HIDROLIPOCLASIA CON SOLUCIÓN SALINA HIPOTÓNICA VERSUS ISOTÓNICA EN ADIPOSIDAD LOCALIZADA

AUTORES

Diana Carolina Melo González

Juan Carlos Eraso Rodríguez

Universidad del Rosario

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud- Facultad de Medicina

Especialización en Medicina Estética

Agosto de 2014

Identificación

Universidad: Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario

Facultad: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: Hidrolipoclasia con solución salina hipotónica versus isotónica en adiposidad localizada

Instituciones participantes:

IPS Medicina Estética- Universidad del Rosario- Bogotá
Claudia Bernal Medicina Estética – Bogotá

Tipo de investigación: Institucional, mixta, postgrado

Investigador principal: Diana Carolina Melo González

Investigadores asociados: Dr. Juan Carlos Eraso Rodríguez

Asesor clínico o temático: Dr. Juan Carlos Eraso Rodríguez

Asesor metodológico: Dra. Lina Morón

“La Universidad del Rosario 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

Dr. Juan Carlos Eraso Rodríguez
Tutor temático y revisión del manuscrito

Dra. Lina Morón
Tutor metodológico y revisión del manuscrito

Dra. Claudia Alicia Bernal Melo
Consultorio de medicina estética – Bogotá

Dra. Ángela María Motta Velasco
Coordinadora académica
Especialización en Medicina Estética- Universidad del Rosario

IPS de Medicina Estética – Universidad del Rosario-Bogotá

Tabla de contenido

I. Introducción 10

II. Justificación 11

III. Planteamiento del problema 12

IV. Pregunta de investigación 13

V. Marco teórico 14

1. Adiposidad localizada 154

2. Hidrolipoclasia 15

3. Ultrasonido 15

4. Tipo de soluciones 16

5. Descripción de la técnica 17

6. Evidencia de la eficacia de la hidrolipoclasia 19

7. Efectos adversos y complicaciones 20

VI. Objetivos 233

1. General 233

2. Específicos 233

VII. Metodología 244

1. Tipo y diseño del estudio 244

2. Población y muestra 244

a. Población de estudio 244

b. Muestra 244

c. Tamaño de la muestra 244

3. Criterios de selección 244

a. Criterios de inclusión 244

b. Criterios de exclusión 255

4.Variables 255

a. Variables dependientes 255

b. Variables independientes 266

5. Hipótesis 299

a. Hipótesis nula 299

b. Hipótesis alterna 30

6. Recolección de datos 30

7. Control de sesgos 30

VIII. Plan de análisis de resultados ..... **¡Error! Marcador no definido.**2

IX. Aspectos éticos 333

X. Organigrama 344

XI. Cronograma 355

XII. Presupuesto 366

XIII. Resultados 377

1. Información antropométrica 377

2. Terapias concomitantes 433

3. Efectos secundarios y complicaciones 433

XIV. Discusión 466

XV. Conclusiones 509

XVI. Recomendaciones 510

XVII. Bibliografía 521

XVIII. Anexos 554

Anexo1. Instrumento de recolección de dato……...554

Anexo 2. Carta de autorización de recolección de datos……..……55

Anexo 3. Carta de aprobación de comité de ética……...….56

Lista de tablas y gráficas

Tabla 1. Definición de variables a medir 26
Tabla 2. Control de sesgos 30
Tabla 3. Información socio-demográfica 37
Tabla 4. Índice de masa corporal (IMC) previo a la sesión de hidrolipoclasia 37
Tabla 5. Índice de masa corporal (IMC) posterior a la sesión de hidrolipoclasia 38
Gráfica 1. Comparación IMC inicial vs final 388
Gráfica 2. Diferencia entre medidas antropométricas iniciales y finales 399
Tabla 6. Comparación de medidas antropométricas iniciales y finales 399
Gráfica 3. Promedio de reducción de medias antropométricas para ambos grupos 40
Tabla 7. Diferencia en medidas antropométricas entre las soluciones 422
Tabla 8. Uso de terapias concomitantes realizadas posterior a la hidrolipoclasia 422
Tabla 9. Efectos secundarios 433
Tabla 10. Diferencias en medidas antropométricas con el uso de terapias concomitantes 444

HIDROLIPOCLASIA CON SOLUCIÓN SALINA HIPOTÓNICA VERSUS ISOTÓNICA EN ADIPOSIDAD LOCALIZADA

Introducción: La hidrolipoclasia es una técnica de moldeamiento corporal consistente en la infiltración de una solución en el tejido adiposo con la consiguiente aplicación de ultrasonido para producir lisis en los adipocitos y reducción del tejido adiposo en el área de tratamiento. Sin embargo, existen múltiples variaciones a la técnica, entre ellas el tipo de solución utilizada. El objetivo de este estudio fue comparar los resultados con la técnica de hidrolipoclasia en cuanto a reducción de medidas con el uso de solución salina hipotónica versus isotónica.

Metodología: Estudio descriptivo de corte transversal, se analizaron historias clínicas de pacientes a los que se les realizó hidrolipoclasia entre enero de 2013 y febrero 2014 en dos centros médicos estéticos de Bogotá. Se compararon dos técnicas (utilizando solución salina isotónica versus hipotónica) en cuanto a la disminución de medidas antropométricas tomadas antes y después del tratamiento. Los datos fueron analizados mediante la comparación de medias utilizando la prueba t de Student.

Resultados: Se analizaron 37 historias clínicas, 19 pacientes sometidos a hidrolipoclasia con solución salina hipotónica y 18 con isotónica. Después de la realización de un procedimiento hubo una disminución estadísticamente significativa (p: 0,000) en todas las medidas antropométricas evaluadas, siendo mayor comparativamente en los pacientes tratados con solución hipotónica en cintura, perímetro abdominal y perímetro a nivel de crestas iliacas. Los efectos secundarios incluyeron equimosis y hematomas. No se presentaron complicaciones.

Conclusión: La hidrolipoclasia es segura y eficaz en el manejo de adiposidad localizada, teniendo una mayor efectividad cuando se utiliza solución salina hipotónica.

Palabras claves: Hidrolipoclasia ultrasónica, solución hipotónica, solución isotónica, adiposidad localizada.

HYDROLIPOCLASY WITH HYPOTONIC VERSUS ISOTONIC SOLUTION IN LOCALIZED ADIPOSITY

Introduction: Hidrolipoclasia is a body shaping technique consisting in a solution infiltration in adipose tissue with subsequent application of ultrasound to produce lysis in adipocytes and reduction of adipose tissue in the treatment area. However, there are many variations in this technique, including the type of solution used. The aim of this study was to compare the results with the technique in reducing measures with the use of hypotonic versus isotonic saline solution.

Methodology: A descriptive cross-sectional study, medical records of patients who underwent hidrolipoclasia between January 2013 and February 2014 on two aesthetic medical centers in Bogotá were analyzed. Two techniques were compared (using hypotonic versus isotonic saline solution) in terms of decrease of anthropometric measurements taken before and after treatment. Data were analyzed by comparing means using the Student t test.

Results: 37 medical records, 19 patients undergoing hidrolipoclasia saline isotonic hypotonic and 18 were analyzed. After performing a procedure there was a statistically significant (p: 0.000) in all anthropometric measures evaluated, being comparatively higher in patients treated with hypotonic solution in waist circumference and abdominal circumference at the level of iliac crests. Side effects included bruising and hematomas. There were no complications.

Conclusion: Hidrolipoclasia is safe and effective in the management of localized fat, having more effective when used hypotonic saline solution.

Key words: Ultrasonic hydrolipoclasy, hipotonic solution, isotonic solution, local adiposity.

I. Introducción

La adiposidad localizada se define como depósitos de células grasas o adipocitos normales en su forma y función que conlleva a un aumento del volumen local y a una pérdida de armonía corporal [(1)]. Esto asociado a demandas "estéticas" de la sociedad actual, basadas en los parámetros de la moda que "exigen" un cuerpo estilizado motiva a buscar alternativas para su manejo [(2).]

Son múltiples las opciones para lograr la reducción deseada, algunas más estudiadas que otras y con más ó menos resultados. Dentro de las opciones de moldeamiento corporal mínimamente invasivo se encuentra la hidrolipoclasia, que consiste en la infiltración de agua en el tejido adiposo con la subsecuente aplicación de ultrasonido a tres megahertz conduciendo a lipólisis, de esta forma, logra la reducción de medidas en áreas específicas de tratamiento [(3)].

Ésta técnica ha tenido múltiples variaciones con respecto a la original descrita por el doctor Mauricio Ceccarelli en 1990 [(3)]. Por ejemplo, algunos médicos utilizan bajos o altos volúmenes de infiltración, mezclas con medicamentos lipolíticos, aparatología concomitante como ultracavitación, entre otras [(4)]; además, existe controversia en cuanto a frecuencia de tratamiento y número de sesiones, y dentro de las modificaciones a la técnica a resaltar, cuál sería el tipo de solución para infiltración más indicado entre solución salina isotónica y la hipotónica. Esta última, teóricamente y en un estudio *in vitro* [(5)], produce un aumento de la susceptibilidad de la membrana plasmática del adipocito a la ruptura generando una mayor destrucción del tejido graso.

Sin embargo, existe muy poca evidencia en cuanto a eficacia de la hidrolipoclasia y nula con respecto al tipo de solución utilizada, lo cual sería un dato importante para el médico que permitiría ofrecer los mejores resultados.

Por ende, se hace imperativo iniciar una investigación que contribuya a llenar los vacíos en la literatura en cuanto a la eficacia de las soluciones y contribuir a la descripción de complicaciones derivadas del procedimiento.

II. Justificación

A pesar de que la hidrolipoclasia es una técnica para moldeamiento corporal que ha tomado fuerza en los últimos años, existe poca información científica acerca de la misma.

Al realizar la búsqueda en bases de datos científicas como *Pubmed, Embase, Cochrane, Scielo* y *Medline* con los términos *hydrolipoclasia, ultrasonic hydrolipoclasia, ultrasonic hydrolipoclasy, hypoosmotic solution AND body contouring* y *ultrasound lipoclasia*; solo arroja cinco artículos indexados, dos de los cuales describen complicaciones por infecciones[6,7] , un estudio de análisis de los efectos metabólicos en ratas sanas[8] , un artículo con evaluación histológica en cerdos sometidos al procedimiento[9] y finalmente, un estudio que comenta técnicas para manejo de adiposidad localizada en el cual se encuentra incluida la hidrolipoclasia pero sin hacer una descripción detallada [2].

Sin embargo, existe una gran cantidad de información no formal en los que se publicita la hidrolipoclasia como una alternativa no quirúrgica para manejo de adiposidad localizada y paniculopatía edematofibroesclerosa, además, se describen variaciones en la técnica probablemente basadas en la experiencia de quienes la realizan, como lo indica el doctor Juan Carlos Eraso[4] en su trabajo "Hidrolipoclasia abdominal: Variaciones técnicas y resultados antropométricos, en tres centros de medicina estética de Bogotá", en el cual reseña claramente cuatro variantes de la técnica describiendo resultados al utilizar altos y bajos volúmenes con y sin mezcla de medicamentos lipolíticos, observándose de forma estadísticamente significativa la reducción de medidas con cualquiera de las técnicas empleadas. Sin embargo, en todas las variantes se usó solución salina isotónica dentro del protocolo.

Una de las variaciones a la técnica, frecuentemente descrita en internet, es el uso de soluciones hipotónicas, las cuales teóricamente producen mejores resultados, sin embargo no existe evidencia que compare la eficacia del uso de solución salina isotónica versus hipotónica, en la reducción del tejido adiposo.

