

**REVISION SISTEMATICA DE LA LITERATURA: EFECTO DE LA
RADIOFRECUENCIA COMO TRATAMIENTO DE LA LIPODISTROFIA
GINECOIDE (CELULITIS)**

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Bogotá D.C. mayo del 2011

**REVISION SISTEMATICA DE LA LITERATURA: EFECTO DE LA
RADIOFRECUENCIA COMO TRATAMIENTO DE LA LIPODISTROFIA
GINECOIDE (CELULITIS)**

Autor

Dra. Niris Estrada Quintero

Trabajo de grado para optar por el título de especialista en medicina estética y
aplicación láser

Asesor Clínico

Dra. Adriana Venegas Mortigo

Asesor Metodológico

Dr. Milciades Ibañez

Universidad del Rosario

Bogotá DC, mayo del 2011

AUTOR

Niris Estrada Quintero

Médico Cirujano

Estudiante especialización medicina estética y aplicación láser

Universidad del Rosario

nirisestrada@yahoo.com

Instituciones Participantes
Universidad del Rosario

Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional

“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

Dra. Adriana Venegas Mortigo
Especialista en Medicina Estética y aplicación láser
Universidad del Rosario

Dr. Milciades Ibáñez
Epidemiólogo
Universidad del Rosario

A mi madre por su dedicación y apoyo incansable

TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen	8
2. Introducción	10
3. Planteamiento del problema	11
4. Justificación	12
5. Marco teórico	13
5.1 Generalidades	13
5.2 Factores etiológicos	13
5.3 Factores desencadenantes	14
5.4 Fisiopatología	15
5.5 Clasificación	20
5.6 Evaluación complementaria	21
5.7 Modalidades terapéuticas	22
5.8 Niveles de evidencia	26
6. Objetivos	27
6.1 General	27
6.2 Específico	27
7. Propósito	28
8. Metodología	29
8.1 Tipo de diseño	29
8.2 Criterios de inclusión y exclusión	30
8.3 Hipótesis	31
8.4 Plan de análisis	32
8.5 Variables	32
8.6 Control de sesgos	34
9. Consideraciones éticas	35
10. Organigrama	36
11. Cronograma	37
12. Presupuesto	38
13. Resultados	39
14. Discusión	60
15. Conclusiones	65
16. Recomendaciones	67
17. Referencias	68
18. Anexos	76
I. Listado de artículos encontrados	
II. Tabla de clasificación	
III. Tabla de resultados de artículos	

1. Resumen

Introducción: La lipodistrofia ginecoide, es una condición de la piel distintiva del sexo femenino, estéticamente no aceptada y uno de los principales motivos de consulta en la Medicina Estética. Uno de los equipos médicos-estéticos más utilizados en su tratamiento es la radiofrecuencia, sin embargo su aplicación no siempre lleva a resultados satisfactorios para los pacientes.

Métodos: Revisión sistemática de la literatura de artículos obtenidos a partir de bases de datos y búsqueda manual en revistas de dermatología estética entre los años 2004 y 2010 que suministraran la mejor evidencia. Se realizó evaluación de calidad metodológica y los estudios incluidos se organizaron en tablas de evidencia.

Resultados: De 38 estudios, se seleccionaron 17 artículos. Los estudios disponibles fueron clasificados según nivel de evidencia como IIA, IB y IIB. Se encontró concordancia en resultados histológicos, evidenciando por aumento de lipólisis, cambios estructurales del adipocito y aumento del colágeno dérmico. La mejoría de la apariencia, fue similar con los diferentes tipos de radiofrecuencia. La disminución de la circunferencia parece ser dependiente del número de sesiones realizadas. Los efectos secundarios principales son eritema y equimosis. Las complicaciones están relacionadas con equipos combinados. No hay evidencia de resultados perdurables en el tiempo. **Conclusión:** Primera revisión sistemática de la literatura sobre los efectos de la radiofrecuencia en la lipodistrofia ginecoide. La radiofrecuencia sola o combinada es una tecnología segura y efectiva para el manejo de la lipodistrofia ginecoide. La presencia de complicaciones es operario dependiente. Es necesaria la realización de estudios que permitan mayor nivel de evidencia.

Abstract

Introduction: Gynoid Lypodystrophy or cellulite is a female distinctive condition un accepted aesthetically and it's one of the most frequent requests while attending to an aesthetic medicine consult. One of the most used aesthetic medical devices to treat this condition is radiofrequency; nevertheless the application of this technology, not always achieves satisfactory results.

Methods: systematic review of literature in international magazines and manual search in aesthetic dermatology. Articles were chosen between 2004 and 2010 with the better evidence. The quality was evaluated. The studies included were organized according to evidence and results.

Results: Were reviewed 38 studies and 17 were selected. The availed ones were classified according to the evidence level as IIA, IB and IIB. Concordance in the histological findings was found, seen an increase in lipolysis structural changes in fat tissue and increase in the production of dermic collagen. The improvement on the appearance of the skin is similar in all different types of radio frequency used. The improvement in the diameter depends of the number of sessions. The side effects are bruises and skin redness. Complications are related with the devices combined. There's no evidence of long lasting results.

Conclusions: First systematic review of the literature about the effects of radio frequency in Gynoid Lypodystrophy. The radiofrequency alone or combined is a safe and effective technology for the management of Gynoid Lypodystrophy. The complications depend of the operator. Nevertheless it is necessary to perform additional controlled studies to obtain better evidence.

Keys Words: Gynoid Lypodystrophy, Cellulite, circumferential reduction, body contouring, Radiofrequency.

2. Introducción

La lipodistrofia ginecoide, más conocida como celulitis o piel de naranja, es una condición de la piel distintiva del sexo femenino y estéticamente no aceptada. Constituye uno de los principales motivos de consulta dentro de la Especialidad en Medicina Estética y aplicación láser.

En la última década se han realizado variadas investigaciones con la finalidad de esclarecer las causas de la lipodistrofia ginecoide y por supuesto, otras dirigidas a lograr una mejoría de esta condición. Esto ha hecho que su manejo haya variado mucho en los últimos años, pasando por masajes corporales, cremas, aplicación de sustancias lipolíticas, hasta el más reciente uso de equipos estéticos y médico-estéticos. Sin embargo y a pesar de las investigaciones y del crecimiento de la medicina estética a nivel mundial, aún son pocos los estudios que se reportan en la literatura científica sobre la lipodistrofia ginecoide.

Actualmente uno de los equipos médico estéticos más utilizados para el tratamiento de la Lipodistrofia ginecoide es la Radiofrecuencia. Esta tecnología ha sido usada en la medicina para varios propósitos durante distintos decenios, pero solamente en el último ha sido utilizada para mejoramiento de la apariencia estética de las áreas afectadas por la lipodistrofia ginecoide. El resultado hipotéticamente ocurre porque la energía termal es capaz de desnaturalizar el colágeno, estimulando una nueva formación de este y por una disrupción del tejido adiposo, logrando una remoción no invasiva de los depósitos grasos. Al ser la radiofrecuencia una tecnología no invasiva, es de gran interés para la medicina estética, sin embargo la aplicación de esta tecnología, sea sola o combinada, no siempre lleva a resultados satisfactorios para los pacientes y siembra la duda sobre su efectividad en el manejo de esta condición cutánea.

3. Planteamiento del Problema

La celulitis o lipodistrofia ginecoide, es una condición propia de mujeres, quienes presentan una alteración de la superficie cutánea con apariencia de cáscara de naranja en la región pélvica, abdomen y miembros inferiores. Se estima que entre el 85 y 98% de las mujeres la padecen.^{1,2}

Muchas pacientes acuden a la consulta de medicina estética en búsqueda de una solución no invasiva a esta condición “socialmente inaceptada”. Esto constituye un desafío clínico, ya que son varios los mecanismos implicados en su desarrollo y por lo tanto difícil conseguir respuestas positivas con un solo tipo de manejo.

La radiofrecuencia es uno de los tratamientos más utilizados para el tratamiento de la lipodistrofia ginecoide y plantea la mejoría de la apariencia de la celulitis usándola sola o en combinación con otros dispositivos médico estéticos, con la gran ventaja frente a otros tratamientos de no requerir la penetración de la barrera cutánea. Sin embargo debido a la gran diferencia de los equipos existentes en el mercado y los manejos no estandarizados, es difícil tener clara la respuesta que se espera con el uso de estos equipos en el tratamiento de la lipodistrofia ginecoide.

Pregunta de investigación:

¿Es la radiofrecuencia sola o combinada con otros dispositivos médico estéticos no invasivos, un tratamiento efectivo y seguro, para la disminución de la lipodistrofia ginecoide en mujeres, tomando como base una revisión sistemática, entre los años 2004 a 2010?

4. Justificación

La radiofrecuencia es uno de los equipos médico- estéticos más utilizados para el manejo de diferentes condiciones cutáneas dentro del área de la Medicina Estética, y una de las alteraciones de la piel que más demanda genera para su uso es la lipodistrofia ginecoide.

El énfasis de la especialidad Medicina Estética en la Universidad del Rosario, va dirigido al uso de técnicas no invasivas para el manejo de nuestros pacientes. Teniendo en cuenta esto, es necesaria la búsqueda de tratamientos cada vez menos invasivos y con resultados benéficos; la radiofrecuencia entonces se convierte en un equipo prometedor para el adecuado manejo de la lipodistrofia ginecoide.

A pesar que desde el año 2004 encontramos en la literatura médica artículos donde hacen referencia a su uso, en la práctica podemos ver que estos resultados no siempre son reproducibles. Es por todo lo anterior, que la realización de una revisión sistemática de la literatura, teniendo en cuenta los artículos científicos sobre el tema entre los años 2004 a 2010, nos permitirá conocer la efectividad de la radiofrecuencia sobre esta condición cutánea, la respuesta que se encuentra con los diferentes equipos utilizados y los posibles efectos adversos, llevándonos a un mejor manejo de esta condición.

5. Marco teórico

Generalidades:

La lipodistrofia ginecoide (LG), también conocida como celulitis, es una condición de la piel estéticamente no aceptada y conocida popularmente como piel de naranja o celulitis.^{1,2} Esto se debe a que su principal característica es una alteración de la topografía de la piel, la cual se torna irregular principalmente en región femoral, glúteos, piernas y abdomen.¹ Es casi exclusiva del sexo femenino, indistinta de la raza, con carácter hereditario y aparición posterior a la pubertad. Se estima que aproximadamente entre el 85% al 98% de las mujeres mayores de 20 años de edad, sufren algún grado de esta.^{1,2} Es importante anotar que no presenta morbilidad ni mortalidad, pero si es una causa común de vergüenza y señalamiento dentro del grupo de quienes la padecen.

Las primeras descripciones de la LG, aparecen en la literatura en el año 1920, desde entonces han sido pocos los avances realizados para entender completamente su fisiopatología, debido en parte a que es considerada una manifestación normal de la distribución del tejido adiposo femenino.¹ Es definida como un desorden metabólico localizado en el tejido subcutáneo, que causa alteración en la topografía del contorno corporal femenino³ y se manifiesta como nodulaciones y depresiones en la piel de las áreas susceptibles, causada por una herniación del tejido graso subcutáneo a través de fibras de tejido conectivo. Al contrario de lo que se piensa, no está relacionada con la obesidad, ya que puede presentarse también en personas delgadas.

Esta condición cutánea ha sido identificada con varios nombres: adiposidad edematosa, status protusus cutis, dermopaniculosis deformante, lipoesclerosis nodular, paniculopatía edemato-fibroesclerosa, paniculopatía, paniculosis, lipodistrofia ginecoide y celulitis, siendo estas dos últimas las más conocidas, **¡Error! Marcador no definido.**, **¡Error! Marcador no definido.** Pero a pesar de la gran cantidad de términos con la que ha sido designada, muchos de estos nombres, principalmente celulitis, tienen connotaciones morfológicas y patológicas que no concuerdan exactamente con lo que quieren definir.⁴

Factores Etiológicos:

Por la complejidad de esta condición cutánea, resulta importante destacar los múltiples factores que influyen en su aparición.

Factores predisponentes:

Herencia:

La predisposición genética es indispensable para el desarrollo de la LG y no puede ser atribuida a un gen único. La heterogeneidad morfológica y topográfica del tejido adiposo y la funcionalidad de este, es parcialmente modificable por la influencia ambiental y por lo tanto controlable en su intensidad, siendo posible atenuar o acrecentar los rasgos heredados. ^{1,3}

Diferencias de género:

Condición presente en el sexo femenino, debido a la disposición de las fibras que unen el tejido graso a las capas profundas, siendo más delgadas y perpendiculares en comparación con el sexo masculino, lo que facilita la herniación grasa.

