados por el mismo cirujano (Dr. Minyor Avellaneda), presentaban un IMC menor de 32 Kg/m², tal como lo recomienda Rohrich y colaboradores (20). La totalidad de los pacientes es sometido al mismo protocolo de seguridad, el cual consiste en: valor de Hb preoperatoria > 12 gr/dL, precalentamiento del paciente con manta térmica a 37 °C por mínimo 45

minutos antes del procedimiento, quirófano con temperatura de 24 °C o mayor, administración de líquidos endovenosos y de infiltración local calentados a 37 °C, técnica tumescente con mezcla de infiltración de lactato de Ringer + adrenalina a dosis de 0,1 mg/Kg, tiempo de espera de acción de epinefrina de 10 minutos previo al inicio del procedimiento de liposucción, uso de ácido tranexámico a dosis de 2 gr intravenoso en caso de aumento del sangrado durante el procedimiento y finalmente manta térmica a 37 °C en el post-operatorio inmediato durante la estancia del paciente en la sala de recuperación post-anestésica. Estos pacientes se dividieron en dos grupos, un grupo control en el cual se realizó liposucción asistida por succión (SAL) o asistida por poder (PAL) y un segundo grupo expuesto, al cual se le realizó liposucción asistida por ultrasonido (UAL).

Como se mencionó anteriormente, la implementación de UAL para la disminución del sangrado trans-operatorio y post-operatorio ha sido ampliamente documentada en la literatura mundial (24, 31, 33, 34, 36 y 37). Kenkel y colaboradores reportan en un estudio experimental que la aplicación de UAL genera un menor daño en los tejidos locales y por consiguiente en una menor liberación de Hb en el lipoaspirado estudiado (36). Posterior a la publicación de Kenkel et al., Garcia & Nirmal en 2008 publicaron *Aesthetic Surgery Journal* donde reportan en 57 pacientes, 27 mujeres sometidas a SAL y 30 mujeres a las que se les realizó UAL con dispositivo VASER®, que existe un valor 7,5 veces mayor de Hb en el lipoaspirado en pacientes sometidos a SAL en comparación con los que son llevados a procedimientos de UAL, al igual que valor de HTO del aspirado de 6,5 veces mayor en los pacientes de SAL vs. UAL (34). En el mismo sentido, Nagy & Vanek Jr. evidenciaron en 20 pacientes mujeres, las cuales fueron sometidas a UAL en un mitad del cuerpo y a SAL en la otra mitad, que la implementación de VASER® dio lugar a una reducción de la pérdida sanguínea del 26% en el aspirado total con un valor de $p < 0,05$ y un nivel 1 de evidencia (37). En concordancia con nuestros hallazgos, los pacientes UAL presentan un aspirado de grasa pura mayor que los pacientes sometidos a SAL, aunque sin una diferencia estadísticamente

significativa en la población de nuestro estudio. Los hallazgos del presente estudio pueden deberse a que toda nuestra población es sometida al mismo protocolo de prevención de sangrado independiente de la técnica de liposucción a utilizar según el método de succión. Adicionalmente no se midió el sangrado ni los niveles de Hb ni HTO del lipoaspirado total de forma objetiva en el presente estudio, esto debido a que este no era el objetivo del presente trabajo.

Scuderi et al. recopilaron en un periodo de tres años un total de 45 pacientes operados por el mismo equipo quirúrgico, bajos los mismos protocolos anestésicos y trans-operatorios. La totalidad de los pacientes eran previamente sanos, con rangos de IMC dentro de la normalidad ($< 25 \text{ Kg/m}^2$), con método de infiltración superhúmeda (relación infiltrado:aspirado de 1:1) para liposucción de bajos volúmenes, no mayores a 1500 mL, divididos en tres grupos, un primer grupo se realizó SAL, segundo fue sometido a UAL con el sistema Mentor® Contour Genesis y el tercero de les practico PAL con MicroAire®. A la totalidad de los pacientes se les tomó los valores de Hb pre-operatoria y post-operatoria a las 24 horas (33). A diferencia de los resultados encontrados por Scudari y colaboradores, donde se evidencia una diferencia estadísticamente significativa en los valores de Hb post-operatoria del segundo y tercer grupo de su estudio con respecto al primer grupo, sin diferencia entre los dos primero; nuestros resultados muestran que no existe una diferencia entre los valores de Hb diferencial entre los pacientes sometidos a SAL o PAL (grupo control) y los que fueron llevados a liposucción asistida por ultrasonido (grupo expuesto). La discrepancia en los hallazgos de la publicación de Scudari y nuestro estudio pueden deberse a que la población tomada para el presente trabajo son pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos combinados y a liposucciones de mayor volumen de las realizadas por el equipo de Scudari, lo cual se relaciona ampliamente en la literatura con mayor índice de sangrado , al igual que el protocolo de prevención de sangraco aplicado por nuestro equipo previamente descrito (17,18, 33).