La realización de este estudio es relevante por la posibilidad de generar conocimiento respecto a cuál es la solución más eficaz para la realización de hidrolipoclasia y de esta manera contribuir a la estandarización de la técnica de un procedimiento no quirúrgico útil y seguro para la reducción de tejido adiposo.

III. Planteamiento del problema

La adiposidad localizada es uno de los principales motivos de consulta en medicina estética y aunque afecta a pacientes con sobrepeso y obesidad mayoritariamente, incluso quienes presentan peso normal pueden tener acumulaciones de tejido graso en áreas específicas [1]. A pesar de que no existen estadísticas que permitan dar información acerca de su magnitud, frecuencia ni distribución, sí se conocen estadísticas suministradas por la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 que evidencia que el 51.2% de la población colombiana entre los 18 y 64 años presenta exceso de peso [10].

Existen varias técnicas para moldeamiento corporal quirúrgicas y no quirúrgicas [11] .La liposucción, es uno de los cinco procedimientos quirúrgicos cosméticos más realizados en los Estados Unidos, en el 2012 alcanzó cifras de hasta 202.000 procedimientos por año [12], sin embargo, a pesar de su popularidad, se presentan complicaciones importantes poco frecuentes, que incluyen aquellas derivadas de la anestesia, infecciones e incluso la muerte [11]. Es por esto, que en los últimos años el desarrollo de enfoques mínimamente invasivos han tomado fuerza [11], entre ellos la hidrolipoclasia.

Esta técnica, descrita por algunos médicos como efectiva y segura, presenta evidencia clínica limitada contando con el reporte de dos complicaciones por infección tras el procedimiento [6,7], un estudio *in vivo* en cerdos [9] que muestra eficacia en reducción de medidas y lesión en células adiposas tras observación histológica; y otros dos estudios en pacientes con modificaciones de la técnica observándose reducción en variables antropométricas [2,4].

Las variaciones en la técnica son amplias y tras búsquedas en fuentes bibliográficas, no existe evidencia en cuanto a comparación del uso de solución salina hipotónica e isotónica, a pesar de que se describe que el uso de sustancias hipotónicas ofrece mejores resultados ya que genera un aumento en la susceptibilidad al rompimiento de la membrana de los adipocitos [5,9], es por esto, que algunos médicos la utilizan como parte de su protocolo.

A pesar de que la hidrolipoclasia se ha popularizado en los últimos años, no existe evidencia de cuál es la técnica más segura y eficaz de realizarla. Este estudio ayudará a llenar los vacíos en la literatura, particularmente en lo que se refiere al tipo de solución indicada que optimice el moldeamiento corporal, además, de cooperar con información sobre efectos secundarios y complicaciones relacionadas con el procedimiento.

IV. Pregunta de investigación

¿Existe diferencia en cuanto a reducción de medidas con la técnica de hidrolipoclasia utilizando solución salina hipotónica versus isotónica en el manejo de adiposidad localizada, en dos centros de medicina estética de la ciudad de Bogotá, durante los meses comprendidos entre enero de 2013 y febrero de 2014?

V. Marco teórico

1. Adiposidad localizada

El sobrepeso y la obesidad son uno de los problemas de salud pública más frecuentes tanto en países industrializados como en vía de desarrollo alcanzando cifras epidémicas [13].

De acuerdo con la organización mundial de la salud [14], una forma de diagnosticarlos es a través del índice de masa corporal; definido como la relación entre el peso y la talla (IMC = peso/talla2), según esta relación, los individuos que tienen un índice entre 18.5 y 24.9 kg/m^2 tienen peso normal, sobrepeso entre 25 y 29.9 kg/m^2 y obesidad uno mayor o igual a 30 kg/m^2.

En Colombia, Según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en los adultos entre los 18 y 64 años ha aumentado el exceso de peso, pasando del 2005 que era del 45.9% al 2010 del 51.2% de la población y dentro de este grupo, las mujeres representan el mayor porcentaje con un 55.2% lo cual indica que uno de cada dos colombianos presenta sobrepeso [11].

La adiposidad localizada se puede definir como un depósito o acumulación de células grasas o adipocitos, normales en su forma y función, en una zona determinada del contorno corporal, provocando un aumento local de volumen y una pérdida de armonía [10]. Se caracteriza por ser resistente a las dietas rigurosas y a los programas de actividad física, afecta especialmente a personas con sobrepeso y obesidad, sin embargo también se presenta en individuos con peso normal siendo más frecuentemente afectadas las regiones de abdomen, caderas, glúteos y zona subglútea, muslos, cara interna de rodillas, submentoniana, brazos, pantorrilla y tobillos, región cervico dorsal y espalda [10].

Actualmente existe un mayor conocimiento tanto en pacientes como en personal de la salud en cuanto a los problemas derivados del sobrepeso y la obesidad acompañado por una creciente preocupación estética impuesta por la sociedad que ha llevado a una popularización de productos, procedimientos invasivos y mínimamente invasivos para lograr reducción de peso y moldeamiento corporal [1,2,12] .

Una de las alternativas más reconocidas para moldeamiento corporal es la liposucción, siendo uno de los cinco procedimientos cosméticos quirúrgicos más realizados en Estados Unidos, que en el 2012 alcanzó cifras de 202.000 procedimientos [13], sin embargo, por la posibilidad de complicaciones derivadas de la anestesia, infecciones e incluso la muerte [12] han surgido nuevas alternativas de moldeamiento corporal mínimamente invasivo como la hidrolipoclasia.

2. Hidrolipoclasia

La hidrolipoclasia, término proveniente del griego *Úopo*, que significa agua, lipo proviene de *λίττος* que significa grasa y *clasia*, un sufijo que significa romper o estallar; es una técnica para moldeamiento corporal que consiste en la infiltración de un líquido estéril en el tejido graso con la subsecuente aplicación de ultrasonido para generar lipólisis [4].

3. Ultrasonido

El ultrasonido son ondas mecánicas con frecuencias mayores a 20.000 ciclos por segundo basadas en el límite audible del ser humano. El uso terapéutico del ultrasonido oscila entre 0.7 a 3.3 megahertz (MHz) generando efectos que se describen en dos grupos, térmicos y no térmicos [15].

Los efectos térmicos del ultrasonido son producidos de acuerdo a la ley de Joule [3] . Estas ondas mecánicas causan movimientos moleculares que aumentan la energía cinética de las moléculas convirtiéndose en calor, de esta manera se aumenta la temperatura del tejido lo que ocasiona aceleración de la tasa metabólica, reducción de dolor y espasmo muscular, alteración de la velocidad de conducción nerviosa, incremento de la circulación y aumento de la extensibilidad de tejidos blandos [15]. Los efectos varían de acuerdo con el ultrasonido, su frecuencia, duración e intensidad [4].

Los efectos no térmicos incluyen el micromecánico y el cavitacional [3,15]. El efecto micromecánico ocurre por acción directa de las ondas de ultrasonido produciendo desplazamiento de moléculas intracelulares, difusión a espacio extracelular, ruptura macromolecular, ruptura de uniones intermolecular, modificación espacial de las proteínas, desnaturalización de las membranas celulares y modificaciones electroquímicas en la superficie celular alterándose los compartimentos celulares y por ende la función celular. El proceso más común de daño mecánico es la desnaturalización de las proteínas [3].

En cuanto al efecto cavitacional consistente en la formación, crecimiento y pulsación de burbujas llenas de gas puede ser estable o inestable [15]. La cavitación estable ocurre cuando las burbujas cambian de tamaño pero no explotan mejorando la permeabilidad celular y el flujo iónico, por otra parte la cavitación inestable se genera la implosión de las burbujas llevando a aumento de temperatura, de presión y ruptura del tejido [3,15].

La penetración de las ondas ultrasónicas en los tejidos depende de la frecuencia del equipo de ultrasonido y de la atenuación que sufren éstas en las interfaces tales como piel/grasa, grasa/músculo y

músculo/hueso [16]. No obstante, al ingresar el líquido en la capa grasa, ocurre mayor absorción de la energía en esta capa y la atenuación se da en capas más profunda produciendo cavitación, formación de microburbujas, explosión y ruptura de los materiales biológicos, en este caso los adipocitos [4,16].

En 2007, Ferraro y colaboradores [17] , en un estudio publicado en la revista *Aesthetic Plastic Surgery* para evaluar los efectos a nivel histológico de la lipectomía asistida por ultrasonido externo, compararon los cambios en el tejido adiposo con ultrasonido a frecuencias de uno, dos y tres MHz. Tomaron ocho pacientes a las que se le realizó inicialmente ultrasonido en área abdominal, previa infiltración con solución de Klein (lidocaína 50 miligramos, adrenalina un mg, bicarbonato de sodio 12.5 mililitros) por 30 minutos a potencia de tres watts por centímetro cuadrado; encontrando que a frecuencia de un MHz no se presentó destrucción celular, únicamente se evidenció una conglomeración parcial de las fibras de colágeno, mientras que frecuencia a dos MHz mostraron alteraciones en los adipocitos sin su destrucción, y a tres MHz evidenciaron gran destrucción de los adipocitos asociada a retracción difusa de las fibras de colágeno. Lo cual hace que este tipo de frecuencia sea la indicada para destrucción de tejido adiposo en la hidrolipoclasia.

4. Tipo de soluciones

Las soluciones se definen como una mezcla homogénea de dos o más sustancias, que no reaccionan entre sí [18].

Las soluciones intravenosas se clasifican en dos grupos de acuerdo a su composición, a saber, los cristaloides y coloides [19]. Estas últimas son aquellas que contienen moléculas grandes, de alto peso molecular como proteínas plasmáticas, que ejercen una presión osmótica permitiendo que el líquido permanezca dentro del espacio intravascular [20].

Los cristaloides, las soluciones utilizadas en la hidrolipoclasia, son aquellas que contienen electrolitos como partículas disueltas en la solución que se difunden rápidamente entre los compartimentos. La concentración de sodio (Na +) en la solución juega un papel importante en la determinación del compartimento en la cual el fluido se distribuye. Debido a que su composición dicta el movimiento de fluido dentro de y entre los compartimentos, las soluciones cristaloides se dividen en las categorías isotónicas, hipertónicas e hipotónicas [19, 20].

Las soluciones cristaloides isotónicas tienen una concentración similar de partículas disueltas que el líquido extracelular y recordemos que la osmolalidad normal del plasma el de 275 a 290 mosm/kg, lo

que conllevaba a no causar ningún movimiento neto de agua a través de la membrana [19,21]. Las soluciones dentro de este grupo más frecuentemente utilizadas son el cloruro de sodio al 0,9% (conocido también por suero salino o fisiológico) y la solución de Hartmann o lactato de ringer [19].

Las soluciones hipertónicas tienen un mayor número de electrolitos (mayor osmolalidad) conduciendo al paso de líquido del compartimiento intracelular al extracelular. Su uso se debe realizar con precaución por conducción a deshidratación e hipernatremia, sin embargo hay condiciones específicas para su uso. Dentro de este grupo se encuentran el cloruro de sodio al tres o cinco por ciento [19].

Finalmente, las soluciones hipotónicas son aquellas que tienen una menor cantidad de electrolitos por ende una menor osmolalidad comparada con el plasma, por lo tanto generan edema celular. En este grupo se encuentran al cloruro de sodio al 0,45%, el agua destilada, entre otros [19,21].