Etnicidad:

Más frecuente en mujeres blancas, quienes tienden a tener mayor LG, que mujeres asiáticas o de raza negra. ^{1,3}

Biotipo:

Las mujeres latinas desarrollan mayor LG en áreas como caderas y glúteos, las mujeres anglosajonas y nórdicas tienen una presentación mayor en abdomen y las mujeres asiáticas principalmente en piernas y brazos ^{1,5}

Otros de los factores predisponentes:

La sensibilidad de los receptores hormonales de las células afectadas y la predisposición a desarrollar insuficiencia circulatoria. ^{¡Error! Marcador no definido.}

Factores Desencadenantes:

Alimentación:

El alto consumo de carbohidratos aumenta la liberación de insulina y por tanto estimula la lipogénesis. El consumo excesivo de sal y la dieta pobre en fibra puede desencadenar retención de líquidos, esta última por resistencia venosa de miembros inferiores.^{1,5}

Consumo de alcohol y tabaquismo:

El tabaquismo produce alteración de la microcirculación y disminución de la oxigenación tisular; por su parte el consumo de licor favorece la lipogénesis y facilita la formación de radicales libres.

Sedentarismo:

El sedentarismo y los largos periodos de tiempo en una sola posición facilitan la aparición de la lipodistrofia ginecoide por varios factores: Alteración en la microcirculación debido a disminución de la función de bomba muscular de miembros inferiores, disminución de la masa muscular y aumento de la masa grasa.^{1,5}

Medicamentos:

El consumo de medicamentos como antihistamínicos, tratamientos anti tiroideos y beta bloqueadores, pueden contribuir al desarrollo de la lipodistrofia ginecoide.¹

Embarazo:

Durante el embarazo, el aumento de hormonas como prolactina e insulina facilitan la lipogénesis y retención de fluidos. Por otro lado el crecimiento uterino produce una acción de barrera; disminuyendo el retorno venoso desde los miembros inferiores.

Fisiopatología:

A través de los años, son varias las hipótesis que se han desarrollado para la fisiopatología de la LG. Estas hipótesis cubren cuatro puntos:⁶

Arquitectura de la piel sexualmente dismórfica:

Basada en las diferencias anatómicas de género, es decir en las características estructurales de los glóbulos de grasa y los septos de tejido conectivo que los separan. Esta teoría se basa en la conformación anatómica de la grasa subcutánea; El panículo adiposo es la porción de tejido graso subcutáneo que se encuentra localizado entre la dermis y la fascia aponeurótica muscular, está compuesta por tres capas: superficial areolar, fascia conjuntiva superficial y capa profunda lamelar. En la capa superficial areolar las células adiposas se encuentran acomodadas en lóbulos separados por septos de tejido conjuntivo y vascular.⁵ Las mujeres con LG tienen un porcentaje elevado de septos hipodérmicos delgados y orientados de manera perpendicular.³ Es la tensión perpendicular ejercida por estos septos fibrosos y la herniación grasa entre estos, los causantes de las irregularidades que se observan en la superficie cutánea.⁷

Alteración de los septos del tejido conectivo:

En este punto se afirma que la LG es resultado del estiramiento continuo y progresivo de los septos de colágeno de la hipodermis. Este estiramiento está orientado de manera vertical, produciendo un debilitamiento del tejido conectivo y permitiendo la protrusión grasa.⁷

Cambios vasculares:

La LG se ha asociado con la insuficiencia venosa crónica, teniendo en común signos y síntomas como las telangiectasias, dolor local a la palpación, parestesias y disminución de la temperatura de la superficie de la piel en los lugares afectados.¹

De acuerdo con esta teoría, la LG, se origina por daños en el tejido de las arteriolas pre capilares y por el depósito de glucosaminoglicanos hiperpolarizados en la matriz extracelular y alrededor de las fibras de colágeno y elastina. El aumento de la presión capilar, lleva a un aumento de la permeabilidad vascular y a la retención de exceso de fluido dentro de la dermis.^{1,7} Los glicosaminoglicanos favorecen la retención de agua en el tejido, por sus propiedades hidrofílicas, causando edema y cambios celulares que finalmente derivan en compresión vascular, ectasia de vasos, disminución del retorno venoso e hipoxia del tejido.

La hipoxia tisular, unida al depósito de proteoglicanos, produce fibroplasia, colagénesis y neoformación vascular. Finalmente la influencia hormonal de los

estrógenos y la prolactina aunado a una dieta rica en carbohidratos, estimulan la lipogénesis llevando a una hipertrofia adipocitaria. Con el tiempo la perpetuación del proceso conllevaría a la aparición y sintomatología de la LG.⁷

Factores inflamatorios:

Esta teoría sugiere una base inflamatoria para el desarrollo de la LG y se basa en el hallazgo de células inflamatorias en los septos fibrosos, observados en biopsias de pacientes con LG.

La aparición de la Lipodistrofia ginecoide según esta teorías es causada por un bajo grado de inflamación en los septos, resultantes de adipólisis y atrofia dérmica.^{1,7}

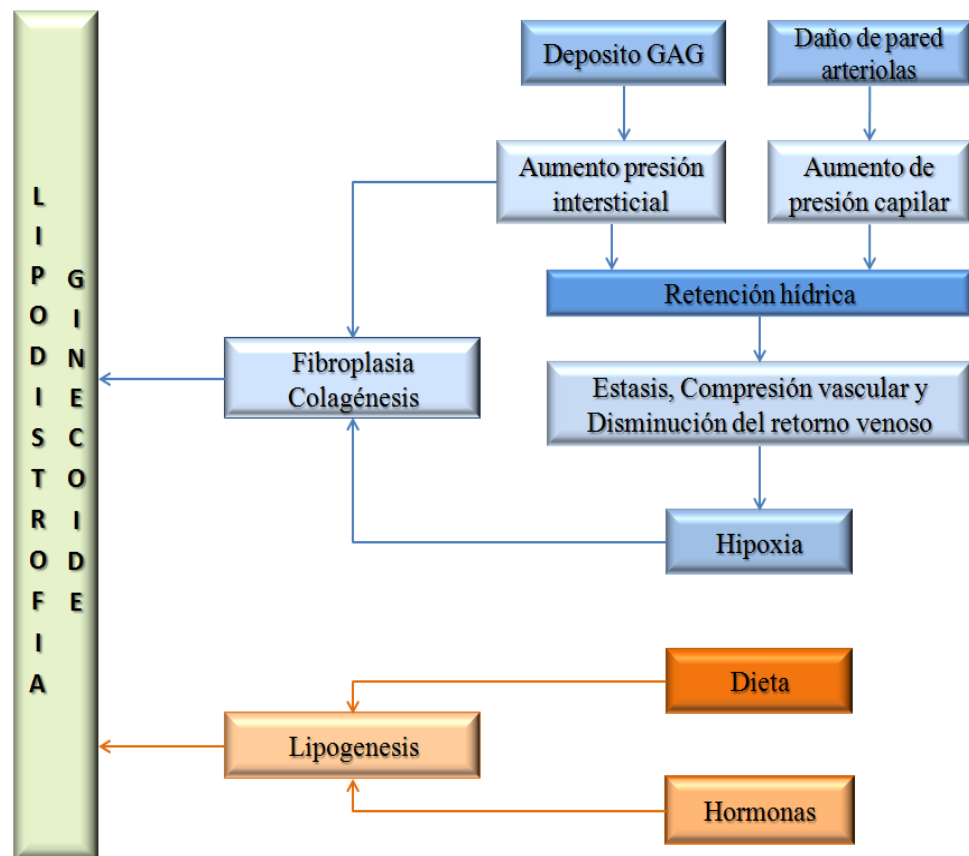


Figura 1 Fisiopatología de la Lipodistrofia Ginecoide

El concepto de unidad operacional integra los factores predisponentes como actuantes dentro de diferentes puntos del desarrollo de la LG. En este, los factores hormonales, genéticos y otras condiciones preexistentes como la inactividad y la alimentación, actúan en cuatro puntos del desarrollo de la LG conocidos como unidades operacionales:¹

Unidad matricial intersticial:

En tejidos con LG se encuentran depósitos de glicosaminoglicanos alrededor de capilares, fibras elásticas y colágenas, lo que se asocia con edema y alteraciones estructurales de las fibras, seguida de esclerosis. En la dermis, los fibroblastos son las células responsables de la producción y mantenimiento de la matriz intersticial; la proliferación y actividad de los fibroblastos es controlada por nucleótidos cíclicos que a su vez están influenciados hormonalmente. La alteración de la actividad de los fibroblastos, causada principalmente por los estrógenos lleva a alteración de los proteoglicanos de la dermis y tejido conectivo perivascular, seguida de hiperpolimerización, incremento de la hidrofilia del tejido y retención hídrica subsecuente.^{8,9}

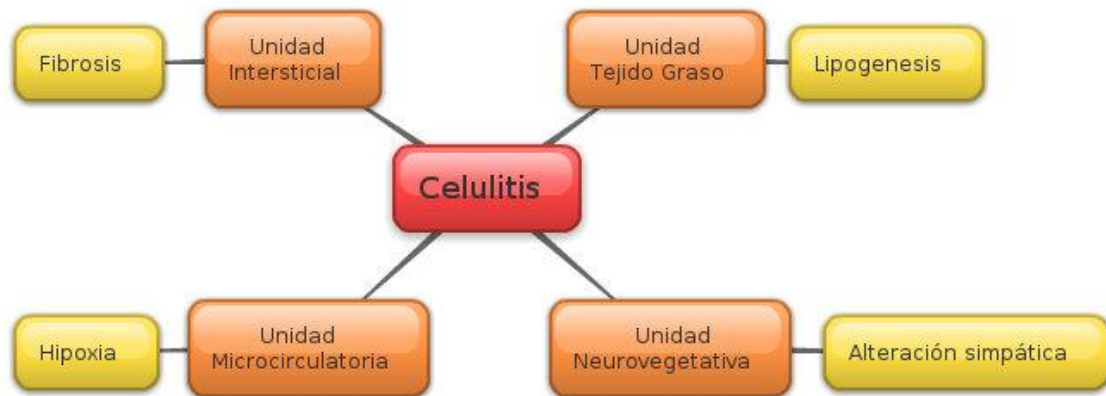


Figura 1 Unidades fisiopatológica generadoras de la LG

Unidad microcirculatoria:

Un incremento en la presión capilar con una disminución de la presión osmótica del plasma, un incremento de la presión del líquido intersticial o la disminución del flujo linfático, pueden causar un edema intercelular y romper el balance normal entre filtración capilar y absorción venosa. En el caso de la LG, la hiperpolimerización de los glicosaminoglicanos y la compresión vascular, serían las causas desencadenantes del incremento de la permeabilidad capilar y venular ocasionando la ectasia, el edema de la dermis y de los septos interadipocitarios e interlobular. Una alteración del tejido peri vascular desencadena la fragilidad capilar llevando a la ruptura y micro hemorragias.¹⁰

Unidad neurovegetativa:

Formada por la inervación simpática de dermis y del tejido celular subcutáneo. Produce la activación de la adenilciclase mediante la activación de los receptores alfa y beta, modificando la relación AMPc:GMPc que regula los fibroblastos (proliferación celular, recambio de colágeno y glicosaminoglicanos), la microcirculación y los adipocitos.

Unidad de energía grasa:

Corresponde a un grupo de adipocitos con una arteriola nutricia y tejido conectivo alrededor, rodeándolos se encuentran diferentes células como fibroblastos, macrófagos y mastocitos.

Existen dos tipos de tejido graso separados por la fascia conjuntiva superficial: el llamado tejido areolar es el superficial y está en contacto con la dermis. Tiene adipocitos grandes y globulares con disposición vertical. La capa más profunda es la capa lamelar con adipocitos fusiformes, más pequeñas y de disposición horizontal. Cuando una persona gana peso, se incrementa la capa lamelar e incluso ésta empieza a invadir fascia conjuntiva superficial.^{11, 12}

Esta unidad está controlada por diferentes factores que regulan la relación lipólisis: lipogénesis, la que incrementa o disminuye el espesor del tejido graso. La insulina estimula la lipogénesis, efecto que se incrementa con los estrógenos y la prolactina, y se disminuye por la progesterona, la hormona luteinizante, la testosterona y los glucocorticoides. Las dietas hipercalóricas estimulan la lipoproteín lipasa (LPL) que estimula la lipogénesis. El ejercicio físico disminuye las concentraciones plasmáticas de insulina. Las catecolaminas estimulan la lipólisis a través de la activación de la adenil ciclase.

En la LG, el estímulo de la lipogénesis produce una hipertrofia de los adipocitos, posteriormente ocurren alteraciones de la microcirculación, que produce cambios metabólicos e hipoxia, incrementando la resistencia a la lipólisis y produciendo anisopoiquilocitosis, hiperplasia e hipertrofia pericapilar y periadipocítica, con formación de fibras reticulares, macro y micronódulos^{5, 13, 14, 15}



Figura 2 Influencia del metabolismo de los lípidos en la LG

Histopatológicamente se identifican tres fases evolutivas de la LG: 1

- Alteración de los adipocitos, asociado con estasis linfática y proliferación de fibrosa.
- Fibroplasia, colagénesis y neoformación capilar que ocurre con microhemorragias locales e hiperqueratosis. El edema dérmico en esta parte es el causante de la aparición de las primeras irregularidades de la superficie cutánea.
- Esclerosis de los septos fibrosos del tejido subcutáneo y la dermis profunda, que sumado a los cambios ya establecidos previamente, causan la apariencia de hoyuelos en la piel y la sensación de gránulos al palpar el área afectada.