En sentido opuestos, los estudios de Karmo et al. del 2001 y de Cárdenas- Camarena y colaboradores del 2002, ambos publicados en *Plastic and Reconstructive Surgery Journal*, muestran que no hay una disminución estadísticamente significativa de la Hb post-operatorias en los pacientes sometidos a UAL y un mayor nivel de Hb en el lipoaspirado de los especímenes liposucionados con asistencia de ultrasonido respectivamente (24, 31). En concordancia con Karmo, el presente estudio muestra en los resultados que existe diferencia estadísticamente significativa en la Hb diferencial de los pacientes sometidos a SAL o PAL en comparación con los pacientes a los que se le practicó UAL en la población colombiana con un valor de $p = 0,819$ en el cruce de variables, como se muestra en las graficas expuestas en los resultados de este manuscrito. A diferencia de Karmo y colaboradores, un paciente de nuestra población requirió de transfusión de 2 unidades de glóbulos rojos empaquetados (UGRE), la cual fue llevada a liposucción primaria asistida por ultrasonido con Söring® con técnica tumescente, obteniendo un volumen aspirado total de 5300 cc, volumen de grasa pura de 3400 para un aspirado diferencial de 1900. La paciente en cuestión tenía una edad de 34 años, IMC de 23,6 Kg/m², un valor de Hb pre-quirúrgica de 15,3 gr/dL y post-quirúrgica a las 24 horas de 7,5 gr/dL asociado a taquicardia e hipotensión. Sin embargo, no se puede afirmar que este caso aislado de anemia aguda que requirió transfusión en nuestra población tenga relación directa con la tecnología de liposucción implementada.

El presente trabajo es el primero que busca evaluar, dentro de nuestro conocimiento, si existe una relación entre la implementación de UAL y la Hb diferencial de los pacientes sometidos a cirugía de contorno corporal en población Colombiana, el cual revela que no hay diferencia estadísticamente significativa entre la tecnología de liposucción implementada, bien se SAL, PAL o UAL y el descenso de Hb de los pacientes en el post-operatorio, valorado como Hb diferencial en este manuscrito. Los resultados fueron obtenidos en un población homogénea en la ciudad de Bogotá/Colombia, todos operados por el mismo cirujano, Dr. Minyor Avellaneda, bajo los mismos protocolos de profilaxis de sangrado. Por lo anterior

creemos que dicho protocolo de profilaxis de sangrado puede haber influenciado en la no necesidad de transfusión de UGRE en casi la totalidad de nuestros paciente. Se requieren estudios que puedan evaluar la implementación de tecnologías como factor para evitar un mayor descenso en la Hb post-operatoria de los paciente en población colombiana y latinoamericana, siendo evaluadas las tecnologías como única variable posible de afectar el sangrado de los procedimiento. Sin embargo este estudio sirve como punto de partida para realizar procedimientos de SAL al igual que de UAL de forma segura para los paciente, entendiendo que la tecnología aplicada al procedimiento de liposucción no aumentará la Hb diferencial de los pacientes ni el riesgo de transfusión de los mismos.

Finalmente este manuscrito promueve la investigación sobre el protocolo utilizado de profilaxis de sangrado de los pacientes como un método aparentemente efectivo para prevenir las complicaciones consiguiente a sangrados masivos durante los procedimientos de liposucción en cirugía de contorno corporal. Para hacer dicha afirmación se debe realizar el análisis de datos de población expuesta a dicho protocolo y un grupo control de población a la que no se le aplique tales pasos de prevención de sangrado en el pre, intra y post-operatorio, lo cual podría ser sustrato para próximas investigaciones.