El uso de soluciones hipotónicas en la hidrolipoclasia podría producir mejores resultados en moldeamiento corporal. Según artículo publicado por Angela Song [5] y colaboradores en la revista *Aesthetic. Plastic Surgery*, se demostró que las soluciones hipotónicas pueden incrementar significativamente el diámetro de los adipocitos humanos. Tras someter a estas células a solución salina normal, solución salina al medio y solución salina un cuarto isotónica, esta última, tiene un efecto significativo en el aumento del diámetro de las células en los primeros 15 minutos, sin embargo, la solución al medio también presentó cambios pero a mayor tiempo de exposición (45 minutos). Se describe en este artículo, que un incremento del 15% en el diámetro celular lleva a elevación del volumen celular mayor al 50% y a un aumento de la tensión superficial de un 15%. Sin embargo, no se sabe con certeza si así ocurre fisiológicamente, pero estos cambios de expansión harían que la membrana fuese más delgada y susceptible a la disrupción cuando la energía del ultrasonido externo es aplicada.

Basados en estos hallazgos, es la razón por la cual algunos médicos utilizan la soluciones hipotónicas para realizar hidrolipoclasia o como parte de la técnica tumescente al realizar liposucción [5].

5. Descripción de la técnica

La técnica original descrita por el doctor Maurizio Ceccarelli en 1990 [3], describe que en la preparación del paciente se debe realizar:

Primero una demarcación con lápiz dermográfico del área a tratar, posteriormente, se mide el grosor del panículo adiposo con ultrasonido a 7.5 MHz para poder escoger el largo de la aguja la cual según el registro del ultrasonido diagnóstico debe permitir que el líquido infiltrado llegue al tercio inferior del

espesor entre la línea hiperecogénica de la dermis profunda y la línea hiperecogénica de la fascia muscular. A continuación se realiza una cuidadosa desinfección del área a tratar.

Posteriormente, la preparación se realiza con solución salina fisiológica (cloruro de sodio al 0.9%), anestésico local al dos por ciento (lidocaína) para mitigar el dolor generado por la compresión de las terminaciones nerviosas al momento de la infiltración del líquido y bicarbonato de sodio a concentración de diez miliequivalentes por mililitro (mEq/mL) que tampona las variaciones del pH que generan sensación de quemadura al momento de la inyección.; se mezclan en una jeringa de 20 centímetros cúbicos (cc), 0.5 cc de bicarbonato, 0.5 cc de lidocaína y se completa con 19 cc de solución salina fisiológica y mediante un multiinyector con cinco agujas se aplican de a dos centímetros de la solución por punto hasta cubrir el área de tratamiento en su totalidad . Luego se retiran las agujas y se hace presión con un algodón impregnado en solución desinfectante.

A continuación, previa aplicación de gel conductor en el área tratada se pasa un ultrasonido a tres MHz, en modo continuo y la energía al máximo (los equipos de última generación permiten superar los cinco vatios por centímetro cuadrado (cm^2). El transductor del ultrasonido debe moverse de manera lenta y continua y el tiempo se establece por el número de punciones del multi-inyector multiplicado por dos (por ejemplo diez punciones requieren un periodo de 20 minutos). Para finalizar el tratamiento, se retira el gel y las zonas tratadas se desinfectan una vez más.

La grasa, dentro de los adipocitos, existe en forma de triglicéridos. Una molécula de triglicérido se compone de tres ácidos grasos unidos a un esqueleto de glicerol. Cuando se destruye la membrana celular de grasa, como se ha evidenciado tras el uso de ultrasonido y como sería en el caso de la hidrolipoclasia, los triglicéridos se liberan en el fluido intersticial entre las células donde son degradados. En este punto, los triglicéridos son recogidos por los sistemas de retorno linfático y venoso y entran en la circulación mayor lo que muestra que sigue las rutas metabólicas naturales [(22)].

Para permitir una eliminación completa del edema, se recomienda que las sesiones se repitan de 15 a 20 días de intervalo (intervalos más cortos, si se realiza el drenaje linfático manual) [(3)].

Sin embargo, esta técnica ha sufrido múltiples modificaciones, entre ellas, cantidad del líquido infiltrado, aparatología concomitante como ultracavitación, uso de medicamentos lipolíticos en la mezcla, frecuencia de tratamientos, entre otras.

6. Evidencia de la eficacia de la hidrolipoclasia

Tras una búsqueda en diferentes bases de datos como *Pubmed, Embase, Cochrane, Scielo* y *Medline* con los términos *hydrolipoclasia, ultrasonic hydrolipoclasia, ultrasonic Hydrolipoclasy, hypoosmotic solution AND body contouring* y *Ultrasound Lipoclasia,* la evidencia del uso de la hidrolipoclasia en moldeamiento corporal es muy escasa.

En el estudio publicado en el *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, en 2011, por el doctor Godoy y colaboradores [9], se evaluó las células grasas lesionadas inmediatamente y tres días después de una sesión de hidrolipoclasia en cerdos. Los animales fueron inyectados con solución hipotónica (agua destilada) y posteriormente se aplicó ultrasonido a tres Mhz con potencia de 1.9 watts/cm2 por 30 minutos. La evaluación histológica se realizó mediante microscopia óptica y electrónica, observándose diferencias en la cantidad de células adiposas viables las cuales estaban disminuidas inmediatamente y tres días después del procedimiento comparado con los controles; además, hubo un mayor número de linfocitos y fibroblastos indicando un proceso inflamatorio local y neoformación de tejido conectivo.

Se describe que en uno de los cerdos ocurrió la punción accidental del músculo causando necrosis del mismo y hemorragia, lo que destaca la importancia de que el procedimiento sea realizado por médicos con adecuado conocimiento de la anatomía humana. Finalmente concluyen que la hidrolipoclasia es una técnica segura, simple, de bajo costo y una buena opción para el tratamiento de adiposidad localizada esperándose mejores resultados cuando se usa una solución hipotónica.

En el estudio de tesis de grado de la especialización en medicina estética de la Universidad del Rosario elaborado por el doctor Juan Carlos Eraso [4], único estudio con descripción clara de variables de la técnica se encontró diferencia estadísticamente significativa entre mediciones antropométricas iniciales y finales, independientemente de la técnica y número de sesiones; la disminución de peso fue 2,35 kg, IMC: 0.95 kg/mt2, contorno: 3.38 cm, cintura: 3.63 cm y ombligo: 4.12 cm. La diferencia en las tres últimas se mantuvo significativa hasta después de la cuarta sesión. Las mayores reducciones de contorno, cintura y ombligo se dieron con técnicas de bajo volumen, aunque sin diferencia estadísticamente significativa y no se reportaron complicaciones. Sin embargo, en este estudio todas las mezclas utilizadas habían sido realizadas con solución salina isotónica persistiendo el interrogante de eficacia del uso de las soluciones hipotónicas. Por otra parte, se exploró la relación entre la reducción de grasa abdominal y otras intervenciones como presoterapia, drenaje linfático, luz infrarroja y estilos de vida saludables resaltando que las mismas obedecen a la experiencia del profesional, a la tecnología disponible o a una estrategia comercial, de ahí la variedad en el uso de estas [4]. Comenta con respecto al drenaje linfático,

que la mayoría de pacientes (67%) se les practicó y no se encontró diferencia estadísticamente significativa en ninguna de las variables estudiadas destacando que no existe evidencia científica que defina si el acompañar la hidrolipoclasia de una terapia coadyuvante sea beneficioso en términos de reducción de medidas. En los pacientes que se sometieron a presoterapia, se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las medidas al inicio y al final en cuanto a las variables peso y medida de cintura. No se describen cambios en hábitos de alimentación ni actividad física.

Solo un artículo publicado por la doctora Insua Nipoti y colaboradores [(2)] describe de manera somera la hidrolipoclasia con solución hipotónica. El objetivo de este estudio era evaluar la efectividad de técnicas físicas y químicas (lipólisis laser, cavitación, ultrasonidos focalizados de alta intensidad y la hidrolipoclasia hipoosmolar sola y combinada con cavitación) en el tratamiento de adiposidad localizada. No es claro el tipo de solución hipotónica utilizada, cantidad de la misma, ni mezcla con otras soluciones. La valoración de resultados se realizó mediante antropometría y ecografía midiendo grosor de tejido graso con los cuales se observó una disminución de la circunferencia de cintura y/o cadera con escasos cambios a nivel del IMC y porcentaje de grasa corporal y reducción grosor de tejido adiposo que fue más marcado en los pacientes a quienes se les hizo ultrasonido focalizado de alta intensidad, sin embargo, no se hace una diferenciación numérica entre los diferentes grupos, solo se describe que los cambios con las otras técnicas en controles alejados no fue significativo y se comenta para las mismas, compactación de los septos fibrosos que clínicamente coincidían con una mejoría del aspecto de la piel y reducción del espesor del panículo adiposo tratado. Cabe anotar, que los pacientes a quienes se les realizó hidrolipoclasia hipoosmolar junto con cavitación comparado con cavitación sola fue necesario realizar retoque en área de solo cavitación por asimetría presentada en el 31% de los pacientes. No se describe ninguna complicación relacionada con la hidrolipoclasia.

7. Efectos adversos y complicaciones

Este procedimiento está contraindicado en mujeres embarazadas o lactantes, en personas con enfermedades crónicas no controladas, en obesidad extrema, personas que tengan prótesis metálicas y en menores de 18 años. Los eventos adversos reportados son el edema del área tratada, la formación de hematomas, quemaduras, seromas y la pigmentación posterior al procedimiento, por lo que se recomienda evitar la exposición al sol posterior a su aplicación [(4)]. En la literatura se reportan solo dos casos de complicaciones infecciosas que se exponen a continuación.

Un caso reportado por la doctora Fernanda Oliveira Camargo y colaboradores [6] en la revista *Dermatologic Surgery* de 2009, de una mujer de 28 años que un mes posterior a sesión de hidrolipoclasia presenta nódulos dolorosos, eritematosos y secretantes en abdomen de una semana de evolución. La paciente comenta que cuatro mujeres más que se realizaron el procedimiento el mismo día cursaron con los mismos síntomas. Se tuvo como impresión diagnóstica sospecha de micobacteriosis atípica por lo cual se realizó biopsia y cultivo aislando *Mycobacterium fortuitum* y la evaluación histológica reveló inflamación crónica en dermis con la presencia de bacilos acido alcohol resistentes tras la coloración de Ziehl-Nielsen. La paciente recibió tratamiento con doxiciclina dos veces al día por seis meses con remisión completa del eritema, la secreción e involución de las lesiones pero presentó persistencia de nódulos a la palpación iniciando betametasona tópica con mejoría de la textura de la piel. Finalmente las lesiones se tornaron atróficas iniciando tratamiento con intradermoterapia con salicilato de silanol 0.5% con mejoría de la textura de la piel y satisfacción del paciente.

Otro reporte de caso publicado en la revista *Annales de chirurgie plastique esthétique*, en 2009, por Benjoar y colaboradores [7] relata el caso una paciente de 14 años de edad con adiposidad localizada subtrocantérica que fue sometida a una técnica no quirúrgica conocida como Lipotomie® que describen como inyección hipodérmica de soluciones hipotónicas que genera necrosis de adipocitos, presentando posterior al procedimiento un absceso polimicrobiano por *S. aureus, Propionibacterium acnes y Prevotella melaginotica*, que requirió drenajes quirúrgicos y manejo antibiótico intravenoso, finalmente con resolución y cicatrización. Sin embargo, no se conoce la naturaleza de la solución y si contiene otras sustancias que puedan generar la necrosis grasa referida en este reporte de caso, situación que no sería congruente con lo que se describe de hallazgos histológicos posteriores a la hidrolipoclasia utilizando solo agua destilada.