Clasificación clínica

La LG corrientemente clasifica en cuatro grados de acuerdo a los hallazgos clínicos e histopatológicos: ¹³

Grado I: Es asintomática y no se presentan alteraciones clínicas. En la evaluación histopatológica puede existir un engrosamiento de la capa areolar, incremento de la permeabilidad capilar, anisopoiquilocitosis del adipocito, microhemorragias, ectasia capilar y microaneurismas fusiformes en las vénulas postcapilares.

Grado II: Clínicamente se observa palidez, disminución de la temperatura y disminución de la elasticidad con el pinzamiento o la contracción muscular. Sin alteraciones visibles con el reposo. Los cambios histopatológicos son hiperplasia e hipertrofia del preadipocito, y una red fibrilar pericapilar, microhemorragias y engrosamiento de la membrana basal capilar.

Grado III: Apariencia de “piel de naranja” con el reposo, sensación palpable de micronódulos en niveles profundos de la piel, disminución de la elasticidad, palidez y disminución de la temperatura. Los cambios histopatológicos corresponden a disociación del tejido graso con rarefacción por neoformación de fibras de colágeno, asociado a la encapsulación de adipocitos degenerados, con formación de micronódulos, esclerosis y engrosamiento de la capa interna de las pequeñas arterias, dilatación de las vénulas y las pequeñas venas, formación de microaneurismas.

Grado IV: Características similares al grado III con mayor cantidad de nódulos palpables, visibles y dolorosos, adherencias a las capas más profundas de la piel y una apariencia ondulada de la superficie de la piel. El examen histopatológico presenta una estructura lobular del tejido graso con algunos nódulos encapsulados por tejido conectivo. Lipoesclerosis difusa por alteración de la microcirculación, telangiectasias, microvárices y várices con atrofia de la epidermis.

Clasificación morfológica:

Según los cambios clínicos la LG también se puede clasificar en: ¹⁶

LG Dura: Se observa en mujeres jóvenes que realizan actividad física de manera regular, la apariencia es compacta, firme y no presenta cambios con la posición (de pie o acostada). A la palpación la superficie se adhiere a capas más profundas de la piel y cuando se realiza la prueba de pellizco se observa la piel de naranja; se suele asociar con estrías de crecimiento y es la más frecuente en las adolescentes.

LG Flácida: es la más frecuente en mujeres inactivas, se asocia con hipotonía muscular y flacidez. También se presenta en mujeres que han perdido peso de forma súbita. Hay flacidez de la piel con el movimiento y cambios de acuerdo a la posición. Se asocia con alteraciones de la circulación como telangiectasias y várices, es frecuente en mujeres mayores de 40 años y es la de más difícil tratamiento.

LG Edematosa: se manifiesta con un aumento de volumen de los miembros inferiores y signo de Godet positivo (fóvea persistente luego de la palpación con los dedos). La piel se encuentra brillante y delgada. Es frecuente una sensación de pesadez en los miembros inferiores. Es la más severa y afortunadamente la menos frecuente.

LG Mixta: es muy frecuente, puede observarse en diferentes sitios anatómicos. Combina características de las anteriores.

Evaluación complementaria:

Para la evaluación clínica de la celulitis es importante el peso corporal y la estimación del componente graso: la evaluación antropométrica del índice de masa corporal (resultado del peso en kilogramos dividido la talla en metros al cuadrado), la medición de los diferentes perímetros mediante una cinta métrica y la medición de los pliegues corporales mediante un plicómetro. También en ocasiones se emplea la impedanciometría bioeléctrica donde se evalúan el porcentaje de masa no grasa, el porcentaje de masa grasa y la cantidad de agua corporal.¹⁷ Sin embargo, estas evaluaciones no nos brindan evaluación sobre la LG en sí misma.

Para la evaluación de la piel se ha empleado la xerografía con rayos X pero es una técnica no tan usada debido a los riesgos de radiación. Se ha empleado la ecografía bidimensional con transductores de 7.5 y 10 Mhz para la estimación del tejido subcutáneo; así mismo con transductores más recientes de 20-40 Mhz es posible evaluar la dermis papilar y reticular. Finalmente el modo doppler nos permite la evaluación del flujo sanguíneo.¹⁸

La termografía puede ser empleada para la evaluación y clasificación de la LG de acuerdo a los cambios termográficos,¹³ pero presenta la desventaja que es imprescindible conocer la humedad y la temperatura del sitio donde se realiza el examen, además de tener en cuenta factores que pueden alterar la temperatura corporal como la exposición solar, la fiebre, el tabaquismo y el ciclo menstrual. La tomografía axial computarizada y la resonancia magnética también se han utilizado con la finalidad de medir el grosor del tejido graso.¹⁹

El examen histopatológico es una evaluación directa y sensible, que se realiza mediante una biopsia punch de cuatro milímetros sobre el sitio afectado. Sin embargo la practicidad de esta técnica es debatida.^{20, 21}

Modalidades terapéuticas:

Debido a que la LG se produce por diferentes mecanismos fisiopatológicos, se encuentran diversas maneras de tratar las alteraciones: ^{2, 3, 22, 23, 24, 25}

Productos tópicos:

Los productos tópicos y las cremas reductoras asociados a una recomendación nutricional son ampliamente utilizados ²⁶ puesto que son la terapia menos invasiva existente, la de menor costo y la más fácil de seguir por el paciente, ²⁷ algunos de los productos más utilizados en preparaciones anticelulitis son; cafeína, ^{28, 29} carnitina, retinol, ^{30, 31} *Syzygium aqueum*, ³² siloxanetriol, ³³ gel de fosfatidilcolina ^{33, 34} ruscogenina, ³⁵ aminofilina ^{36, 37}. En ocasiones se ha complementado con productos orales como el ácido linoleico ³⁸ para optimizar los resultados. ³⁹

La dermoabrasión consiste en la remoción mecánica de las capas superficiales de la piel para estimular una remodelación cutánea desde las capas más externas hasta las capas más internas de la piel. Se han implementado diferentes métodos que incluyen el papel lija ⁴⁰ y los microcristales de aluminio.

Terapias físicas:

El masaje mecánico y drenaje linfático facilitan el drenaje de retención de líquido que ocurre por la alteración de la microcirculación de los tejidos además que ayuda a la movilización de tractos fibrosos, ⁴¹ también se ha empleado la tecnología endermologie aprobada por la FDA (Food and Drug Administration, EEUU) que mediante la aplicación de presión negativa y rodillos mecánicos produce resultados satisfactorios de la apariencia de la piel con LG ⁴². Otro método empleado como masaje mecánico es la **vacumterapia** que consiste en la aplicación de presión negativa sobre la piel para mejorar la irrigación sanguínea de los tejidos. ^{43, 44, 45, 46, 47} Se debe recordar que este tipo de terapia también debe ir acompañada de una adecuada recomendación nutricional.

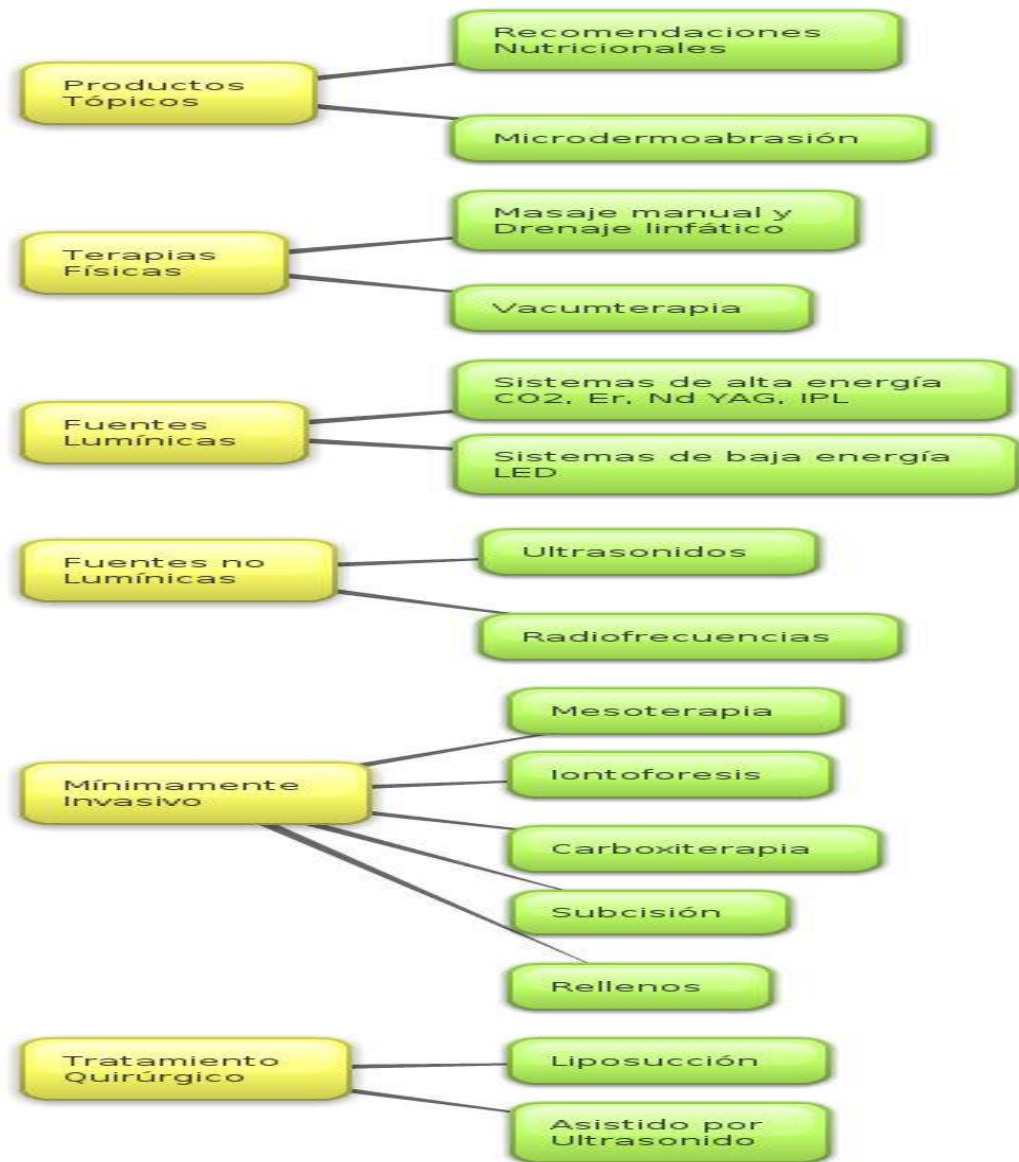


Figura 4 Tratamientos de la Lipodistrofia Ginecoide

Fuentes lumínicas:

Sistemas lumínicos de alta energía como los Láseres ablativos y no ablativos. Los láseres más empleados^{48, 49} han sido Nd: YAG, láseres fraccionados de erbio y de dióxido de carbono, y la luz pulsada intensa^{50, 51, 52} mediante los cuales se desea mejorar tanto la apariencia externa de la piel produciendo un recambio superficial de la piel como lograr el calentamiento dérmico y la producción de colágeno de las capas más profundas de la piel.

Los sistemas lumínicos de baja energía o sistemas por emisión de luz de diodo LED también se han utilizado para el manejo de la celulitis debido a que mediante

una fuente lumínica de baja intensidad producen un calentamiento dérmico sin alterar las capas más superficiales de la piel.^{53, 54}

Fuentes no lumínicas:

Terapia de onda acústica extracorpórea, también conocida como lipoclasia ultrasónica, donde el uso de ultrasonidos se implementa debido a que produce ruptura de membranas celulares con estimulación de la dermis profunda, estimulando la producción de colágeno y disminuyendo la apariencia de la celulitis.^{55, 56}

La radiofrecuencia no ablativa debido a que no altera la epidermis produce un calentamiento dérmico con estimulación molecular generando un estímulo regenerador y reparador que mejora la apariencia en general de la LG. Las tecnologías más ampliamente utilizadas son la radiofrecuencia monopolar (cuando el ánodo se encuentra a distancia del cátodo de mayor profundidad),^{57, 58} bipolar (cuando el ánodo se encuentra cerca de cátodo de menor profundidad)⁵⁹ y tripolar (cuando existe tres polos y se generan diferentes profundidades de la radiofrecuencia)⁶⁰

Terapias mínimamente invasivas:

La mesoterápia consiste en la aplicación de medicamentos inyectados directamente sobre la zona afectada para producir remodelación del tejido, destrucción de células grasas y suplir los requerimientos nutricionales apropiados para mejorar los síntomas de la LG^{61, 62, 63}

La iontoforesis consiste en la administración de agentes químicos de forma percutánea sin la necesidad de producir solución de continuidad de la piel logrando que las sustancias administradas produzcan un efecto localizado en el sitio de aplicación.

La carboxiterápia consiste en la aplicación directa de dióxido de carbono en la región afectada, es un tratamiento ampliamente usado y lo que busca es elevar la concentración de dióxido de carbono de manera local para producir una vasodilatación refleja, esta vasodilatación va a producir un aumento de oxígeno en la zona afectada al igual que aumenta los nutrientes y también ayuda a romper

tractos fibrosos que hacen que la piel se retraiga y produzca la apariencia visual de “hoyuelos”.