16. Conclusiones

En el presente trabajo podemos concluir basado en los resultados analizados, que no existe una relación directa en población Colombiana entre la tecnología aplicada durante la liposucción y la Hb diferencial de los paciente, así como de forma indirecta de la necesidad de transfusión de UGRE en el post-operatorio inmediato. Es probable que este estudio presente sesgos de información debido al protocolo de profilaxis de sangrado aplicado en nuestra población, lo cual son variables documentadas ampliamente en la literatura médica que tienen un impacto directo sobre las cantidades de sangrado post-operatorios en los pacientes sometidos a liposucción en contorno corporal.

Sin embargo se puede concluir que la implementación de UAL en población colombiana es una práctica segura, con bajo índice de complicaciones, tal como se reporta en la literatura mundial actualmente vigente. Esperamos que el presente trabajo motive a futuras investigaciones en población colombiana y latinoamericana sobre el impacto del ultrasonido en liposucción en la anemia post-operatoria de los paciente, así como estudios que evalúen la implementación de protocolos estandarizados de manejo de hipotermia y uso de ciertos medicamentos locales o sistémicos para la disminución de sangrados intra y post-operatorios en pacientes de liposucción.

17. Referencias

1. Matarasso A, Levine SM. Evidence-based medicine: Liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2013;132:1697–1705.
2. Illouz YG. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases. *Plast Reconstr Surg.* 1983;72:591–7.
3. Fodor PB. Wetting solutions in aspirative lipoplasty: a plea for safety in liposuction. *Aesthet Plast Surg.* 1995;19:379–380.
4. Klein JA. The Tumescent Technique: Anesthesia and Modified Liposuction Technique. *Dermatologic Clinics* 1990;8(3):425-437.
5. Klein JA. Tumescent technique for regional anesthesia permits lidocaine doses of 35 mg/kg for liposuction. *The Journal of dermatologic surgery and oncology* 1990 Mar 1;16(3):248-263.
6. de Jong RH, Grazer FM. Perioperative management of cosmetic liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2011;107:1039–1044.
7. Teimourian B, Rogers WB III. A national survey of complications associated with suction lipectomy: A comparative study. *Plast Reconstr Surg.* 1989;84:628–631.
8. Yoho RA, Romaine JJ, O’Neil D. Review of the liposuction, abdominoplasty, and face-lift mortality and morbidity risk literature. *Dermatol Surg.* 2005;31:733–743; discussion 743.
9. Grazer FM, de Jong RH. Fatal outcomes from liposuction: Census survey of cosmetic surgeons. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105:436–446; discussion 447.
10. Commons GW, Halperin B, Chang CC. Large-volume liposuction: A review of 631 consecutive cases over 12 years. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:1753–1763; discussion 1764–1767.
11. Gorney M. Sucking fat: An 18-year statistical and personal retrospective. *Plast Reconstr Surg.* 2001;107:608–613.

12. Housman TS, Lawrence N, Mellen BG, et al. The safety of liposuction: Results of a national survey. *Dermatol Surg.* 2002;28:971–978.
13. Boeni R. Safety of tumescent liposuction under local anesthesia in a series of 4,380 patients. *Dermatology* 2011;222:278–281.
14. Goodpasture JC, Bunkis J. Quantitative analysis of blood and fat in suction lipectomy aspirates. *Plast Reconstr Surg.* 1986;78:765– 72.
15. Dolsky RL. Blood loss during liposuction. *Dermatol Clin.* 1990;8:463–8.
16. Fodor, PB. Wetting solutions in aspirative lipoplasty: a plea for safety in liposuction. *Aesthet Plast Surg.* 1995;19:379-380.
17. Cárdenas-Camarena L, Andrés Gerardo LP, Durán H, Bayter-Marin JE. Strategies for Reducing Fatal Complications in Liposuction. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2017 Oct 25;5(10):e1539.
18. Ibarra P, Arango J, Bayter J, Castro J, Cortés J, Lascano M, 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 riesgo¹¹ Discutido y aprobado: Congreso Colombiano de Anestesiología: sábado 21 de marzo 15:30 – 19:00. Sesión plenaria foro “Anestesia en Cirugía Plástica” con la participación de delegados de la Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica (SCCP) Discutido y aprobado por el foro de filiales SCARE-FEPASDE-. *G. Revista colombiana de anestesiología* 2009;37(4):390-403.
19. Cantarelli J, Godoy M. Safe Limits for Aspirate Volume Under Wet Liposuction. *OBES SURG* 2009 Dec;19(12):1642-1645.
20. Rohrich, Rod. Is a liposuction safe? *Plastic and Reconstructive Surgery* 1999 Sep;104(3):819-822.