Finalmente, no se conocen los efectos metabólicos tras la realización de la hidrolipoclasia pero Gonçalves y colaboradores [8], buscaron analizar estos efectos metabólicos en ratas sanas sometidas al procedimiento. Realizaron un análisis de la composición corporal con bioimpedancia, determinaron perfil lipídico, insulinemia, proteína C- reactiva (PCR) y lactato deshidrogenasa (LDH). Se observó reducción de la masa grasa y aumento de la PCR, LDH y la curva de glicemia, sin embargo, la insulina basal y el perfil lipídico se mantuvieron sin cambios. Concluyen que los hallazgos tras la movilización de la grasa provocan hiperglucemia y aumenta la respuesta inflamatoria aguda, generando riesgo

cardiometabólico en ratas hembras. Sin embargo, no existen otros estudios que avalen estos resultados y no hay evidencia en seres humanos.

VI. Objetivos

1. *General*

- Comparar los resultados obtenidos con la técnica de hidrolipoclasia en cuanto a reducción de medidas con el uso de solución salina hipotónica versus isotónica.

2. *Específicos*

- Evaluar las diferencias entre medidas antropométricas en región abdominal antes y máximo 1 mes después de la primera sesión de hidrolipoclasia con solución salina hipotónica e isotónica.
- Observar la relación entre la reducción de medidas de región abdominal y el uso concomitante de presoterapia, drenaje linfático, dieta y actividad física.
- Describir efectos secundarios y complicaciones derivadas del tratamiento.

VII. Metodología

1. *Tipo y diseño del estudio:* Estudio descriptivo de corte transversal.
2. *Población y muestra:*

   a. *Población de estudio:* Grupo de pacientes mayores de 18 años con adiposidad localizada en abdomen y/o flancos que hayan sido sometidos a hidrolipoclasia para moldeamiento en un periodo comprendido de enero de 2013 a febrero de 2014. La población de estudio fue recolectada de la base de datos de la IPS de medicina estética de la Universidad del Rosario y de un consultorio privado de medicina estética de la ciudad de Bogotá.

   b. *Muestra:* Se tomaron todas las pacientes que cumplían con los criterios de inclusión entre un periodo comprendido de enero de 2013 hasta febrero de 2014.

   c. *Tamaño de la muestra:* Para una diferencia de mínimo uno o más centímetros en el tratamiento de adiposidad localizada con hidrolipoclasia en abdomen con solución salina hipotónica versus con isotónica, con varianzas desconocidas pero iguales para ambos grupos, con una confianza del 95% y un poder del 80%, se calcula la muestra utilizando la ecuación de tamaño de la muestra para comparación de medias de grupos independientes y el resultado fue de 16 casos para cada grupo.

3. *Criterios de selección*

   a. *Criterios de inclusión*

   - Pacientes hombres y mujeres mayores de 18 años.
   - Pacientes que hayan sido sometidos a hidrolipoclasia para tratamiento de adiposidad localizada en abdomen.
   - Pacientes a los cuales se les realizó hidrolipoclasia concomitante con ultrasonido convencional de tres megahertz.
   - Pacientes que hayan sido tratados con hidrolipoclasia con solución hipotónica (solución salina al medio 0,45%) o isotónica (solución salina 0,9%) con un volumen de 1000 ml.

- Registro en historia clínica de medidas antropométricas antes y hasta máximo 1 mes después de la primera sesión de hidrolipoclasia.

b. Criterios de exclusión

- Datos incompletos o ilegibles.
- Pacientes que se hayan realizado otros tratamientos para moldeamiento corporal en los últimos seis meses y durante el primer mes después de haberse realizado la hidrolipoclasia (ejemplo: ultracavitación, radiofrecuencia, criolipólisis, carboxiterapia, mesoterapia, laserlipólisis).
- Pacientes que iniciaron toma de medicamentos para reducción de peso concomitante con la hidrolipoclasia (anorexígenos, inhibidores de la absorción intestinal).
- Pacientes que se hallan realizado ultrasonido por un tiempo diferente de 15 minutos por sitio de infiltración.
- Pacientes a los cuales se les haya realizado mezclas en la solución con medicamentos con fines lipolíticos.

4. Variables

a. Variables dependientes

- Medidas antropométricas de región abdominal después de la sesión de hidrolipoclasia definidas así:
    - Abdomen (contorno) superior: perímetro a nivel de reborde costal anterior.
    - Cintura: medida tomada a nivel del tronco en la región visualmente más delgada.
    - Perímetro a nivel umbilical: medida tomada a nivel de cicatriz umbilical.
    - Perímetro abdominal: medida tomada a nivel intermedio entre último arco costal y la cresta iliaca.

- Perímetro a nivel de crestas iliacas: tomado a nivel de reborde superior de crestas iliacas.

- Peso
- Índice de masa corporal (IMC)
- Efectos secundarios
- Complicaciones

b. Variables independientes

- Medidas antropométricas de región abdominal antes de la sesión de hidrolipoclasia
- Edad
- Género
- Talla
- Tipo de solución utilizada en la hidrolipoclasia
- Presoterapia
- Drenaje linfático
- Dieta
- Actividad física

Tabla 1. Definición de variables a medir

Variable	Definición	Naturaleza de la variable	Nivel de medición	Nivel operativo
Abdomen (contorno) superior	Perímetro a nivel de reborde costal anterior.	Cuantitativa Continua	Razón	Centímetros

Cintura	Medida tomada a nivel del tronco en la región visualmente más delgada.	Cuantitativa Continua	Razón	Centímetros
Perímetro a nivel umbilical	Medida tomada a nivel de cicatriz umbilical.	Cuantitativa Continua	Razón	Centímetros
Perímetro abdominal	Medida tomada a nivel intermedio entre último arco costal y la cresta iliaca	Cuantitativa Continua	Razón	Centímetros
Perímetro a nivel de crestas iliacas	Medida tomada a nivel de reborde superior de crestas iliacas.	Cuantitativa Continua	Razón	Centímetros
Peso	Peso en kilogramos	Cuantitativa Continua	Razón	Kilogramos
Índice de masa corporal (IMC)	Índice que relaciona el peso sobre la talla en metros al cuadrado	Cuantitativa Continua	Nominal	0. Normal (< 24.9) 1. Sobrepeso (25 – 29.9) 2: Obesidad (> 30)
Efectos secundarios	Efectos no deseados pero esperables con el procedimiento. Identificados por el médico y	Cualitativa Dicotómica	Nominal	1. Si 2. No

	reportados por el paciente			
Complicaciones	Problema médico que se desarrollan después de un procedimiento o tratamiento. Identificados por el médico y reportados por el paciente	Cualitativa Dicotómica	Nominal	1. Si 2. No
Edad	Edad cronológica medida en años cumplidos al momento de la hidrolipoclasia	Cuantitativa Continua	Razón	Años cumplidos
Sexo	Fenotipo de características sexuales secundarias	Cualitativa	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Tipo de hidrolipoclasia	De acuerdo con la solución utilizada en el procedimiento	Cualitativa	Nominal	1. Isotónica 2. Hipotónica
Talla	Estatura, medida desde los pies a la cabeza	Cuantitativa Continua	Razón	Centímetros
Presoterapia	Uso de prenda de compresión elástica posterior a	Cualitativa Dicotómica	Nominal	1. Si 2. No

	la hidrolipoclasia mínimo 8 días post-tratamiento			
Drenaje linfático	Se realizó una o varias sesiones de drenaje linfático posterior al procedimiento	Cualitativa Dicotómica	Nominal	3. Si 4. No
Dieta	Modificación de hábitos nutricionales posterior y hasta realizar el control post- tratamiento	Cualitativa Dicotómica	Nominal	1. Si 2. No
Actividad física	Modificación de la actividad física posterior a la hidrolipoclasia	Cualitativa Dicotómica	Nominal	1. Si 2. No

5. Hipótesis

a. Hipótesis nula

No existe diferencia en reducción de medidas en el tratamiento de adiposidad localizada con hidrolipoclasia en región abdominal con solución salina hipotónica comparado con solución salina isotónica.

b. Hipótesis alterna

Existe un mayor efecto de a hidrolipoclasia realizada con solución salina hipotónica comparado con la isotónica en el tratamiento de adiposidad localizada en región abdominal.

6. Recolección de datos

El presente estudio descriptivo de corte transversal se realizó en la ciudad de Bogotá. Se revisaron las historias clínicas del servicio de medicina estética de la IPS Quinta de Mutis de la Universidad del Rosario y del consultorio privado de medicina estética de la doctora Claudia Bernal. Se tomaron los datos de los pacientes con diagnóstico de adiposidad localizada que cumplieran con los criterios de selección antes descritos. Una vez el protocolo fue revisado y aprobado por el comité de ética se procedió a recolectar los datos de las historias clínicas de cada una de las instituciones mencionadas contándose con una previa autorización por parte los representantes de cada una de las mismas (Anexo 2).

En entrevista con los profesionales de los centros involucrados se estableció que el proceder en la realización de la hidrolipoclasia en cada una de las instituciones es similar con la variación en cuanto al tipo de solución inyectada (hipotónica en un centro e isotónica en el otro).

La recolección de los datos se realizó a través de las bases de datos de las instituciones y las historias clínicas (físicas o sistematizadas) de los pacientes que consultaron por adiposidad localizada en región abdominal y que cumplieron con los criterios de inclusión durante el periodo de enero de 2013 a febrero de 2014. Los datos fueron recolectados de acuerdo con el instrumento diseñado para tal fin (Anexo 3).

7. Control de sesgos

Tabla 2. Control de sesgos

Clasificación de Sesgos	Descripción	Control
Información	Mal diligenciamiento del formato de recolección	Hoja de recolección de datos estandarizada
	Diferentes técnicas de hidrolipoclasia	Procedimiento de hidrolipoclasia se encuentra

		estandarizado en las dos instituciones donde se recolectaron los datos
Selección	Inclusión de datos erróneos o incompletos	Utilización de instrumento de recolección de datos Valoración rigurosa de criterios de selección
Confusión	Variables: Dieta, ejercicio, presoterapia y drenaje linfático	No fue posible estudiar el efecto confusor de estas variables porque dentro de la historia clínica se encuentra registrada la realización de estos procedimientos pero sin descripción de adherencia, tiempo de uso y/o sesiones

VIII. Plan de análisis de resultados

Para las variables nominales y ordinales se resumió la información mediante las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas. En las variables numéricas se utilizaron medidas de tendencia central (promedios) y medidas de dispersión (desviación estándar). Los resultados fueron presentados en tablas y gráficos de frecuencia.

Para las diferencias en medias de las variables continuas se utilizaron pruebas paramétricas t de student o t de student para datos pareados, en los casos en los que el supuesto de normalidad no se cumplió se realizaron pruebas no paramétricas tales como: Prueba U de Mann-Withney, Wilcoxon o Kruskall Wallis dependiendo de la dependencia de los grupos.

El análisis estadístico de los datos fue realizado con la ayuda del software SPSS para Windows.

IX. Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008 [20].

Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I "*De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos*" [21].

La presente investigación es clasificada dentro de la categoría ***investigación sin riesgo***, dado que el estudio emplea un método de investigación documental retrospectivo a través de la revisión de historias clínicas, sin realizar ningún tipo de intervención en los pacientes.

Se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud.