La subcisión es otra modalidad donde el objetivo de la terapia consiste en desprender las áreas deprimidas de las zonas con LG, luego de la subcisión se han empleado materiales de relleno para generar un efecto más permanente.⁶⁴

Los rellenos reabsorbibles como el ácido hialurónico y no reabsorbibles como el polimetilmetacrilato, se han utilizado para deformidades de la piel causadas por depresiones producidas por tractos fibrosos así como el trasplante de células grasas autólogo.

Tratamiento quirúrgico:

La liposucción ha sido uno de los tratamientos tradicionales en el manejo de la LG, sin embargo los resultados del tratamiento quirúrgico mejoran cuando se adicionan fuentes lumínicas y no lumínicas, debido a que la celulitis no depende exclusivamente del componente adiposo del tejido sino también de la microcirculación y de las características propias de la piel afectada^{65, 66}

Escalas de evaluación de la calidad metodológica:

De acuerdo con la US Agency for Health Research and Quality, los niveles de evidencia se clasifican:

Ia	La evidencia proviene de meta análisis de ensayos controlados, aleatorizados, bien diseñados
Ib:	La evidencia proviene de, al menos, un ensayo controlado aleatorizado
IIa:	La evidencia proviene de, al menos, un estudio controlado bien diseñado sin aleatorizar

IIb:	La evidencia proviene de, al menos, un estudio no completamente experimental, bien diseñado, como los estudios de cohortes. Se refiere a la situación en la que la aplicación de una intervención está fuera del control de los investigadores, pero cuyo efecto puede evaluarse.
III:	La evidencia proviene de estudios descriptivos no experimentales bien diseñados, como los estudios comparativos, estudios de correlación o estudios de casos y controles.
IV:	La evidencia proviene de documentos u opiniones de comités de expertos o experiencias clínicas de autoridades de prestigio o los estudios de series de casos.

Tabla 1 *Niveles de evidencia*

Las recomendaciones son clasificadas como:

A	Basada en una categoría de evidencia I. Extremadamente recomendable
B	Basada en una categoría de evidencia II. Recomendación favorable
C	Basada en una categoría de evidencia III. Recomendación favorable pero no concluyente
D	Basada en una categoría de evidencia IV. Consenso de expertos, sin evidencia adecuada de investigación

6. Objetivos:

General

- Establecer la efectividad y seguridad de la radiofrecuencia sola o combinada con otros dispositivos como tratamiento para la lipodistrofia ginecoide.

Específicos

- Determinar los cambios histológicos producidos por la radiofrecuencia en la lipodistrofia ginecoide.
- Determinar la efectividad de la radiofrecuencia sola como tratamiento único de la lipodistrofia ginecoide a largo plazo.
- Determinar la efectividad de la radiofrecuencia combinada con otros dispositivos, como tratamiento único de la lipodistrofia ginecoide a largo plazo.
- Identificar la presencia de efectos adversos durante la realización del tratamiento.

7. Propósito

Realizar una evaluación comparativa entre las diferentes modalidades de radiofrecuencia en el manejo de lipodistrofia ginecoide, buscando la opción más efectiva y segura para el paciente en el que se utilice este tipo de manejo.

8. Metodología

8.4 Tipo y diseño general del Estudio

Revisión sistemática de la literatura, estudio de tipo integrativo. Se realizó una revisión sistemática de la literatura en las bases de datos, tomando la mejor evidencia disponible, para identificación de estudios e interpretación cualitativa de los mismos.

Las bases de datos revisadas fueron Medline vía PubMed, EBSCO, Cochrane, Lilacs y Scielo. Las bases de datos PubMed, EBSCO y Cochane, arrojaron un total de 28 artículos relacionados con la pregunta de investigación. No se obtuvieron resultados de la búsqueda en Lilacs y Scielo.

Buscando la menor pérdida posible de información, se llevó a cabo una búsqueda manual de artículos relacionados con el tema de investigación, para lo cual se revisaron revistas electrónicas con publicaciones entre los años 2004 y 2010, que contienen temas de interés relacionados con dermatología estética y medicina estética:

- *Dermatologic surgery*
- *Dermatologic therapy*
- *Laser in Surgery and medicine*
- *Australasian Journal of dermatology*
- *Seminars in cutaneous medicine and surgery*
- *British journal of dermatology*
- *Journal of cosmetic dermatology*
- *Australian Cosmetic Surgery*
- *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*
- *Clinical and experimental dermatology*
- *Experimental Dermatology*

- *International journal of cosmetic science*
- *Lasers in Surgery and Medicine*
- *Journal of the European academy of dermatology and venereology*
- *Lasers in Surgery and Medicine*

En la búsqueda manual se identificaron diez artículos adicionales que cumplían con términos de búsqueda y estaban relacionados con la pregunta de investigación.

La búsqueda se realizó a través de palabras claves, en el periodo comprendido entre los años 2004 y 2010. Se escogieron los artículos publicados en idioma inglés o español, población humana y sexo femenino, que proporcionaran evidencia sobre el tratamiento de la lipodistrofia ginecoide con radiofrecuencia no ablativa.

Se obtuvo el PDF de los artículos seleccionados y fueron revisados por separado por investigador y tutor temático. En esta primera revisión se tuvieron en cuenta título y resumen de cada estudio.

8.5 Criterios de inclusión y exclusión:

Los criterios de inclusión para los artículos comprendían:

- Pacientes de sexo femenino
- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes con lipodistrofia ginecoide en tratamiento con equipos de RF

Los criterios de exclusión comprenden:

- Estudios realizados en animales
- Estudios que incluyan pacientes de sexo masculino
- Estudios que combinan radiofrecuencia con otros procedimientos estéticos para el manejo de la lipodistrofia ginecoide

- Cartas al editor
- Artículos de revisión

Los artículos encontrados por los métodos de búsqueda, fueron revisados. Se eliminaron aquellos que se encontraban en más de uno de los listados, dando como resultado un total de 28 artículos. (Ver anexo 1)

Palabras clave utilizadas

Lipodistrofía ginecoide (Gynoid lypodystrophy)	And	Radiofrecuencia no ablativa (nonablative Radiofrequency)
Celulitis (cellulite)		
Lipodistrofía (lypodystrophy)		
Paniculopatía edematofibroesclerosa (oedematous fibrosclerotic paniculopathy)		
Reducción de circunferencia (circunferential reduction)		
Grasa localizada (localized fat)		
Moldeamiento corporal (body contouring)		

Tabla 2 Palabras clave para búsqueda de literatura

8.6 Hipótesis de investigación

Las mujeres con lipodistrofia ginecoide pueden obtener una mejoría temporal y significativa de su condición al ser tratada de manera no invasiva con los diferentes tipos de radiofrecuencia, siendo mayor la respuesta con equipos de tecnología combinada, y con efectos adversos mínimos.

8.7 Plan de análisis

Una vez identificada la literatura, se evaluó su calidad metodológica de acuerdo a la US Agency for Health Research and Quality. Se tomaron los artículos con la mejor evidencia disponible.

Se realizó una lectura crítica y extracción de los resultados de los artículos de manera independiente, por parte del investigador del tutor temático, no hubo discordancia entre los dos. Los estudios incluidos en la revisión sistemática fueron organizados en una tabla en Excel 2010, donde se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: nombre del artículo, referencia, tipo de estudio, objetivo del estudio, equipo utilizado, número de pacientes, edad promedio, grado de celulitis inicial, tipo de piel, criterios de inclusión, criterios de exclusión, área tratada, grupos de comparación, parámetros utilizados, seguimiento realizado, número de sesiones, duración de las sesiones, intervalo entre sesiones, duración del tratamiento, tiempo de seguimiento, efectos adversos, escala de evaluación, resultados, discusión y observaciones (ver anexo 2). Adicionalmente se realizó una tabla de acuerdo a los niveles de evidencia en la que se tuvo en cuenta los siguientes puntos: fecha de publicación, revista, autor, nivel de evidencia y resultados (ver anexo 3). Para evaluar la efectividad de los tratamientos, se buscaron reportes de calificación fotográfica de la mejoría, disminución de circunferencia y los cambios histológicos. En la evaluación de seguridad se tuvo en cuenta el reporte de efectos adversos en la realización del tratamiento. Efecto adverso se definió como la presencia de eventos desfavorables en el paciente, relacionado con el tratamiento realizado y no relacionado con patologías preexistentes del paciente.

8.8 Variables

Variables independientes

- Tipo de radiofrecuencia
- Número de sesiones
- Tiempo de seguimiento

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION
Tipo de radiofrecuencia	Hace referencia a la radiofrecuencia utilizada: monopolar (cuando el ánodo se encuentra a distancia del cátodo de mayor profundidad), bipolar (cuando el ánodo se encuentra cerca de cátodo de menor profundidad), tripolar (cuando existe tres polos y se generan diferentes profundidades de la radiofrecuencia), bipolar combinada (radiofrecuencia bipolar en combinación con masaje e infrarrojo)
Número de sesiones	Número de procedimientos de radiofrecuencia realizados durante el transcurso del estudio
Tiempo de seguimiento	Tiempo transcurrido entre la última sesión de radiofrecuencia y la última evaluación del tratamiento.

Tabla 3 Definiciones de variables independientes

Variables de confusión

- Entrenamiento del personal en el manejo del equipo

Variables de la publicación:

- Edad: Se escogieron artículos realizados en adultos
- Sexo: Se incluyeron sólo artículos realizados en sexo femenino
- Sitio de aplicación de radiofrecuencia: glúteos, piernas y abdomen

Tipo de variable	Nombre	Definición operacional	Unidad de medida	Escala de medición
Independiente	Edad	Es el lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente.	Años cumplidos	Cualitativa : ordinal
Independiente	Género	Es la clasificación fenotípica de los pacientes incluidos en el estudio	Mujer	Cualitativa nominal
Independiente	área topográfica	Región del cuerpo con lipodistrofia ginecoide tratada con la radiofrecuencia	muslos glúteos abdomen	Cualitativa nominal

Tabla 4 *Variables de publicación*

8.9 Control de errores y sesgos

Para determinar los estudios que se incluirían en la revisión sistemática, se utilizaron criterios de selección: población (mujeres adultas), tipo de estudios (experimentales y cuasi experimentales), fecha de publicación (años 2004 a 2010) y resultados obtenidos. Se aplicaron criterios de exclusión en tipo de diseño de investigación, año de publicación e idioma, esto con la finalidad de disminuir el sesgo del investigador, que tiende a incluir los estudios de acuerdo a los resultados positivos.

Los estudios seleccionados se agruparon de acuerdo al año de publicación, autor, revista, título de artículo y resultados obtenidos. Posteriormente se seleccionaron de acuerdo a nivel de evidencia asignado.

Para evitar sesgos de selección, se realizó una búsqueda manual en las revistas médicas de dermatología y medicina estética, con el fin de completar la selección de artículos.

9. Consideraciones éticas

Teniendo en cuenta el artículo 11 de la Resolución No 008430 del 4 de octubre de 1993, expedida por el Ministerio de Salud de la Republica de Colombia, el presente trabajo estaría clasificado como INVESTIGACIÓN SIN RIESGO, ya que se trata de una investigación basada en la revisión de documentos científicos.

10. Organigrama



Figura 5 Organigrama

11. Cronograma

Actividades	Meses							
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Revisión bibliográfica								
Identificación de la literatura								
Selección de los estudios								
Evaluación de la calidad de los estudios								
Presentación a expertos								
Recolección de los datos								
Análisis de los datos								
Reporte y difusión de los datos								
Informe Final								

Tabla 5 Cronograma

12. Presupuesto

Cantidad	Medida	Descripción de materiales	Valor unitario	Valor total
2	Unidad	Resma de papel blanco tamaño carta	15,000	30,000
2	Unidad	Cartucho para impresión Lexmark	130,000	260,000
3	Unidad	Resaltadores	2.000	6,000
Total				\$ 296.000.00

Tabla 6 Presupuesto para materiales

Rubros	Valor
Materiales	296.000
Recurso humano	1.500.000
Total	\$ 1.796.000.00

Tabla 7 Presupuesto del estudio

13. Resultados

Se revisaron 38 estudios de los cuales se excluyeron 14 artículos repetidos de las diferentes bases de datos. (Ver anexo 1) En los 24 artículos restantes, se realizó la revisión de título y resumen por parte del investigador y tutor metodológico, excluyendo siete artículos por:

- Un artículo por tratarse de una carta al editor
- Cuatro artículos por tratarse de tratamientos con radiofrecuencia dirigidos a tratamiento de piel laxa facial o corporal y arrugas faciales.
- Un artículo por tratarse de estudio realizado en animales
- Un artículo por incluir un paciente de sexo masculino y no tener una evaluación del grado de mejoría de la LG