21. Choudry UH, Hyza P, Lane J, Petty P. The importance of preoperative hemoglobin evaluation in large volume liposuction: lessons learned from our 15-year experience. *Annals of plastic surgery* 2008 Sep;61(3):230-234.
22. Chow I, Alghoul M, Khavanin N, Hanwright P, Mayer K, Hume K, et al. Is There a Safe Lipoaspirate Volume? A Risk Assessment Model of Liposuction Volume as a Function of Body Mass Index. *Plastic and Reconstructive Surgery* 2015 Sep;136(3):474-483.
23. Prado A, Andrades P, Danilla S, Leniz P, Castillo P, Gaete F. A Prospective, Randomized, Double-Blind, Controlled Clinical Trial Comparing Laser-Assisted Lipoplasty with Suction-Assisted Lipoplasty. *Plastic and reconstructive surgery* 2006 Sep 15;118(4):1032-1045.
24. Karmo F, Milan M. Blood loss in major liposuction procedures: a comparison study using suction assisted versus ultrasonically assisted lipoplasty. *Plast Recons Surg* 2001;108(1):241-247.
25. Zocchi, M. New perspective in lipoplasty: the ultrasonic-assisted lipectomy (ultrasonic-assisted lipoplasty). Presented at the Congress of The French Society of Aesthetic Surgery, Paris, May 1988.
26. de Souza Pinto, Ewaldo Bolivar, Chiarello de Souza Pinto Abdala, Priscila, Montecinos Maciel C, de Paula Turchiari dos Santos, Fabiana, Pessoa Martello de Souza, Rodrigo. Liposuction and VASER. *Clinics in Plastic Surgery* 2006;33(1):107-115.
27. Jewell ML, Fodor PB, Souza Pinto EB, et al. Clinical application of VASER-assisted lipoplasty: a pilot clinical study. *Aesthetic Surgery Journal* 2002;22(2):131-46.
28. Moretti E, Londoño L, Caballero YE, Galetto M, Godoy A. Efecto del ultrasonido quirúrgico de alta potencia en el tejido dérmico y adiposo: estudio experimental para aplicación en marcación abdominal. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana* 2016 Sep 1;42(3):227-232.

29. Rohrich RJ, Morales DE, Krueger JE, et al. Comparative analysis of in vivo-treated adipose tissue. *Plast Reconstr Surg* 2000;105(6):2152–7.
30. Chang CC, Commons GW. A comparison of various ultrasound technologies. *Clin Plast Surg* 1999;26:261–8.
31. Cárdenas-Camarena L, Andino-Ulloa R. Laboratory and histopathologic comparative study of internal ultrasound assisted lipoplasty and tumescent lipoplasty. *Plast Recons Surg* 2002;110(4):1158-1164.
32. Hoyos A, Millard J. VASER-assisted high-definition liposculpture. *Aesthetic surgery journal* 2007;27(6):594-604.
33. Scuderi N, Scuderi N, Paolini G, Paolini G, Grippaudo FR, Grippaudo FR, et al. Comparative Evaluation of Traditional, Ultrasonic, and Pneumatic Assisted Lipoplasty: Analysis of Local and Systemic Effects, Efficacy, and Costs of These Methods. *Aesth Plast Surg* 2000 Nov;24(6):395-400.
34. Garcia O, Nirmal N. Comparative analysis of blood loss in suction-assisted lipoplasty and third-generation internal ultrasound-assisted lipoplasty. *Aesthetic Surg J* 2008;28:430-435.
35. Collins P, Moyer K. Evidence-Based Practice in Liposuction. *Annals of plastic surgery* 2018 Jun;80(6S Suppl 6):S403-S405.
36. Kenkel J, Rohrich R. The tissue effects of ultrasound assisted lipoplasty. *Plast Recons Surg* 1998;102(1):213-220.
37. Nagy MW, Vanek PF. A Multicenter, Prospective, Randomized, Single-Blind, Controlled Clinical Trial Comparing VASER-Assisted Lipoplasty and Suction-Assisted Lipoplasty. *Plastic and reconstructive surgery (1963)* 2012;129(4):681e-689e.
38. [Internet]. Isaps.org. 2020 [cited 27 September 2020]. Available from: <https://www.isaps.org/wp-content/uploads/2019/12/ISAPS-Global-Survey-Results-2018-new.pdf>.