Será responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

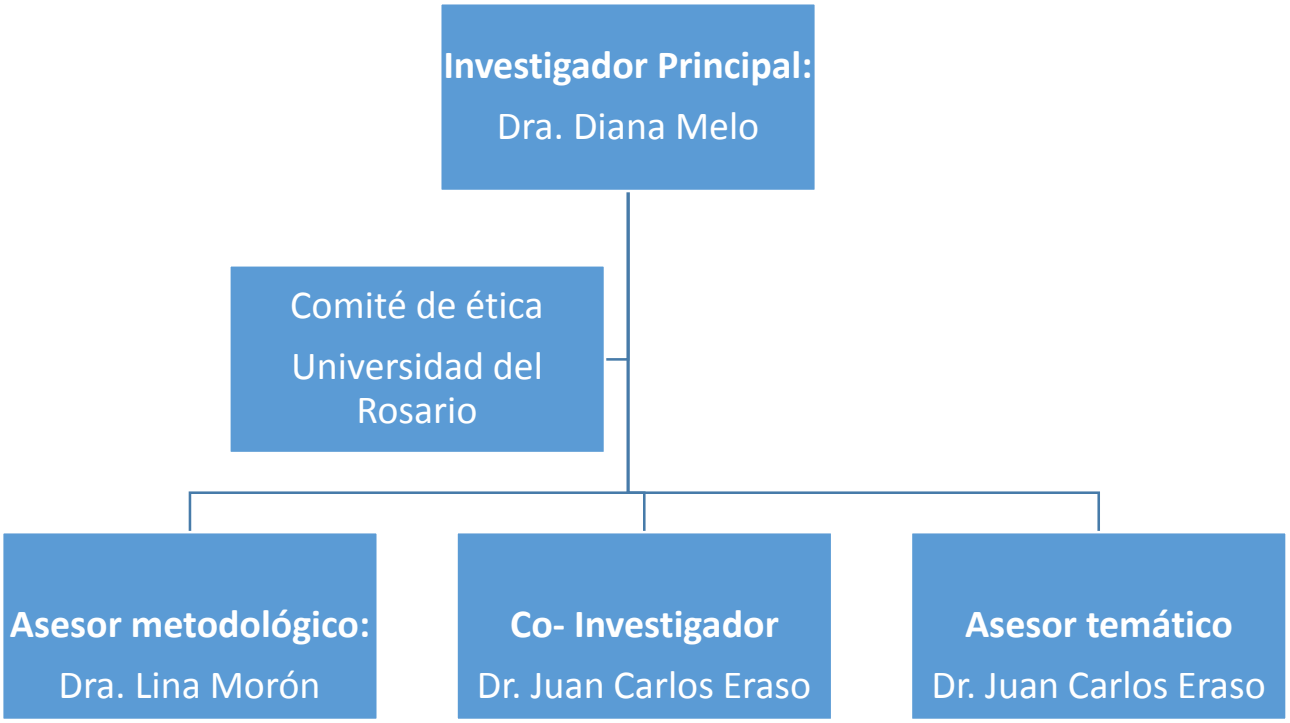
Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

X. Organigrama



XI. Cronograma

Actividades	Tiempo en meses							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Búsqueda y revisión de la literatura								
Preparación y aprobación del proyecto								
Recolección de información								
Análisis de datos								
Presentación del borrador								
Correcciones al borrador								
Presentación del informe final								

XII. Presupuesto

Rubros	Partidas		Total
	Financiado	Por financiar (U. Rosario)	
Investigadores (2)	7´000.000		17´000.000
Asesor (1)		10´000.000	
Materiales			
Equipos de computo	150.000		210.000
Esferos	10.000		
Papelería	25.000		
Fotocopias	15.000		
CD	10.000		
Software (SPSS)		800.000	800.000
Transporte			
Local terrestre	125.000		125.000
% imprevistos (5%)	906.750		906.750
Total	8´241.750	10´800.000	19´041.750

XIII. Resultados

De un total de 69 historias clínicas revisadas de pacientes que se realizaron hidrolipoclasia para adiposidad localizada, 37 de ellas cumplieron con los criterios de inclusión, 19 para el grupo con solución salina hipotónica y 18 en el grupo de solución salina isotónica. Dentro del total de historias clínicas se encontró que la mayoría de los procedimientos fueron en mujeres (81,08%). La edad promedio de la realización de la hidrolipoclasia fue de 35,59 años (SD = 11,52), con un mínimo de 22 y un máximo de 65 años.

Tabla 3. Información socio-demográfica

	n	***%***
Observaciones incluidas	*37*	
Edad promedio (años)	*35,59*	
Genero		
Femenino	*30*	*81,08*
Masculino	*7*	*18,92*
Pacientes entre 22 y 65 años		
Desviación estándar	*11,52*	

1. Información antropométrica

De acuerdo con el índice de masa corporal se encontró que la mayor parte de los pacientes se encontraban dentro del rango de normalidad (48,64%), con sobrepeso el 35,13% y con obesidad 16,21% indicando que el tratamiento es principalmente dirigido a pacientes con adiposidad localizada con peso normal seguido por pacientes con sobrepeso (35,13) y en menor proporción con obesidad (16,21%) (Tabla 4).

Tabla 4. Índice de masa corporal (IMC) previo a la sesión de hidrolipoclasia

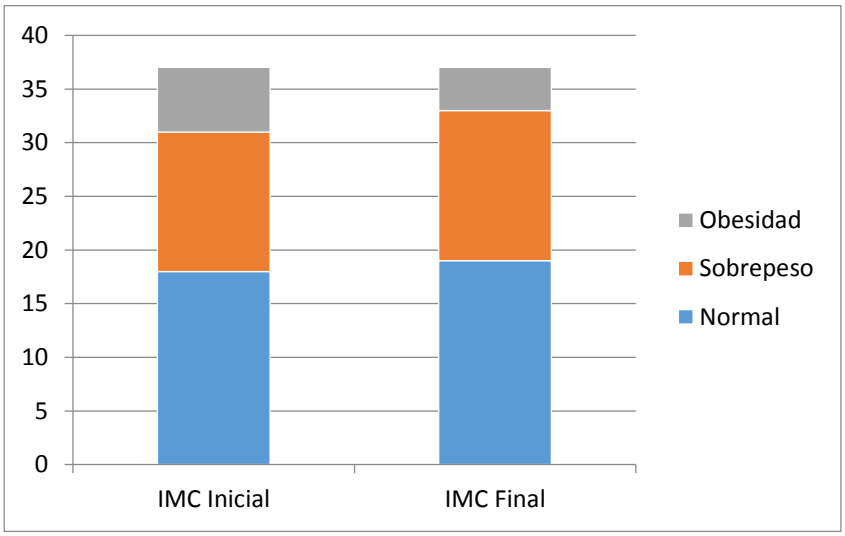
	IMC Inicial		
Tipo de Terapia	*Normal*	*Sobrepeso*	*Obesidad*
Solución Hipotónica	*11 (57,89%)*	*7 (36,84%)*	*1 (5,26%)*
Solución Isotónica	*7 (38,88%)*	*6 (33,33%)*	*5 (27,77%)*
TOTAL	*18 (48,64%)*	*13 (35,13%)*	*6 (16,21%)*

Tabla 5. Índice de masa corporal (IMC) posterior a la sesión de hidrolipoclasia

	IMC final		
Tipo de Terapia	*Normal*	*Sobrepeso*	*Obesidad*
Solución Hipotónica	*12 (63,15%)*	*7 (36,84%)*	*0 (0,0%)*
Solución Isotónica	*7 (38,88%)*	*7 (38,88%)*	*4 (22,22%)*
TOTAL	*19 (51,35%)*	*14 (37,83%)*	*4 (10,81%)*

El índice de masa corporal posterior a la hidrolipoclasia presentó reducciones pequeñas permitiendo que dos pacientes pasaran del rango de obesidad a sobrepeso (un paciente por cada grupo) y de sobrepeso a normalidad un paciente del grupo que utilizó solución salina hipotónica. Sin embargo, la mayoría de los pacientes no presentaron variaciones en el IMC (Tabla 5 y gráfica 1).

Gráfica 1. Comparación IMC inicial vs final



Al comparar el promedio de las medidas antropométricas iniciales y finales que incluyen peso, IMC, contorno superior, cintura, perímetro a nivel del ombligo, perímetro abdominal y, perímetro a nivel de las crestas iliacas para ambos grupos (hipotónico e isotónico) se encontró que todas presentaron

reducción estadísticamente significativa con valores de p menores de 0,05 siendo siempre menor para la medida final (Tabla 6, gráfica 2).

Gráfica 2. Diferencia entre medidas antropométricas iniciales y finales

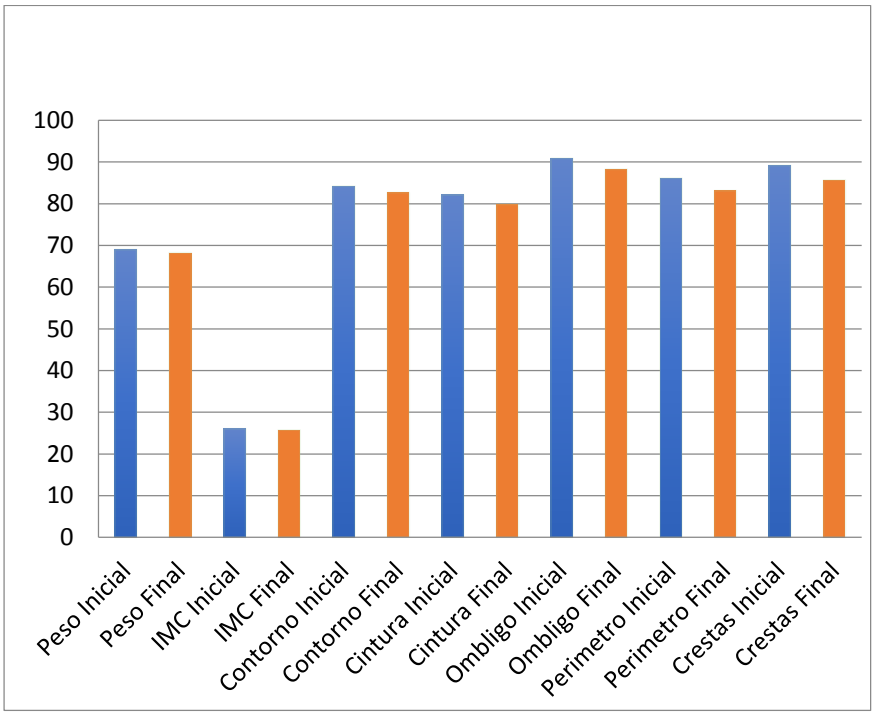


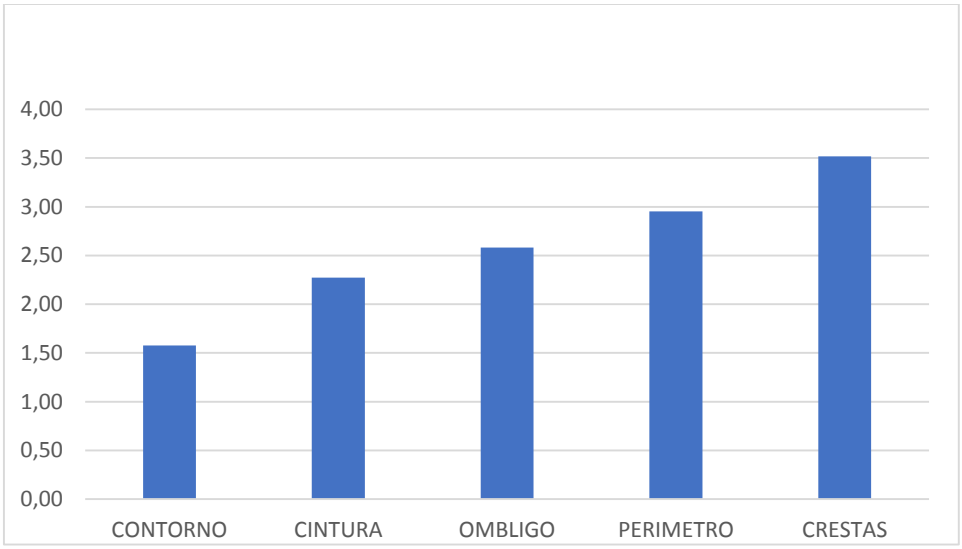
Tabla 6. Comparación de medidas antropométricas iniciales y finales