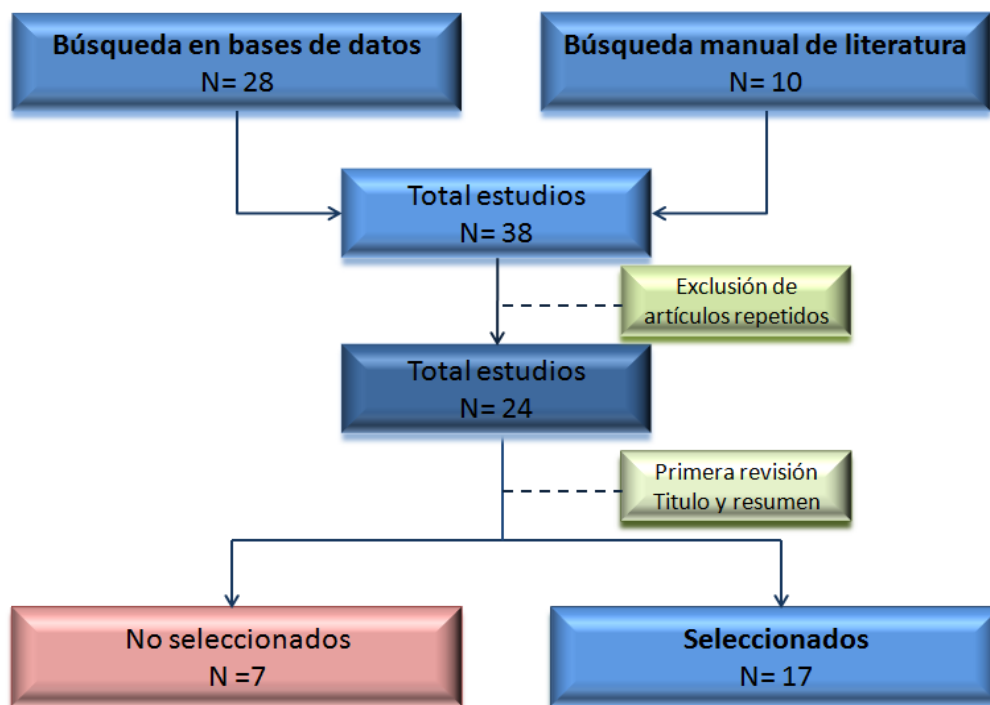


Figura 6 Selección de artículos

Entre los estudios seleccionados se clasificaron 13 como evidencia IIA, tres como evidencia IB, y uno como evidencia IIB, según la clasificación de US Agency for Health Research and Quality. Artículos seleccionados:

	Ref.	Año	Nombre	Autor	Nivel de evidencia
1	67	2004	A prospective clinical study to evaluate the efficacy and safety of cellulite treatment, using the combination of optical and RF energies for subcutaneous tissue heating. ⁶⁷	Sadick NS	IIA
			J Cosmet Láser Ther		
2	68	2004	Bipolar Radiofrequency, Infrared Heat and Pulsatile Suction in the Non-Surgical Treatment of Focal Lipodystrophy and Cellulite. ⁶⁸	Mulholland SR.	IIA
			Australian Cosmetic Surgery		
3	15	2005	Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device. ¹⁵	Alster T S	IB
			J Cosmet Laser Ther.		
4	69	2006	A Single Center, Randomized, Comparative, Prospective Clinical Study to Determine the Efficacy of the VelaSmooth System versus the TriActive System for the Treatment of Cellulite ⁶⁹	Nootheti PK	IB
			Lasers in Surgery and Medicine		
5	70	2006	Treatment of cellulite with a bipolar radiofrequency, infrared heat, and pulsatile suction device: a pilot study. ⁷⁰	Wanitphak R	IIA
			J Cosmet Dermatol.		
6	71	2006	Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs ⁷¹ .	Del Pino ME	IIA
			Drugs Dermatol.		

7	72	2006	Evaluation of the combination of radiofrequency, infrared energy and mechanical rollers with suction to improve skin surface irregularities (cellulite) in a limited treatment area ⁷²	Kulick M	IIA
			Journal of Cosmetic and Laser Therapy		
8	73	2007	A study evaluating the safety and efficacy of the VelaSmooth system in the treatment of cellulite. ⁷³	Sadick NS	IIA
			J Cosmet Laser Ther.		
9	57	2007	Clinical, laboratory, and MRI analysis of cellulite treatment with a unipolar radiofrequency device. ⁵⁷	Goldberg DJ	IIA
			Dermatol Surg.		
10	74	2008	Effects of cellulite treatment with RF, IR light, mechanical massage and suction treating one buttock with the contralateral as a control ⁷⁴	Romero C	IIA
			Journal of Cosmetic and Laser Therapy.		
11	14	2008	Unipolar radiofrequency treatment to improve the appearance of cellulite. ¹⁴	Alexiades-Armenakas M	IB
			J Cosmet Laser Ther.		
12	75	2009	Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device. ⁷⁵	Winter ML	IIA
			J Cosmet Laser Ther.		
13	60	2009	Circumference reduction and cellulite treatment with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study ⁶⁰	Manuskiatti W	IIA
			J Eur Acad Dermatol Venereol.		
14	59	2009	A multicenter study of cellulite treatment with a variable emission radio frequency system ⁵⁹	Van Der Lugt C	IIA
			Dermatologic Therapy,		
15	25	2010	Ex vivo human skin evaluation of localized fat reduction and anti-aging effect by TriPollar™ radio frequency treatments ²⁵	Boisnic S	IIA

			Journal of Cosmetic and Laser Therapy		
16	26	2010	Clinical and histopathological study of the TriPollar home-use device for body treatments ²⁶	Boisnic S	IIB
			Eur J Dermatol.		
17	76	2010	Histological findings in adipocytes when cellulite is treated with a variable-emission radiofrequency system ⁷⁶	Trelles M A	IIA
			Lasers Med Sci.		

Tabla 8 Niveles de evidencia

Cambios histológicos

Se examinaron seis publicaciones^{25, 26, 57,59, 74, 76} con resultados referentes a los efectos histológicos que produce la radiofrecuencia.

En dos de los artículos^{25, 26} con niveles de evidencia, se encontró un efecto lipolítico, comparando el nivel de glicerol por medio de mediciones enzimáticas, en piel sin tratamiento y en piel con una sesión de radiofrecuencia Tripolar. Se encontró un aumento significativo de 120% (p= 0.045) y 80.6% (p= 0.04) respectivamente. (Ver tabla 9, ilustración 1)

Ref.	Muestra	Comparación	Tipo de RF	Resultados
25	Abdominoplastia N= 8	Piel tratada Vs piel no tratada	1 sesión Tripolar	Glicerol: 5610.2 nM/g piel tratada
				Glicerol: 2549.4 nM/g piel no tratada
				Incremento de 120%. (p= 0.045)
26	Abdominoplastia N = 8	Piel tratada Vs piel no tratada	1 sesión Tripolar (Equipo casero)	Glicerol: 4180.8 nM/g piel tratada.
				Glicerol: 2301.8 nM/g piel no tratada
				Incremento de 81.6%. (p= 0.04)

Tabla 9 Efecto lipolítico

Se examinaron en publicaciones^{25, 26, 57,59, 74, 76} para evaluar los cambios que la radiofrecuencia ejerce sobre la célula adiposa. Se comparan estudios histológicos previos y posteriores a la realización de radiofrecuencia; las muestras correspondieron a biopsias de piel^{57,59, 74, 76} y tejido proveniente de cirugías plásticas abdominales.^{25, 26}

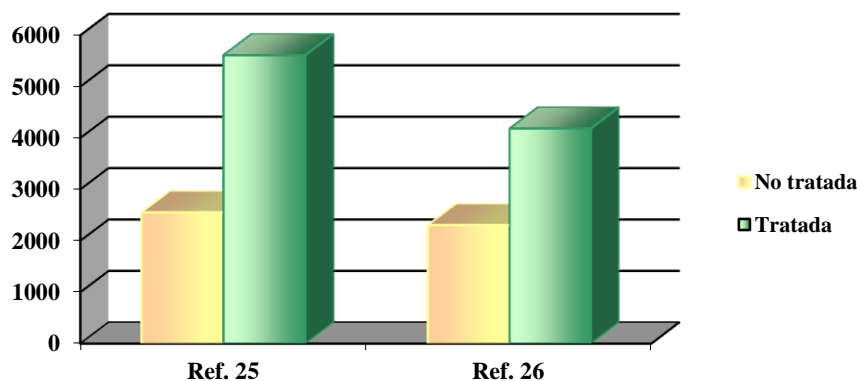


Ilustración 1 Lipólisis por medición del glicerol piel tratada vs no tratada

Cinco de seis estudios ^{25, 26, 59, 74, 76} mostraron cambios histológicos en los adipocitos. Tres de los artículos ^{25, 26, 76} mostraron cambios en la forma de la célula adiposa, pasando de redondeada a irregular. (Ver tabla 10)

Tres de los artículos ^{25, 26, 59} mostraron ruptura de la membrana de la célula adiposa, dos reportan zonas de necrosis ^{25, 76} y uno compactación de la capa grasa. ⁷⁴ Solo un estudio no mostró cambios en la capa subcuticular. ⁵⁷ (Ver tabla 7)

Ref	Muestra	Comparación	Tiempo	Tipo de RF	Resultados
57	Biopsias N = 30	Piel tratada Vs piel no tratada	2 horas	Unipolar	No se observaron cambios en la capa subcuticular
74	Biopsias N= 6	Piel tratada Vs piel no tratada	2 horas	Bipolar combinado	Los adipocitos parecían levemente más cercanos en comparación con las muestras iniciales.
59	Biopsia N= 15	Piel tratada Vs piel no tratada	Después de primera sesión	Bipolar	Lisis de la membrana de los adipocitos No se identificó material lipídico fuera de los adipocitos
25	Abdominoplastia N = 4	Piel tratada Vs piel no tratada	3 días	Tripolar	Modificaciones en forma: no homogeneidad, elongación e irregularidad Membrana de aspecto marchito, ruptura parcial de la pared celular En una muestra: zona necrótica en la hipodermis
26	Abdominoplastia N = 8	Piel tratada Vs piel no tratada	3 días	Tripolar (Equipo)	Modificaciones en forma de adipocitos, irregularidad, alargamiento.

				casero)	Cambios en membrana: aspecto marchito y ruptura parcial de la pared celular
					El porcentaje medio de adipocitos modificados en las diversas muestras de la piel: 34% (16.1% a 51.5%).
76	Biopsia N= 30	Piel tratada Vs piel no tratada	Después de primera sesión	Bipolar	Adipocitos perdieron forma redonda y aparecieron poliédricos o rectangulares.
					Degeneración de la membrana
					Menor cantidad de material lipídico en el interior de los adipocitos y vacuolización
					Algunos adipocitos necróticos y sin contenido lipídico

Tabla 10 Evaluación efecto de la RF en la célula adiposa

En la evaluación de los cambios que la radiofrecuencia ejerce sobre el colágeno dérmico, se revisaron cinco artículos,^{25, 26, 59, 73, 74} dos de muestras de tejidos tomados después de cirugías plásticas faciales y abdominales^{25, 26} y tres que reportaron cambios a partir de muestras de biopsias.^{59, 73, 74} Los artículos comparaban las muestras tomadas de piel tratada vs. Piel no tratada con radiofrecuencia.

En dos artículos en los que se usa radiofrecuencia tripolar,^{25, 26} se evaluó la producción de colágeno por espectro-colorimetría. Se mostró cambios cuantificables en ambos tomados tres y doce días respectivamente después de la realización de radiofrecuencia. Respectivamente aumento de 29% (p=0.002) y 31% (p=0.006). A la muestra histológica se realizó un análisis computarizado de imágenes, para obtener un examen cuantitativo de macromoléculas, el cual mostró en ambos una reparación del colágeno dérmico y aumento de la síntesis de colágeno, por estimulación de los fibroblastos. Respectivamente: aumento de 14% (p = 0.045) en dermis superficial y 19% (p=0.005) en dermis media vs 0.2% en dermis media.