Variable	*Promedio*	*Desv. Estd*	*95% Int. Confianza*	*Valor de p*
Peso Inicial	*68,97297*	*11,1668818*	*(65,24975 - 72,69620)*	
Peso Final	*68,22703*	*11,2674223*	*(64,47028 - 71,98377)*	
Diferencia	*0,74595*	*-0,10054*	*(0,77947 - 0,71242)*	*0,00000*
IMC Inicial	*26,02676*	*4,20528903*	*(24,62464 - 27,42887)*	
IMC Final	*25,73514*	*4,23742822*	*(24,32231 - 27,14796)*	
Diferencia	*0,29162*	*-0,03214*	*(0,30234 - 0,28091)*	*0,00000*
Contorno Inicial	*84,21892*	*9,35859195*	*(81,09861 - 87,33923)*	
Contorno Final	*82,64324*	*9,14432248*	*(79,59437 - 85,69211)*	
Diferencia	*1,57568*	*0,21427*	*(1,50423 - 1,64712)*	*0,00000*

Cintura Inicial	*82,13514*	*10,2484475*	*(78,71813 - 85,55214)*	
Cintura Final	*79,86216*	*10,1398376*	*(76,48137 - 83,24295)*	
Diferencia	*2,27297*	*0,10861*	*(2,23676 - 2,30919)*	*0,00000*
Ombligo Inicial	*90,85135*	*10,5403885*	*(87,33701 - 94,36569)*	
Ombligo Final	*88,27027*	*10,9186096*	*(84,62982 - 91,91072)*	
Diferencia	*2,58108*	*-0,37822*	*(2,70719 - 2,45498)*	*0,00000*
Perímetro Inicial	*86,11622*	*11,1880023*	*(82,38595 - 89,84648)*	
Perímetro Final	*83,16486*	*11,1344864*	*(79,45244 - 86,87729)*	
Diferencia	*2,95135*	*0,05352*	*(2,93351 - 2,96919)*	*0,00000*
Crestas Inicial	*89,15946*	*10,8356269*	*(85,54668 - 92,77224)*	
Crestas Final	*85,64054*	*10,6740459*	*(82,08164 - 89,19944)*	
Diferencia	*3,51892*	*0,16158*	*(3,46505 - 3,57279)*	*0,00000*

La reducción de medidas fue mayor a nivel del perímetro de crestas iliacas con un promedio de 3,5 cm, seguido por el perímetro abdominal de 2,95 cm, perímetro a nivel del ombligo 2,58 cm, cintura 2,27 cm, contorno superior 1,57 cm y finalmente las diferencias de peso e IMC que aunque fueron pequeñas son estadísticamente significativas (p: 0,000) (tabla 6, gráfica 3)

Gráfica 3. Promedio de reducción de medias antropométricas para ambos grupos



Al separar los resultados de medidas antropométricas tanto para el grupo que se realizó hidrolipoclasia con solución hipotónica como isotónica todas ellas presentaron reducción estadísticamente significativa (valor de p: 0.000) (Tabla 7).

En los valores de las medidas de peso, IMC, contorno superior, cintura, perímetro abdominal y especialmente en el perímetro a nivel de las crestas iliacas, la reducción fue mayor en el grupo de la solución hipotónica, sin embargo, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos para los valores de cintura, perímetro abdominal y el perímetro a nivel del reborde superior de crestas iliacas. De todas las mediciones, solo en el perímetro a nivel del ombligo, se encontró una diferencia un poco mayor en el grupo tratado con solución isotónica, con un promedio de 2.6 cm y de 2,55 cm para el grupo de hipotónica. La medida antropométrica de mayor reducción fue el perímetro a nivel de crestas para ambos grupos con un promedio de 4,3 cm para hipotónica y de 2,6 cm para isotónica seguido por perímetro abdominal, perímetro a nivel del ombligo, cintura y finalmente el área de menor reducción fue en contorno superior para ambas soluciones (Tabla 7).

Se observó, que el máximo de reducción en centímetros fue de 10,3 en la medida de crestas tras uso de solución salina hipotónica mientras que en el grupo de solución salina isotónica fue de 6.1 cm.

En cuanto a reducción de peso la máxima se presentó en el grupo de solución hipotónica con 2.1 kg con un promedio de 0,87 kg.

Tabla 7. Diferencia en medidas antropométricas entre las soluciones

		Diferencia peso			*Diferencia IMC*			*Diferencia contorno*			*Diferencia cintura*		
Tipo de solución	*N*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*
Hipotónica	*19*	*0,87895*	*1,04221*		*0,31158*	*0,37506*		*1,68947*	*1,90406*		*2,61579*	*1,4747*	
Isotónica	*18*	*0,60556*	*0,58759*		*0,27056*	*0,28362*		*1,45556*	*1,27705*		*1,91111*	*1,15549*	
DIFERENCIA		*0,27339*	*-0,10054*	*0,33093*	*0,04102*	*0,32978*	*0,88305*	*0,23391*	*1,61149*	*0,40443*	*0,70468*	*1,35844*	*0,01652*

		Diferencia ombligo			*Diferencia perímetro*			*Diferencia crestas*		
Tipo de solución	*N*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*	*Media*	*Desv. Estd*	*p*
Hipotónica	*19*	*2,55789*	*1,94945*		*3,46842*	*2,88715*		*4,31579*	*2,75606*	
Isotónica	*18*	*2,60556*	*1,72541*		*2,40556*	*1,46105*		*2,67778*	*1,7662*	
DIFERENCIA		*-0,04767*	*1,81840*	*0,86427*	*1,06286*	*2,33793*	*0,00063*	*1,63801*	*2,44129*	*0,00000*

Tabla 8. Uso de terapias concomitantes realizadas posterior a la hidrolipoclasia

	Se realizó drenaje linfático		*Utilizó presoterapia*		*Realizó actividad física*		*Realizó dieta*	
Tipo de Terapia	*SI*	*NO*	*SI*	*NO*	*SI*	*NO*	*SI*	*NO*
Solución Hipotónica	*6 (31,57%)*	*13 (68,42%)*	*18 (94,73 %)*	*1 (5,23%)*	*1 (5,23%)*	*18 (94,73%)*	*11 (57,89%)*	*8 (42,10%)*
Solución Isotónica	*6 (33,33%)*	*12 (66,66%)*	*17 (94,44%)*	*1 (5,56%)*	*2 (11,11%)*	*16 (88,88%)*	*6 (33,33%)*	*12 (66,66%)*
TOTAL	*12 (32,43%)*	*25 (67,56%)*	*35 (94,59%)*	*2 (5,40%)*	*3 (8,10%)*	*34 (91,89%)*	*17 (45,94%)*	*20 (54,05%)*

2. Terapias concomitantes

De los pacientes sometidos a hidrolipoclasia, un total de 12 (32,43%) se realizó drenaje linfático siendo similar para ambos grupos (31,57% en hipotónica y del 33,33% en isotónica), la mayoría (94,59%) utilizaron presoterapia (un solo paciente para ambos grupos no usó la compresión) (Tabla 8).

En cuanto a los cambios en los hábitos nutricionales posterior a la realización del procedimiento, 20 de los 37 pacientes (54,05%) no hicieron ninguna modificación, sin embargo en el grupo de la solución hipotónica más de la mitad de los pacientes describieron cambios en su alimentación (57,89%) y en el grupo de isotónica el 66,66% no desarrollaron cambios.

La mayoría de los pacientes (91,89%) no realizaron la actividad física sugerida.

Al observar los cambios en las medidas antropométricas con el uso de terapias concomitantes, se evidenció una diferencia estadísticamente significativa ($p<0,05$) con el uso de prendas de compresión y al realizar cambios en la alimentación en las medidas de peso, índice de masa corporal, perímetro en cintura y a nivel de las crestas iliacas. Por otro lado, la medida del contorno superior solo presentó diferencia estadísticamente significativa cuando se realizó modificación en hábitos de alimentación y la medida de perímetro abdominal únicamente con presoterapia. Finalmente no se presentó ninguna diferencia en la medida de ombligo con las terapias concomitantes (Tabla 10).

3. Efectos secundarios y complicaciones

Tabla 9. Efectos secundarios

Terapia	*Ninguna*	*Equimosis*	*Hematoma- equimosis*
Solución Hipotónica	*3 (15,78%)*	*16 (84,21%)*	*2 (10,52%)*
Solución Isotónica	*8 (44,46%)*	*10 (55,54%)*	*0 (0,0 %)*
Total	*11 (29,72%)*	*26 (70,27%)*	*2 (5,4%)*

En las historias clínicas se reportaron únicamente efectos secundarios, no hubo complicaciones. Las equimosis fueron el efecto secundario más común en ambos grupos, un total de 70,27%, presentándose más frecuentemente en el grupo tratado con solución hipotónica (84,21%). Dos de los pacientes presentaron hematomas, pertenecientes al grupo de la solución hipotónica. (Tabla 9).

Tabla 10. Diferencias en medidas antropométricas con el uso de terapias concomitantes

			Diferencia peso			*Diferencia IMC*			*Diferencia contorno*		
Terapia		*n*	*media*	*desv est*	*p*	*media*	*desv est*	*p*	*media*	*desv est*	*p*
Drenaje linfático	*SI*	*12*	*0,83333*	*0,66652*		*0,34500*	*0,28625*		*1,81667*	*1,68406*	
	NO	*25*	*0,70400*	*0,93741*		*0,26600*	*0,35138*		*1,46000*	*1,59765*	
	Diferencia		*0,12933*	*0,26865*	*0,63383*	*0,07900*	*0,10848*	*0,47205*	*0,35667*	*0,58175*	*0,54672*
Presoterapia	*SI*	*35*	*0,78286*	*0,86108*		*0,30600*	*0,33334*		*1,68857*	*1,57868*	
	NO	*2*	*0,10000*	*0,14142*		*0,04000*	*0,05657*		*-0,40000*	*0,70711*	
	Diferencia		*0,68286*	*0,17659*	*0,00476*	*0,26600*	*0,06910*	*0,00630*	*2,08857*	*0,56675*	*0,16869*
Actividad física	*SI*	*3*	*0,80000*	*1,05830*		*0,25333*	*0,33262*		*0,70000*	*1,12694*	
	NO	*34*	*0,74118*	*0,85035*		*0,29500*	*0,33435*		*1,65294*	*1,63711*	
	Diferencia		*0,05882*	*0,62817*	*0,93393*	*-0,04167*	*0,20042*	*0,85454*	*-0,95294*	*0,70863*	*0,31091*
Dieta	*SI*	*17*	*1,08333*	*0,82622*		*0,41222*	*0,31454*		*2,28333*	*1,78532*	
	NO	*20*	*0,42632*	*0,76437*		*0,17737*	*0,30942*		*0,90526*	*1,09923*	
	Diferencia		*0,65701*	*0,26338*	*0,01779*	*0,23485*	*0,10299*	*0,02918*	*1,37807*	*0,4979*	*0,01047*

			Diferencia cintura			*Diferencia ombligo*		
Terapia		*n*	*media*	*desv est*	*p*	*media*	*desv est*	*p*
Drenaje linfático	*SI*	*12*	*2,75000*	*1,4235*		*2,85833*	*2,35853*	
	NO	*25*	*2,04400*	*1,29263*		*2,44800*	*1,53409*	
	Diferencia		*0,70600*	*0,48549*	*0,16221*	*0,41033*	*0,74679*	*0,59078*
Presoterapia	*SI*	*35*	*2,36286*	*1,34078*		*2,70000*	*1,79362*	
	NO	*2*	*0,70000*	*0,28284*		*0,50000*	*0,70711*	
	Diferencia		*1,66286*	*0,30226*	*0,00532*	*2,20000*	*0,58474*	*0,59078*
Actividad física	*SI*	*3*	*1,70000*	*1,21655*		*2,43333*	*1,45029*	
	NO	*34*	*2,32353*	*1,37512*		*2,59412*	*1,86482*	
	Diferencia		*-0,62353*	*0,74091*	*0,48862*	*-0,16079*	*0,89632*	*0,87416*
Dieta	*SI*	*17*	*2,95556*	*1,13045*		*2,75000*	*2,01180*	
	NO	*20*	*1,62632*	*1,25558*		*2,42105*	*1,65381*	
	Diferencia		*1,32924*	*0,39242*	*0,00180*	*0,32895*	*0,61224*	*0,59490*

Tabla 10. Continuación diferencias en medidas antropométricas con el uso de terapias concomitantes

			Diferencia perímetro			*Diferencia crestas*		
Terapia		*n*	*media*	*desv est*	*p*	*media*	*desv est*	*p*
Drenaje linfático	*SI*	*12*	*3,82500*	*3,32268*		*3,62500*	*2,92361*	
	NO	*25*	*2,53200*	*1,60435*		*3,46800*	*2,23918*	
	Diferencia		*1,29300*	*1,01142*	*0,22346*	*0,15700*	*0,95543*	*0,87141*
Presoterapia	*SI*	*35*	*3,08571*	*2,33265*		*3,70000*	*2,38303*	
	NO	*2*	*0,60000*	*0,28284*		*0,35000*	*0,49497*	
	Diferencia		*2,48571*	*0,44211*	*0,00004*	*3,35000*	*0,53362*	*0,00151*
Actividad física	*SI*	*3*	*1,76667*	*1,19304*		*2,03333*	*1,19304*	
	NO	*34*	*3,05588*	*2,39535*		*3,65000*	*2,48940*	
	Diferencia		*-1,28921*	*0,802*	*0,20631*	*-1,61667*	*0,81038*	*0,14001*
Dieta	*SI*	*17*	*3,66111*	*2,82325*		*4,50556*	*2,73355*	
	NO	*20*	*2,27895*	*1,55656*		*2,58421*	*1,72249*	
	Diferencia		*1,38216*	*0,76812*	*0,08509*	*1,92135*	*0,76674*	*0,01881*

XIV. Discusión

La hidrolipoclasia es una técnica para manejo de adiposidad localizada que ha tomado fuerza en los últimos años [4]. Las variaciones en la técnica descrita por el doctor Cecarelli son múltiples; una de ellas es el tipo de solución utilizada, sin tener claridad de cuál puede ser más efectiva en la en la reducción del tejido adiposo delos pacientes sometidos a este procedimiento.

En el presente estudio, la mayoría de los pacientes a los que se les realizó la hidrolipoclasia fueron mujeres, sin embargo, los hombres aunque en menor proporción también son susceptibles de someterse a esta técnica de moldeamiento corporal. En el estudio no fue posible establecer una asociación con los resultados por el escaso número de pacientes de este género (siete en total).

En cuanto a la eficacia del procedimiento, en el estudio realizado por el Dr. Juan Carlos Eraso, se observó que la reducción de medidas posterior a la realización de hidrolipoclasia, independientemente de la técnica utilizada es estadísticamente significativa, hallazgo que es corroborado en este estudio, al comparar la diferencia entre las medidas iniciales y finales posterior a una única sesión del procedimiento. Esta diferencia fue estadísticamente significativa en todas las medidas antropométricas incluyendo peso e IMC.

Al analizar las medias de reducción de las medidas antropométricas posteriores a la realización de la hidrolipoclasia con solución hipotónica, se observa reducción significativa ($p < 0,05$) en cintura, perímetro abdominal y perímetro a nivel del reborde superior de crestas iliacas; sin embargo en las medidas de peso, IMC y contorno superior, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, fue mayor para la solución hipotónica. La excepción fue en el perímetro a nivel del ombligo siendo mayor para el grupo de solución isotónica que concuerda con lo evidenciado en el estudio realizado por el doctor Eraso [4] donde se presentó en promedio, mayor reducción independientemente de la técnica en esta área, sin embargo todas éstas fueron realizadas con solución isotónica y no existe una explicación para este hallazgo, pero, puede que en los resultados influya en uso de terapias concomitantes con la hidrolipoclasia por lo tanto un estudio experimental podría ofrecer el escenario ideal para determinar los resultados con el uso de estas terapias.

La mayor reducción de medidas encontrada con el grupo de solución hipotónica se correlaciona con las observaciones in vitro en el artículo publicado por Angela Song [5] que demostró que las soluciones hipotónicas pueden incrementar significativamente el diámetro de los adipocitos humanos haciéndolos más susceptibles a la disrupción cuando la energía del ultrasonido externo es aplicada, lo que explicaría que se produjeran mejores resultados en moldeamiento corporal. In vivo, en el artículo publicado por Godoy y colaboradores [9], donde se evaluó los resultados posteriores a una sesión de hidrolipoclasia con solución hipotónica (agua destilada) en cerdos, mostro histológicamente una disminución variable de células adiposas. Este estudio concluye entonces que ésta es una técnica segura, simple y de bajo costo; lo que coincide con los hallazgos de este estudio conllevando a considerarla una buena opción para el tratamiento de adiposidad localizada.

Cabe resaltar que el tipo de solución hipotónica utilizada fue la solución salina al medio (0,45%), que bien podría ser modificada por el uso de otras sustancias como el bicarbonato y la lidocaína tornándola más isoosmolar, sin embargo, cuando se utiliza la solución isotónica se podría aplicar esta misma teoría lo que podría traducirse en menor reducción de medidas de forma comparativa con la solución salina al medio. Por ende, se abre camino para iniciar estudios que no solo utilicen la solución hipotónica al medio, sino que la hidrolipoclasia se realice con soluciones más hipoosmolares como el agua destilada, que aunque se conoce que su infiltración sería más dolorosa podría generar una mayor reducción de medidas y tal vez al mezclarla con bicarbonato y lidocaína se torne más tolerable permaneciendo hipoosmolar. Por otra parte, a pesar de que en este estudio a todos los pacientes se les realizó ultrasonido, valdría la pena poder valorar el uso de ultracavitación con ambas soluciones lo que podría potenciar el efecto de lisis de los adipocitos y traducirse en mayor reducción de medidas.

En la comparación de los desenlaces con el uso de terapias concomitantes, la reducción de medidas antropométricas es estadísticamente significativa con el uso de prendas de compresión elástica (presoterapia), similar a los hallazgos en estudio previo [4], sin embargo se hace hincapié en que la mayoría de sujetos en el presente estudio utilizaron esta terapia concomitante, lo cual no permite hacer una recomendación a favor o en contra del uso de la misma.

También, a pesar de que se observó una relación positiva de reducción realizando cambios de alimentación, se resalta que no se conocieron cuáles fueron las variaciones específicas de la dieta y sobre todo si estas eran las adecuadas para llevar a cabo reducciones bien fuera de perímetros o las que en teoría serían las más esperadas que son el peso y el IMC.
Por lo tanto, se puede considerar que tanto la presoterapia como los cambios en alimentación podrían confundir la asociación entre el tipo de solución y la reducción de medidas siendo necesario comprobar esta hipótesis o controlar esta variable en estudios posteriores.

Por otra parte, la mayoría de los sujetos no realizaron drenaje linfático y no hubo diferencia estadísticamente significativa tras el mismo, pero a pesar de esto la media de reducción fue mayor para el grupo de quienes se sometieron a este procedimiento, pero con este hallazgo no es posible apoyar su uso. No se presentó significancia con la actividad física, sin embargo el número de pacientes en este grupo fue muy bajo por lo cual sería apresurado sacar conclusiones a favor o en contra con estos hallazgos.

En cuanto a los efectos secundarios y complicaciones derivadas del procedimiento, similar a lo observado en el estudio del doctor Eraso [4], las equimosis fueron el efecto secundario más común presentándose en un 71,43% y en el presente estudio fue del 70,27%, pero en ambos no fue posible establecer el tiempo de duración y si los sujetos realizaron algún tratamiento para las mismas, aunque se conoce que estas resuelven de manera espontánea en un corto lapso de tiempo.
No se presentaron complicaciones, empero en la literatura se describe in vivo en cerdos la punción accidental de músculo causando necrosis del mismo y hemorragia [9]; además, se exponen 2 casos de infección, una polimicrobiana [7] y otra por *Mycobacterium fortuitum* [6]. Por lo cual, se destaca la importancia de que el procedimiento sea realizado por médicos con entrenamiento en medicina estética, con adecuado conocimiento de la anatomía humana y bajo todas las normas de bioseguridad.

Por último, es importante resaltar que una de las limitaciones de este estudio es el número de pacientes y el no poder hacer un control estricto de variables de confusión, como la realización de actividad física y disminución de la ingesta calórica, por la naturaleza

retrospectiva del estudio. También fue difícil establecer el tiempo y frecuencia exacta del uso de presoterapia o drenaje linfático; factores que pueden influir en el resultado.

XV. Conclusiones

La hidrolipoclasia es un tratamiento efectivo y seguro para el manejo de adiposidad localizada independiente del tipo de solución que sea utilizada logrando reducciones de medidas en una única sesión.

El uso de soluciones hipotónicas ofrece mejores resultados en reducción de medidas antropométricas en áreas de cintura, perímetro abdominal y especialmente a nivel del perímetro de crestas iliacas.

Las terapias concomitantes pueden influir en los resultados permitiendo mayores reducciones, empero, dadas las características de la muestra y el carácter retrospectivo no es posible dar recomendaciones basadas en estos hallazgos.

XVI. Recomendaciones

Los resultados de este trabajo muestran que la hidrolipoclasia es una terapia efectiva en la reducción de grasa localizada, bien sea con el uso de soluciones isotónicas como hipotónicas, siendo estas últimas las que muestran mejor resultado.

Sin embargo, es necesario la elaboración de ensayos clínicos controlados para corroborar los hallazgos de este estudio, el número de sesiones requeridas y efectivas, el uso de otras terapias concomitantes con la hidrolipoclasia, además de continuar la descripción de efectos secundarios y complicaciones derivadas de la misma.

XVII. Bibliografía

1. Insua E, Morano A, Caballero I, Cercós A. Adiposidad localizada en medicina estética. *Sociedad Española de Medicina Estética*. 2009 octubre-diciembre; 21.

2. Insua E, Fernandez J. Tratamiento de adiposidades localizadas mediante técnicas no quirúrgicas. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2012; 32(2).

3. Ceccarelli Maurizio. Ultrasonic Hydrolipoclasis (External Ultrasound). *Cellulite: Pathophysiology and Treatment, edited by Mitchel P. Goldman, Pier Antonio Bacci, Gustavo Leibaschoff, Doris Hexsel, and Fabrizio Angelini.* 2006 by Taylor & Francis Group, LLC.