En los tres estudios de biopsias de piel, estas fueron evaluadas dos meses después de finalizar las doce sesiones de radiofrecuencia bipolar y son comparadas con muestras de piel tomadas antes de iniciar el protocolo de manejo. Dos de tres estudios,^{59, 74} mostraron cambios de la compactación del colágeno dérmico dos meses después de finalizado el protocolo de tratamiento; un artículo⁵⁹ muestra

compactación y organización de las fibras de colágeno ubicada debajo de la membrana epidérmica, un estudio ⁷³ no muestra cambios. (Ver Tabla 11 e ilustración 2)

Ref.	Muestra	Comparación	Tiempo	Tipo de RF	Resultados
25	Abdomino plástia N=2 Lifting N=4	Piel tratada Vs piel no tratada	3 días	1 sesión Tripolar	Aumento de síntesis de colágeno de $13.8 \pm 14,8$ ug colágeno/mg en piel tratada vs 10.7 ± 11.5 ug colágeno/mg en piel no tratada, incremento de 29% (p=0.002)
					Cuantificación histológica: reparación del colágeno $60.6 \pm 12.0\%$ en dermis superficial vs. $53.13 \pm 16.8\%$ Para piel control, aumento de 14% (p = 0.045). En dermis media $66, 9 + 10.9\%$ Vs $56.2 + 15.5\%$ en piel no tratada, incremento del 19% (p=0.005)
26	Abdomino plástia N = 8	Piel tratada Vs piel no tratada	3 días	1 sesión Tripolar (Equipo casero)	Colágeno: 30.5 ug/mg de colágeno nuevo en comparación con 23.3ug/mg de piel no tratada, es decir aumento del 31% (p=0.006).
					Estudio histológico de muestra de piel el colágeno de áreas tratadas se calculó en 81.7% comparado con áreas no tratadas 79.5%. En dermis media el colágeno calculado fue de 82.3% para áreas tratadas, en comparación con 82.1% para áreas no tratadas.
73	Biopsias N= 2	Piel tratada Vs piel no tratada	2 meses	Bipolar combinado	No se observaron cambios
74	Biopsias N= 6	Piel tratada Vs piel no tratada	2 meses	Bipolar combinado 1 sesión	Compactación del colágeno dérmico
59	Biopsia N= 15	Piel tratada Vs piel no tratada	2 meses	Bipolar 12 sesiones	Colágeno más abundante, compacto, y organizado, particularmente visible como una banda de fibras lineares organizada debajo de la membrana epidérmica

Tabla 11 Evaluación efecto de la Radiofrecuencia sobre el colágeno

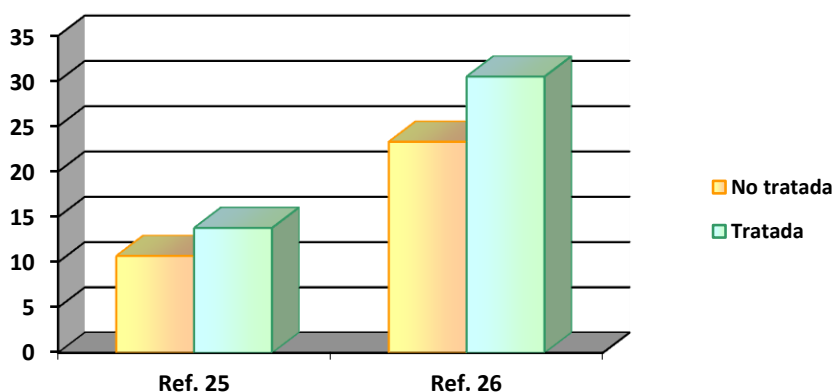


Ilustración 2 Aumento de síntesis de colágeno piel tratada vs no tratada

Cambios en textura cutánea superficial

Se revisaron dos estudios, ^{59, 74} que ofrecen datos profilométricos, basado en fotografías de superficie cutánea con cámara 3D, permitiendo la observación de micro relieves buscando cambios en la condición de la piel por medición de profundidad de irregularidades.

Ambos artículos observaron cambios presentados después del tratamiento con radiofrecuencia y a los dos meses de finalizadas las 12 sesiones de tratamiento, comparándolo con las tomas realizadas antes de iniciar el protocolo de manejo. Ambos artículos mostraron menor profundidad de las irregularidades de la superficie.

Uno de los estudios ⁵⁹ midió la mejoría de la textura de manera cuantitativa y mostró 42 -55% de mejoría en comparación con las muestras iniciales, comparado con 50%, valor aproximado que mostró en el segundo artículo. ⁷⁴ (Ver tabla 12)

Ref.	Muestra	No sesiones	Seguimiento	Tipo de RF	Resultados
74	10	12	2 meses	Bipolar combinada	Alisamiento gradual de la piel con mantenimiento a los dos meses de seguimiento. Disminución leve en valores de irregularidades aproximadamente 50%

59	50	12	2 meses	Bipolar	A los dos meses de seguimiento, posterior a las 12 sesiones, se observa menor profundidad en la aspereza de la piel. En escala tridimensional la mejoría de la textura era de 42-55% en comparación con los parámetros iniciales.
----	----	----	---------	---------	---

Tabla 12 Evaluación cambios de textura cutánea superficial

Radiofrecuencia monopolar

Dos de los estudios revisados, ^{14, 59} son realizados con radiofrecuencia monopolar. Ambos tratamientos realizados en muslos de pacientes con LG, a quienes realización de tres a seis sesiones y trabajando con niveles similares de energía de la radiofrecuencia (150-200 w) en ellos se mostró el nivel de mejoría comparando fotografías antes de iniciar tratamiento y al finalizarlo, de acuerdo a dos escalas distintas, sin embargo en ambos se pudo evidenciar mejoría de la calidad de la piel de pacientes.

En el primer estudio,⁵⁹ se realizó una calificación de la mejoría promediando el resultado de los pacientes que fue de 2,9 que correspondió en una graduación por cuartiles al 50-75%.

El segundo estudio se utilizó una escala graduada cuantitativa, en la cual se observó densidad, distribución y profundidad de las irregularidades de la celulitis. Mostró una tendencia a mejoría de todos los parámetros con una media del 8%, a pesar que estos datos no tuvieron significancia estadística debido al bajo número de pacientes del estudio. (Ver tabla 13)

Ref.	Muestra	Número Sesiones	Seguimiento	Equipo	Parámetros	Área	Resultados
57	30	6	6 meses	Alma láser	150-170 watts	Muslos	Escala de 4 puntos, basado en la suavidad de la piel: mejoría promedio fue 2.9, (72.5% mejoría, cuartil 50-75%)
14	10	3-6	3 meses	Accent	150- 200 Watts por disparo	Muslos	Sistema de clasificación cuantitativo: Densidad de irregularidades 11.25% al comparar tratado contra no tratado. Distribución de las irregularidades 10.75%. Y profundidad, con mejoría 2.5%.

Tabla 13 Evaluación mejoría RF monopolar

Disminución de la circunferencia

Sólo uno de los estudios ⁵⁷ midió la disminución del diámetro de la pierna, con una disminución promedio de 2,45 cm en la medición a seis meses después de finalizado el tratamiento; el porcentaje de disminución es obtenido al comparar con la línea base. (Ver tabla 14)

No fueron reportadas la presencia de efectos adversos dentro de los estudios. En ambos, el efecto adverso fue la presencia de eritema transitorio calificado entre leve a moderado, que cedió poco tiempo después de finalizado el procedimiento. (Ver tabla 15)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Equipo	Área	Resultados
57	30	6	6	Alma láser	Muslos	Disminución promedio 2.45 cm

Tabla 14 Evaluación disminución de circunferencia con RF Monopolar

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Equipo	Parámetros	Resultados
14	10	3-6	3 meses	Accent	150- 200 Watts	Eritema leve a moderado de 1 a 3 horas.
57	30	6	6 meses	Alma láser	150-170 watts	Eritema transitorio duración de 0,5 a 2 horas

Tabla 15 Efectos adversos RF monopolar

Radiofrecuencia bipolar no combinada

De los estudios revisados, uno uso la radiofrecuencia bipolar no combinada con otros dispositivos médicos estéticos en el tratamiento de la LG. El Estudio,⁵⁹ comparó los cambios fotográficos de la línea base y dos meses después de finalizadas las 12 sesiones (dos sesiones semanales). Mostró que el 66% tenía una mejoría mayor del 50%. Los efectos adversos reportados son el eritema que desaparecía espontáneamente tras unas horas de espera. (Ver tablas 16 y 17)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Equipo	Parámetros	Resultados	
59	50	12	2 meses	Thermalipo	6 J/cm ³	75-100%	12 pacientes (24%)
						50-75%	21 pacientes (42%)
						25-50%	17 pacientes (34%)
						1-25%	0
						0%	0

Tabla 16 Evaluación mejoría RF Bipolar

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Equipo	Parámetros	Resultados	
59	50	12	2 meses	Thermalipo	6 J/cm ³	Correlación entre dolor y temperatura de 42- 44oC.	
						Eritema que desaparece 4 a 24 horas posterior a tratamiento.	

Tabla 17 Efectos adversos RF Bipolar

Radiofrecuencia bipolar combinada

Nueve estudios hacen referencia al tratamiento con radiofrecuencia bipolar combinada con otros dispositivos médicos estéticos.^{15, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75} Los equipos utilizados para los estudios fueron el Velasmooth y el Velashape, que son equipos de radiofrecuencia Bipolar en combinación con succión y luz infrarroja.

Cuatro estudios hicieron seguimiento de la LG tratada con radiofrecuencia utilizando Velasmooth dos veces por semana hasta un total de 12 sesiones.^{68, 69, 73, 74} Dos de los estudios^{73,74} tenían seguimiento a largo plazo pos tratamiento (dos y cuatro meses). Las pacientes tenían un rango de edad similar de edad (24 a 59 años). Los estudios mostraron que el porcentaje de mejoría por evaluación fotográfica se encontraba en el cuartil 1- 25% y un menor porcentaje en el cuartil 50 -75% y 75-100%. En seguimiento a largo plazo dos y cuatro meses, los porcentajes de mejoría calculados por fotografía disminuían. En una comparación ente resultados de mejoría fotográfica para radiofrecuencia bipolar solar vs. Radiofrecuencia bipolar combinada, observamos resultados mayores con la primera. No se mostró un porcentaje de mejoría relacionado con el número de sesiones; El estudio que utilizo Velasmooth en una serie de 35 pacientes,⁶⁷ quince de los cuales recibieron el doble de las sesiones asignadas para el grupo control, (16 sesiones, distribuidas dos veces por semana), no hubo porcentaje de mejoría mayor que los obtenidos con los estudios con 12 sesiones. Otro estudio¹⁵ con

ocho sesiones de tratamiento y seguimiento a seis meses, mostró una mejoría en el cuartil 25-50% que permaneció en el seguimiento a seis meses, con ligera disminución.

(Ver tabla 18)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Rango edad	Área	Equipo	Parámetros	Resultados			
67	35	8	1 mes	23-62 años (43)	Glúteos y muslos	Velasmooth	7, 14 o 20 j/cm2	Escala fotográfica 20 pacientes			
								75-100%	0		
								50-75%	1 (5%)		
								25-50%	7 (35%)		
								1-25%	12 (60%)		
	0	0									
	Escala fotográfica 15 pacientes										
	75-100%	2 (18%)									
	50-75%	4 (36%)									
	25-50%	4 (36%)									
1-25%	1 (9%)										
0%	0										
68	15	12	1.5 meses	(46)		Velasmooth	1 MHz / 20 watts	Promedio 40% mejoría en todas las áreas			
15	20	8	6 meses	25- 57 años (48.1)	Glúteos y muslos	Velasmooth	1 Mhz 20 watts	Escala fotográfica			
								1 mes	1,8 (25-50%)		
								3 meses	1.4 (25-50%)		
6 meses	1.1 (25-50%)										
69	20	12	No seguimiento	24- 55 años (37.4)	muslos	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	Escala fotográfica			
								75-100%	1 (5,2%)		
								50-75%	1 (5,2%)		
								25-50%	2 (10,5%)		
								1-25%	11 (57,8%)		
0%	4 (21%)										
70	12	8 a 9	12 meses	26-52 años (38.5)	Abdomen y/o muslos	Velasmooth	1mhz / 20 watts	Promedio de mejoría clínica 1,75, que corresponde 44% de mejoría (cuartil 25-50%)			
72	16	8	6 meses	19-60 años (49)	muslos	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	3 meses	2.5 (62.5% - cuartil 50-75%)		
								Seguimiento 6 meses	1.9 (47.5%, cuartil 25-50%)		
								promedio total 25% o mas			
73	20 (finaliza n 16)	12	2 meses	28-59 años	muslos	Velasmooth	1 MHz/ 20 watts, ajustado según paciente		inmediato	4 sem	8 sem
								75-100%	0	0	0
								50-75%	0	1	4
								25-50%	5	7	4
								1-25%	11	8	8
0	0	0	0								
74	10	12	2 meses	28-52 años (48)	Glúteos	Velasmooth	1Mhz/ 20 watts, Intensidad de 3	Dos meses post tratamiento			
								75-100%	2 (20%)		
								50-75%	6 (60%)		
								25-50%	2 (20%)		
								1-25%	0		
0	0										
75	20	5	1 mes	27-56 Años (43.7)	Abdomen, piernas y glúteos	Valashape	1Mhz	Calificación en conjunto de las áreas tratadas			
								75-100%	0		
								50-75%	58% áreas tratadas		
								25-50%	29% áreas tratadas		

							1-25%	13%
							0	0

Tabla 18 Evaluación mejoría fotográfica RF bipolar combinada

Ocho estudios ^{15, 67,68, 69,70 ,73,74,75} midieron la disminución de la circunferencia de las áreas tratadas, 6 midieron circunferencia de piernas, ^{15,67,68, 69,70 ,73} dos de glúteos ^{74,75} y uno de abdomen. ⁷⁵ En todos se observó una disminución de la circunferencia, siendo mayor esta disminución en los estudios que realizaron mayor número de sesiones. Sin embargo, en las medidas tomadas como control la circunferencia, regresa a niveles cercanos a los iniciales. (Ver tabla 19)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Rango edad	Área	Equipo	Parámetros	Resultados
67	35	8	1 mes	23-62 años (43)	muslos	Velasmooth	7, 14 o 20 j/cm2	Grupo 20 pacientes: promedio de cambio 0.13 pulgadas (0.33 cm)
		16	2 meses					Grupo 15 pacientes: Promedio de cambio 1,63 pulgadas (4.1 cm)
68	15	12	1.5 meses	(46)	muslos	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	Circunferencia piernas Antes 65.50 cm Después 61.52 cm Promedio 4.00 cm
15	20	8	6 meses	25- 57 años (48.1)	muslos	Velasmooth	1 Mhz 20 watts	Promedio de cambio lado tratado: 0.8 cm (0.31 pulgadas), sin diferencias medibles en el lado no tratado
69	20	12	No seguimiento	24- 55 años (37.4)	muslos	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	Muslo superior diferencia media -0.14, IC 95%: -0.45–0.17
								Muslo inferior diferencia media -0.35, IC 95% -0.72–0.02
70	12	8 a 9	12 meses	26-52 años (38.5)	muslos	Velasmooth	1mhz / 20 watts	Finalizar tratamiento: 3.50 ± 2.16 cm (6.23 ± 3.58%)
								Cuatro semanas de seguimiento: 3.50 ± 2.04 cm (6.26 ± 3.52%)
								Un año de seguimiento: 3.13± 3.54 cm (5.50 ± 6.12%)
72	16	8	6 meses	19-60 años (49)	-----	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	No medido
73	20 (finaliza n 16)	12	2 meses	28-59 años	muslos	Velasmooth	1 MHz/ 20 watts, ajustado según paciente	Porcentaje de disminución en cm
								Derecha Izquierda
								Sup: - 0.875 cm Sup:- 0.1875 cm
								Inf: - 0.125 cm Inf:- 0.75 cm
74	10	12	2 meses	28-52 años (48)	Glúteos	Velasmooth	1Mhz/ 20 watts, Intensidad de 3	Medida entre trocánteres disminuyo de 3- 5 cm, promedio de 3.9 cm. Con regreso a la medida basal en 9 /10 pacientes a los dos meses de seguimiento.