4. Eraso J. Hidrolipoclasia abdominal: variaciones técnicas y resultados antropométricos, en tres centros de medicina estética de Bogotá. 2011 enero.

5. Song AY, Bennett JM, Marra KG, Cimino WW, Rubin JP. Scientific basis for the use of hypotonic solutions with ultrasonic liposuction. *Aesthetic Plast Surg* 2006;30(2):233-238.

6. Herreros FOC, Velho PENF, De Moraes AM, Cintra ML. Cutaneous atypical mycobacteriosis after ultrasound hydrolipoclasia treatment. *Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery* [et al.] 2009 01;35(1):158-160.

7. Benjoar M, Lepage C, Hivelin M, Lantieri L. Complications of injections of hypoosmotic solutes in an underage patient. *Annales de chirurgie plastique et esthétique* 2009 04;54(2):161-164.

8. Gonçalves W,Luiz Silva, Graceli JB, Santos RL, Cicilini MA, Bissoli NS, Abreu GR, et al. Ultrasound lipoclasia on subcutaneous adipose tissue to produce acute hyperglycemia and enhance acute inflammatory response in healthy female rats. *Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery.*2009 11;35(11):1741-1745.

9. Godoy F, Fonseca BB, Levenhagen MA, Franco MA, Melo RT, Beletti ME. Structural changes of fat tissue after nonaspirative ultrasonic hydrolipoclasy. *Journal of cutaneous and aesthetic surgery* 2011 05;4(2):105-110.

10. Fonseca Z, Heredia A, Ocampo R, Forero Y, Sarmiento O, Álvarez M, et al. Encuesta Nacional De La Situación Nutricional En Colombia 2010 - ENSIN. 1st ed. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF; 2011.

11. Jalian HR, Avram MM. Body contouring: the skinny on noninvasive fat removal. *Semin Cutan Med Surg* 2012 06;31(2):121-125.

12. http://www.plasticsurgery.org/news/plastic-surgery-statistics/2012-plastic-surgery-statistics.html. [Online].

13. Duperly J. Obesidad un enfoque integral. Universidad del Rosario. Bogotá: planeta; 2008. p. 20-23.

14. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/. [Online].

15. Cameron MH. Physical Agents in Rehabilitation From Research to Practice. *Saunders W.B*; 2003. p. 185-214.

16. Rosenberg GJ, Cabrera RC. External ultrasonic lipoplasty: an effective method of fat removal and skin shrinkage. *Plast Reconstr Surg* 2000 02;105(2):785-791.

17. Ferraro GA, De Francesco F, Nicoletti G, Rossano F, D'Andrea F. Histologic effects of external ultrasound-assisted lipectomy on adipose tissue. *Aesthetic Plast Surg* 2008 01;32(1):111-115.

18. Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Vigésima Segunda Edición. Madrid. 2001.

19. Cooper A, Moore M. IV fluid therapy. *Australian Nursing Journal*, 2000; 7 (6).

20. Hand H. The use of intravenous therapy. *Nursing Standard;* Jul 11-Jul 17, 2001; 15, 43; pg. 47.

21. Rosenthal K. Intravenous fluids: The whys and wherefores. *Nursing* 2006; 36 (7).

22. Brown Spencer. What Happens to the Fat After Treatment With the UltraShape Device. *UltraShape LTDA*. 2005.

23. Declaración de Helsinki - 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008.

24. Resolución 008430 de 1993. Ministerio de Salud de Colombia, 4 de octubre de 1993.

XVIII. Anexos

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

	Iniciales	Sexo	Edad	Talla	Peso		IMC		Contorno		Cintura		Ombligo		Perímetro abdominal	
					1ra sesión	Control	1ra sesión	Control	1ra sesión	Control	1ra sesión	Control	1ra sesión	Control	1ra sesión	Control
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																

Crestas		Solución utilizada	Drenaje linfático	Presoterapia (Faja)	Actividad física	Dieta	Efectos secundarios	Complicaciones
1ra sesión	Control	1= Hipotónica 2= Isotónica	0= NO 1=SI	0= NO 1=SI	0= NO 1=SI	0= NO 1=SI	0= NO 1=SI (CUAL)	0= NO 1=SI (CUAL)

Anexo 2. Carta de autorización de recolección de datos

Yo, _____, en calidad de representante legal y/o propietario y/o coordinador de la institución de salud_____, declaro que tengo conocimiento del protocolo diseñado para el estudio **Hidrolipoclasia con solución salina hipotónica versus isotónica en adiposidad localizada,** con el fin de ser presentado como requisito para recibir el título de especialista por parte del investigador principal la Dra. Diana Carolina Melo.
Tengo conocimiento que la información que se recolectará corresponde a los historias clínicas de los pacientes que consultaron por adiposidad localizada que se realizaron hidrolipoclasia en abdomen y/o flanco como tratamiento durante el tiempo comprendido entre enero de 2013 a febrero de 2014, además, tengo conocimiento de que se tomarán datos de otras instituciones para poder ser comparados.

Sé que es responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas, comprometiéndose a tener la confidencialidad de su contenido y a usar la información únicamente con fines científicos.

Para constancia se firma en la ciudad de Bogotá, a los _____( ) días del mes de _____ del año dos mil catorce.

Autorizo:
SI_____ NO_____

Nombre Representante Legal_____
Cédula No. _____de _____

Firma Representante Legal_____

Anexo 3. Carta de aprobación de comité de ética

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Acreditación institucional de alta calidad
Ministerio de Educación Nacional
Evaluación internacional
Asociación Europea de Universidades

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN (CEI)
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD (EMCS)
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

MIEMBROS

RAMÓN FAYAD NAFFAH
FISICO Y MATEMÁTICO, PRESIDENTE

GLORIA CECILIA MONTERO HERRERA
TRABAJADORA SOCIAL, SECRETARIA

ALBERTO VÉLEZ VAN MEERBEKE
MÉDICO, NEUROPEDIATRA

ANDRÉS FRANCISCO PINZÓN MANZANERA
ABOGADO, ESPECIALISTA EN DERECHO ADMINISTRATIVO

ÁNGELA MARÍA RUIZ STERNBERG
MÉDICA, GINECO-OBSTETRA, EPIDEMIÓLOGA

CARLOS ENRIQUE TRILLOS PEÑA
EPIDEMIÓLOGO

CLAUDIA LILIANA BUITRAGO MARTIN
MÉDICA INTERNISTA

LAURA DEL PILAR RICO LANDAZABAL
MÉDICA

LUISA FERNANDA RAMÍREZ
PSICÓLOGA

MARTHA ROCÍO TORRES NARVÁEZ
FISIOTERAPEUTA

PABLO ANDRÉS BERMUDEZ
ESTUDIANTE DE MEDICINA

PABLO EMILIO MORENO MARTÍN
TRABAJADOR SOCIAL Y MAGÍSTER EN ESTUDIOS DE LA FAMILIA

RICARDO ALVARADO SÁNCHEZ
MÉDICO SALUBRISTA

SERGIO ANDRÉS AMAYA
PSICÓLOGO Y MÉDICO

XIMENA PALACIOS ESPINOSA
PSICÓLOGA

YOLANDA ISABEL CASALLAS BUITRAGO
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS, SECRETARIA EJECUTIVA

CEI- ABN026- 000106

Bogotá, 28 de Marzo de 2014

Doctores
DIANA CAROLINA MELO GONZÁLEZ
JUAN CARLOS ERASO RODRÍGUEZ
Investigadores Principales
Protocolo: "HIDROLIPOCLASIA CON SOLUCIÓN SALINA HIPOTÓNICA VERSUS ISOTÓNICA EN ADIPOSIDAD LOCALIZADA"
Bogotá, D.C.

Respetados Doctores

En reunión del día jueves 20 de Marzo de 2014, el Comité de Ética en Investigación, mediante Acta No. 258, llevada a cabo a las 7:00 a.m. en la sala de juntas de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Quinta Mutis, a la que asistieron los siguientes miembros que cumplen el quórum mínimo deliberatorio de cinco personas.

- Ramón Fayad Naffah, Presidente.
- Martha Torres, Secretaria Técnica (E).
- Angela María Ruíz S, Médica, Gineco-obstetra
- Ximena Palacios, Psicóloga.
- Andrés Francisco Pinzón, Abogado, Especialista en Derecho Administrativo.
- Sergio Andrés Amaya, Médico y Psicólogo.
- Pablo Bermudez, Representante de los estudiantes.
- Yolanda Casallas Buitrago, Administradora de Empresas, Secretaria Ejecutiva.

Se realizó la presentación de la comunicación emitida por usted donde adjunta los siguientes documentos:

- Proyecto de Investigación.
- Instrumento de recolección de datos.
- Carta de autorización de recolección de datos.
- Carta de compromiso del investigador a salvaguardar datos.
- Carta de compromiso del investigador a salvaguardar las historias clínicas.

Luego de haber tenido en cuenta las observaciones efectuadas, el Comité de Ética en Investigación, aprueba el protocolo.

Carrera 24 No. 63C-69 Quinta Mutis -
Teléfono: 3474570 Ext. 380-249
Fax: 3474570 Ext. 210

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

Acreditación institucional de alta calidad
Ministerio de Educación Nacional
Evaluación internacional
Asociación Europea de Universidades

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN (CEI)
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD (EMCS)
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

MIEMBROS

RAMÓN FAYAD NAFFAH
FÍSICO Y MATEMÁTICO, PRESIDENTE

GLORIA CECILIA MONTERO HERRERA
TRABAJADORA SOCIAL, SECRETARIA

ALBERTO VÉLEZ VAN MEERBEKE
MÉDICO, NEUROPEDIATRA

ANDRÉS FRANCISCO PINZÓN MANZANERA
ABOGADO, ESPECIALISTA EN DERECHO ADMINISTRATIVO

ÁNGELA MARÍA RUIZ STERNBERG
MÉDICA, GINECO-OBSTETRA, EPIDEMIÓLOGA

CARLOS ENRIQUE TRILLOS PEÑA
EPIDEMIÓLOGO

CLAUDIA LILIANA BUITRAGO MARTIN
MÉDICA INTERNISTA

LAURA DEL PILAR RICO LANDAZABAL
MÉDICA

LUISA FERNANDA RAMÍREZ
PSICÓLOGA

MARTHA ROCÍO TORRES NARVÁEZ
FISIOTERAPEUTA

PABLO ANDRÉS BERMUDEZ
ESTUDIANTE DE MEDICINA

PABLO EMILIO MORENO MARTÍN
TRABAJADOR SOCIAL Y MAGÍSTER EN ESTUDIOS DE LA FAMILIA

RICARDO ALVARADO SÁNCHEZ
MÉDICO SALUBRISTA

SERGIO ANDRÉS AMAYA
PSICÓLOGO Y MÉDICO

XIMENA PALACIOS ESPINOSA
PSICÓLOGA

YOLANDA ISABEL CASALLAS BUITRAGO
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS, SECRETARIA EJECUTIVA

Queremos recordarle que debe entregar a este Comité los reportes de avance cada año y de finalización.

Este Comité se rige por los lineamientos jurídicos y éticos del país a través de las resoluciones 008430 de 1993 y 002378 de 2008 del Ministerio de la Protección Social. Igualmente, se siguen las normas contempladas en la declaración de Helsinki (Seúl, Corea 2008) y de la Conferencia Mundial de armonización para las Buenas Prácticas Clínicas.

Cordialmente,

RAMÓN FAYAD NAFFAH
Presidente CEI
c.c. Archivo

Carrera 24 No. 63C-69 Quinta Mutis -
Teléfono: 3474570 Ext. 380-249
Fax: 3474570 Ext. 210