75	20	5	1 mes	27-56 Años (43.7)	Abdomen, piernas y glúteos	Valashape	1Mhz	Disminución promedio			
									2 sesión	4 sesión	1 mes
								Glúteos	2.6 ± 1.0 cm (2.3 ± 0.9%)	3.7 ± 1.1 cm (3.3 ± 0.9%)	4.3 ± 1.0 cm (3.9 ± 0.9%)
								Piernas	1.2 ± 0.7 cm (2.0 ± 1.1%)	1.9 ± 0.7 cm (3.3 ± 1.2%)	2.2 ± 0.7 cm (3.8 ± 1.1%)

Tabla 19 Evaluación disminución de la circunferencia con RF Bipolar combinada

Los efectos adversos más comúnmente reportados fueron: eritema de pocas horas de evolución,^{15, 74} y equimosis,^{15, 69, 72, 73} porcentaje que varió dependiendo del estudio. Estos efectos fueron mayores que los reportados con otros tipos de radiofrecuencia. Hubo reporte de costras⁶⁷ y quemaduras superficiales.^{70, 72, 75} (Ver tabla 20)

Ref.	Muestra	Número Sesiones	Seguimiento	Rango edad	Área	Equipo	Parámetros	Resultados
67	35	8	1 mes	23-62 años (43)	muslos	Velasmooth	7, 14 o 20 j/cm2	2 pacientes costra localizada, resuelve en 72 horas atribuido a contacto inapropiado con succión y acoplamiento de electrodos
		16	2 meses					
68	15	12	1.5 meses	(46)	muslos	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	No estudiados
15	20	8	6 meses	25- 57 años (48.1)	muslos	Velasmooth	1 Mhz 20 watts	Eritema transitorio < de 1 hora Equimosis del 10% de pacientes n primeras sesiones (2 pacientes)
69	20	12	No seguimiento	24- 55 años (37.4)	muslos	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	Equimosis en 7 pacientes (36%)
70	12	8 a 9	12 meses	26-52 años (38.5)	muslos	Velasmooth	1mhz / 20 watts	Ampolla en 1 paciente que cura sin cicatriz (8.3%)
72	16	8	6 meses	19-60 años (49)	-----	Velasmooth	1 MHz / 20 watts	Equimosis en 5 pacientes (31.2%) Quemadura de segundo grado en 1 paciente (6.25%) Sesión dolorosa en una paciente con telangiectasias numerosas en piernas.
73	20 (finaliza n 16)	12	2 meses	28-59 años	muslos	Velasmooth	1 MHz/ 20 watts, ajustado según paciente	Equimosis en: 5 pacientes (1.5%) Edema en 1 paciente (5%)
74	10	12	2 meses	28-52 años (48)	Glúteos	Velasmooth	1Mhz/ 20 watts, Intensidad de 3	Eritema de pocas horas de duración. Dolor no superior a 5 en escala análoga de 11 puntos

75	20	5	1 mes	27-56 Años (43.7)	Abdomen, piernas y glúteos	Valashape	1Mhz	1 paciente púrpura moderada 1 paciente con quemadura superficial. Ambas en abdomen y resueltas sin complicaciones.
----	----	---	-------	-------------------	----------------------------	-----------	------	---

Tabla 20 Evaluación de efectos adversos RF Bipolar combinada

Radiofrecuencia tripolar:

La calificación fotografía de la mejoría se observó en uno de los artículos,⁶⁰ en el cual realizo una sesión por semana de radiofrecuencia tripolar para un total de ocho sesiones, evaluando en conjunto la mejoría de las áreas tratadas: piernas abdomen, brazos y glúteos, encontrando que el mayor número de pacientes estaban localizados en el cuartil 50- 75%, seguido en menor cantidad del cuartil 75-100%. (Ver tabla 21)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Rango edad	Área	Equipo	Parámetros	Resultados	
60	39	8	---	23-60 (41 años)	Abdomen, piernas Glúteos brazos	Regen	20- 28,5 W frecuencia de 1 MHz	Calificación conjunta de áreas tratadas: piernas 21; abdomen 21, brazos 21, glúteos 20	
								75-100%	29 (36%)
								50-75%	51 (63%)
								25-50%	1 (1%)
								1-25%	0
								0	0

Tabla 21 Evaluación mejoría fotográfica RF tripolar

En dos artículos^{26, 60} en los que se midió la circunferencia de piernas, se observó disminución, con promedio de disminución de circunferencia en muslos de 1.71 \pm 2.20 cm⁶⁰ y 2,4 cm, respectivamente.²⁶ (Ver tabla 22)

Dos artículos buscan efectos adversos relacionados con la radiofrecuencia tripolar.^{60, 26} Uno reporta los efectos adversos; entre ellos llama la atención el reporte de pápulas eritematosas y urticaria papular presentada en un paciente. (Ver tabla 23)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Rango edad	Área	Equipo	Parámetros	Resultados
60	39	8	---	23-60 (41 años)	Muslos, Glúteos y Abdomen	Regen	20- 28,5 W frecuencia de 1 MHz	1 paciente equimosis 1 paciente quemadura 1 paciente ampollas 2 pacientes pápulas eritematosas 1 paciente urticaria papular

26	24	8 a 24	---	grupo 1 25-60 (45.7) y grupo 2 20-49 (33.8)	Piernas	Pose (equipo casero)	----	No reportados
----	----	--------	-----	--	---------	----------------------------	------	---------------

Tabla 23 Evaluación de efectos adversos Rf tripolar

Evaluación comparativa mejoría fotográfica

Once estudios ^{15, 59, 60, 67, 68, 69,70,72, 73, 74, 75} muestran evaluaciones fotográficas de la mejoría del aspecto de la lipodistrofia ginecoide, de estos uno es de radiofrecuencia bipolar sola, ⁵⁹ nueve de radiofrecuencia bipolar combinada ^{15,67, 68, 69,70,72, 73, 74, 75} y uno de radiofrecuencia tripolar. ⁶⁰ En todos se observa mejoría de la calidad de la piel con el tratamiento de radiofrecuencia. Uno de ellos hace comparación entre el número de sesiones y la mejoría de la calidad de la piel, ⁶⁷ encontrando mejor calificación en el grupo de mayor número de sesiones.

Cuatro estudios hacen una evaluación de la mejoría con 12 sesiones de tratamiento y frecuencia semanal: uno de radiofrecuencia bipolar sola, ⁵⁹ y tres de radiofrecuencia bipolar combinada. ^{69, 73, 74} En dos de estos la mayoría de los pacientes tienen una mejoría del 1-25%, ^{69, 73}. En los otros dos estudios la mejoría máxima está entre 50-75%. ^{59, 74} En aquellos artículos en los cuales se evalúa la respuesta posterior a la realización de ocho sesiones de tratamiento, ^{15, 60, 67, 68, 70, 72,} se encontró una respuesta con mayor variabilidad: Un artículo reporta que la mayoría de los pacientes tuvieron mejoría de 1-25%, ⁶⁷ dos artículos entre el 25 -50% ^{15,70} y dos artículos ^{60,72,} entre 50 -75%.

Los estudios que muestran mejoría mayor de 75% (75-100%), son los de mayor número de sesiones, ^{59, 67, 74} excepto uno que muestra esta mejoría con ocho sesiones; ⁶⁰ estos abarcan tres tipos de radiofrecuencia: bipolar, bipolar combinada y tripolar. Uno de los estudios, realizado con radiofrecuencia bipolar, muestra cambios que permanecen seis meses después de finalizado el tratamiento, con ligera disminución. ¹⁵ (Ver tabla 24)

Ref	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Área	Equipo	Parámetros	Resultados	
59	50	12	2 meses	Muslos	Bipolar	150 - 170 w	75-100%	12 pacientes (24%)
							50-75%	21 pacientes (42%)

							25-50%	17 pacientes (34%)		
							1-25%	0		
							0%	0		
67	35	8	1 mes	Glúteos y Muslos	Bipolar combinado	7, 14 o 20 j/cm2	Escala fotográfica 20 pacientes			
							75-100%	0		
							50-75%	1 (5%)		
							25-50%	7 (35%)		
							1-25%	12 (60%)		
	0	0								
	Escala fotográfica 15 pacientes									
	75-100%	2 (18%)								
	50-75%	4 (36%)								
	25-50%	4 (36%)								
1-25%	1 (9%)									
0%	0									
68	15	12	1.5 meses		Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	Promedio 40% mejoría en todas las áreas			
15	20	8	6 meses	Glúteos y Muslos	Bipolar combinado	1 Mhz 20 watts	Escala fotográfica			
							1 mes	1,8 (25-50%)		
							3 meses	1.4 (25-50%)		
							6 meses	1.1 (25-50%)		
69	20	12	No seguimiento	Muslos	Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	Escala fotográfica			
							75-100%	1 (5,2%)		
							50-75%	1 (5,2%)		
							25-50%	2 (10,5%)		
							1-25%	11 (57,8%)		
0%	4 (21%)									
70	12	8 a 9	12 meses	Abdomen y/o muslos	Bipolar combinado	1mhz / 20 watts	Promedio de mejoría clínica 1,75, que corresponde 44% de mejoría (cuartil 25-50%)			
72	16	8	6 meses	Muslos	Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	3 meses	2.5 (62.5% - cuartil 50-75%)		
							Seguimiento 6 meses	1.9 (47.5%, cuartil 25-50%)		
							promedio total 25% o mas			
73	20 (finalización 16)	12	2 meses	Muslos	Bipolar combinado	1 MHz/ 20 watts, ajustado según paciente		inmediato	4 sem	8 sem
							75-100%	0	0	0
							50-75%	0	1	4
							25-50%	5	7	4
							1-25%	11	8	8
							0	0	0	0
74	10	12	2 meses	Glúteos	Bipolar combinado	1Mhz/ 20 watts, Intensidad de 3	Dos meses post tratamiento			
							75-100%	2 (20%)		
							50-75%	6 (60%)		
							25-50%	2 (20%)		
							1-25%	0		
0	0									
75	20	5	1 mes	Abdomen, piernas y glúteos	Bipolar combinado	1Mhz	Calificación en conjunto de las áreas tratadas			
							75-100%	0		
							50-75%	58% áreas tratadas		
							25-50%	29% áreas tratadas		
							1-25%	13%		
0	0									
60	39	8	----	Abdomen, piernas Glúteos	Tripolar	20- 28,5 W frecuencia de 1 MHz	Calificación conjunta de áreas tratadas: piernas 21; abdomen 21, brazos 21, glúteos 20			
							75-100%	29 (36%)		
							50-75%	51 (63%)		

				brazos			25-50%	1 (1%)
							1-25%	0
							0	0

Tabla 24 Evaluación comparativa mejoría fotográfica

Evaluación comparativa de la disminución de circunferencia

Diez de los artículos seleccionados miden cambios de la circunferencia de muslos comparando antes y después de realizar el tratamiento con radiofrecuencia.^{15, 26, 57, 60, 67, 68, 69, 70, 73, 75} La mayoría de estos estudios se refieren a radiofrecuencia bipolar combinada,^{15, 67, 68, 69,70,73,75} uno a monopolar⁵⁷ y dos a tripolar.^{26, 60} En todos se observa disminución de la circunferencia de muslos, relacionado con el número de sesiones realizadas.^{67, 75} Un estudio muestra seguimiento de los cambios en el tiempo por periodo de un año,⁷⁰ mostrando permanencia de cambios con leve disminución.

En tres de los estudios se evalúan los resultados de ocho sesiones, frecuencia semanal y un mes de seguimiento, usando radiofrecuencia bipolar combinada^{67, 70} y radiofrecuencia tripolar.⁶⁰ En estos se observa una variación de la circunferencia entre 0,33 a 3,5 cm en los dos estudios de radiofrecuencia bipolar combinada y una respuesta de 1,71 cm promedio con radiofrecuencia bipolar.

En los estudios en los cuales se evalúa el resultado de 12 sesiones de tratamiento con radiofrecuencia bipolar combinada^{15,69, 73} y frecuencias semanales, se encuentran cambios de la circunferencia de 0,8 cm a 4 cm.

El uso de la radiofrecuencia monopolar,⁵⁷ es evaluada en un estudio, el cual muestra una disminución de la circunferencia de 2,45 cm a seis meses de seguimiento y posterior a seis sesiones, de realización semanal. El estudio que reporta resultados con mayor número de sesiones,⁶⁷ utiliza 16 sesiones de frecuencia semanal y es realizado con radiofrecuencia bipolar combinada con promedio de cambio de 4,1 cm. (Ver tabla 25)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Seguimiento	Rango edad	Área	Equipo	Parámetros	Resultados
57	30	6	6	-----	Muslos	Monopolar	150 - 170 w	Disminución promedio 2.45 cm

67	35	8	1 mes	23-62 años (43)	Muslos	Bipolar combinado	7, 14 o 20 j/cm2	Grupo 20 pacientes: promedio de cambio 0.13 pulgadas (0.33 cm)			
		16	2 meses					Grupo 15 pacientes: Promedio de cambio 1,63 pulgadas (4.1 cm)			
68	15	12	1.5 meses	(46)	muslos	Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	Circunferencia piernas			
								Antes 65.50 cm	Después 61.52 cm	Promedio 4.00 cm	
15	20	8	6 meses	25- 57 años (48.1)	muslos	Bipolar combinado	1 Mhz 20 watts	Promedio de cambio lado tratado: 0.8 cm (0.31 pulgadas), sin diferencias medibles en el lado no tratado			
69	20	12	No seguimiento	24- 55 años (37.4)	muslos	Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	Muslo superior diferencia media - 0.14, IC 95%: -0.45-0.17			
								Muslo inferior diferencia media - 0.35, IC 95% -0.72-0.02			
70	12	8 a 9	12 meses	26-52 años (38.5)	muslos	Bipolar combinado	1mhz / 20 watts	Finalizar tratamiento: 3.50 ± 2.16 cm (6.23 ± 3.58%)			
								Cuatro semanas de seguimiento: 3.50 ± 2.04 cm (6.26 ± 3.52%)			
								Un año de seguimiento: 3.13± 3.54 cm (5.50 ± 6.12%)			
73	20 (finaliza n 16)	12	2 meses	28-59 años	muslos	Bipolar combinado	1 MHz/ 20 watts, ajustado según paciente	Porcentaje de disminución en cm			
								Derecha		Izquierda	
								Sup: - 0.875 cm		Sup:- 0.1875 cm	
								Inf: - 0.125 cm		Inf:- 0.75 cm	
75	20	5	1 mes	27-56 Años (43.7)	Muslos	Bipolar combinado	1Mhz	Disminución promedio			
									2 sesión	4 sesión	1 mes
								Muslos	1.2 ± 0.7 cm (2.0 ± 1.1%)	1.9 ± 0.7 cm (3.3 ± 1.2%)	2.2 ± 0.7 cm (3.8 ± 1.1%)
60	39	8	---	23-60 (41 años)	Muslos	Tripolar	20- 28,5 W frecuencia de 1 MHz	Antes	Seguim. 4 sema	Promedio	
								Muslos	54.62 · · 3.92	52.91 · · 4.19	1.71 · · 2.20

26	24	8 a 24	---	25-60 (45.7)	Piernas	Tripolar	----	Disminución promedio 2,4 cm pierna tratada
				20-49 (33.8)				

Tabla 25 Evaluación comparativa de la disminución de circunferencia

Evaluación comparativa de efectos adversos

De los artículos seleccionados, 11 reportan efectos adversos.^{14, 15, 57, 59, 60, 67, 69, 70, 72, 73, 74, 75} La mayoría de estos estudios se refieren a radiofrecuencia bipolar combinada,^{15, 67, 69, 70, 72, 73, 74, 75} dos a monopolar,^{14, 57} uno a bipolar solo y uno a tripolar.^{59, 60} El número de sesiones y los parámetros utilizados, varían según el tipo de radiofrecuencia utilizada, pero son similares entre los estudios que utilizan el mismo tipo. Los efectos adversos reportados con mayor frecuencia son eritema transitorio, reportado en cinco de los artículos, y relacionado con uso de radiofrecuencia monopolar, bipolar sola y combinada;^{14, 15, 57, 59, 67, 74} la equimosis es más frecuente con radiofrecuencia bipolar combinada.^{15, 69, 72, 73, 75, 60} La presencia de quemaduras se reporta en cinco estudios, que corresponden a radiofrecuencia bipolar combinada y tripolar.^{60, 67, 70, 72, 75} (Ver tabla 26)

Ref.	Muestra	Número sesiones	Área	Equipo	Parámetros	Resultados
14	10	3-6	Muslos	Monopolar	150- 200 Watts	Eritema leve - moderado de 1 a 3 horas.
57	30	6	Muslos	Monopolar	150-170 watts	Eritema transitorio duración de 0,5 a 2 horas
59	50	12	Glúteos	Bipolar	6 J/cm ³	Correlación entre dolor y temperatura de 42- 44oC. Eritema que desaparece 4 a 24 horas posterior a tratamiento.
67	35	8 16	Muslos	Bipolar combinado	7, 14 o 20 j/cm ²	2 pacientes costra localizada, resuelve en 72 horas atribuido a contacto inapropiado con succión y acoplamiento de electrodos
15	20	8	Muslos	Bipolar combinado	1 Mhz 20 watts	Eritema transitorio < de 1 hora Equimosis del 10% de pacientes n primeras sesiones (2 pacientes)

69	20	12	Muslos	Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	Equimosis en 7 pacientes (36%)
70	12	8 a 9	Muslos	Bipolar combinado	1mhz / 20 watts	Ampolla en 1 paciente que cura sin cicatriz (8.3%)
72	16	8	-----	Bipolar combinado	1 MHz / 20 watts	Equimosis en 5 pacientes (31.2%) Quemadura de segundo grado en 1 paciente (6.25%) Sesión dolorosa en una paciente con telangiectasias numerosas en piernas.
73	20 (finalizan 16)	12	Muslos	Bipolar combinado	1 MHz/ 20 watts, ajustado según paciente	Equimosis en: 5 pacientes (1.5%) Edema en 1 paciente (5%)
74	10	12	Glúteos	Bipolar combinado	1Mhz/ 20 watts, Intensidad de 3	Eritema de pocas horas de duración. Dolor no superior a 5 en escala análoga de 11 puntos
75	20	5	Abdomen, piernas y glúteos	Bipolar combinado	1Mhz	1 equimosis 1 quemadura superficial. Ambas en abdomen y resueltas sin complicaciones.
60	39	8	Muslos Glúteos Abdomen	Tripolar	20- 28,5 W frecuencia de 1 MHz	1 equimosis 1 quemadura 1 ampollas 2 pápulas eritematosas 1 paciente urticaria papular

Tabla 26 Evaluación comparativa de efectos adversos

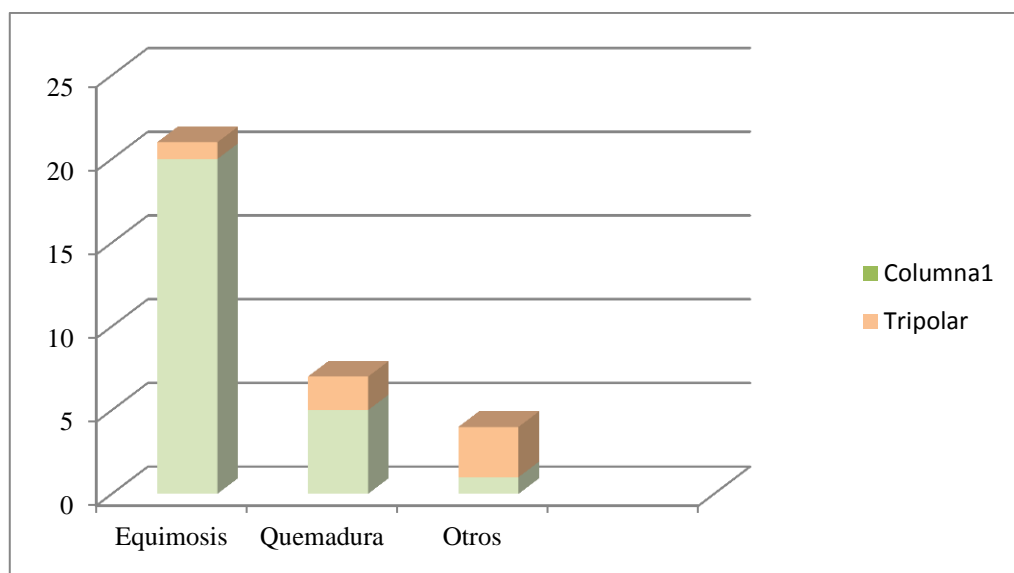


Ilustración 3 Efectos adversos

14. Discusión

En las publicaciones revisadas, se describen diferentes tipos de radiofrecuencia y de protocolos de aplicación para el manejo de la celulitis. Los estudios disponibles fueron clasificados según el nivel de evidencia como evidencia IIA (13), IB (3) y IIB (1), teniendo en cuenta la clasificación de US Agency for Health Research and Quality, procediendo gran parte de la información de ensayos controlados aleatorizados y no aleatorios. Durante la búsqueda no se encontraron revisiones sistemáticas de la literatura ni metanálisis referente a la pregunta de investigación.

La LG es un problema común que afecta principalmente las piernas y glúteos de mujeres, son numerosos los tratamientos que se han desarrollado para tratar de mejorar la apariencia de la piel afectada con esta condición. La evaluación de las intervenciones terapéuticas es difícil debido a la ausencia de criterios estándares que permitan una buena comparación de respuestas a tratamientos. Otras de las limitantes encontradas durante la revisión es que pocos estudios relatan el nivel de energía individual utilizado en el tratamiento por paciente y solo se refieren a la energía que libera el equipo, dificultando la calificación de los resultados en comparación con la intensidad de la sesión. Después de revisar la bibliografía disponible, se encontró que no existe un protocolo claro para la escogencia del tipo de radiofrecuencia ni para su aplicación como tratamiento para la lipodistrofia ginecoide.

Una de los objetivos al iniciar esta revisión sistemática fue establecer la efectividad del tratamiento por medio de los cambios histológicos que puedan repercutir sobre la circunferencia e irregularidades de la piel. Se observó la presencia de lisis de adipocitos, en estudios *ex vivo*, donde se confirmó el aumento de los niveles de glicerol, posterior a la realización de radiofrecuencia tripolar,^{25, 26} y con estudios histológicos de biopsias donde se evidenciaba ruptura de la membrana de la célula adiposa.^{25, 26, 59} Es posible que el calor producido por la radiofrecuencia acelere el metabolismo de las células grasas y liberación de su contenido, produciendo el efecto anti celulítico. Estos estudios fueron realizados con radiofrecuencia tripolar, que es una combinación de los efectos de la radiofrecuencia monopolar y bipolar, llegando a diferentes niveles de profundidad dentro de la piel. Los estudios reportados con radiofrecuencia bipolar combinada,

solo se refieren a los cambios obtenidos en el colágeno, por lo tanto queda la duda respecto al efecto de esta sobre las células adiposas.

Una de las teorías sobre el efecto que produce la radiofrecuencia sobre la piel con LG, es la compactación de las células grasas; En uno de los estudios de nuestra revisión, realizado con radiofrecuencia bipolar, refiere un aspecto compacto de la capa grasa.⁷⁴ Un estudio previo evaluó el efecto de la radiofrecuencia monopolar en la piel.⁷¹ Por medio de ultrasonografía en tiempo real se midió la distancia entre la dermis y la fascia de Camper, demostrando un acortamiento de la distancia después de dos sesiones de radiofrecuencia; otro estudio de nuestra revisión, realizado con radiofrecuencia tripolar, señala los mismos cambios en el grosor del tejido adiposo medido por ultrasonografía.⁶⁰ Este acortamiento de la fascia puede ser debido a una pérdida de líquido del espacio inter adipocitario, o a una liberación del contenido lipídico de los adipocitos. Esto estaría mostrando que la radiofrecuencia uni y bipolar producen una liberación del contenido graso del adipocito, lo que iría en concordancia con lo descrito anteriormente para la radiofrecuencia tripolar. Sin embargo lo ideal es la comparación de los efectos lipolítico de todos los tipos de radiofrecuencia, lo que podría arrojar mayores luces sobre si es sólo el efecto de una de las dos, o el efecto de la combinación de radiofrecuencias, lo que produce la liberación de glicerol.

Cambios de los adipocitos fueron confirmados, con los estudios histológicos de biopsias y muestras de piel, poco después de la realización de la radiofrecuencia. Uno de los estudios,⁵⁷ realizados con biopsias de piel, no reporta cambios en la capa subcuticular, similar al reporte en el mismo artículo de las biopsia tomada seis meses pos tratamiento. En otros se realizaron biopsias de control a los dos donde no están relatados cambios en las células adiposas a este tiempo de seguimiento. En contraste, dos de tres estudios^{59, 74} con biopsias, muestran cambios de la compactación del colágeno dérmico dos meses después de finalizado el protocolo de tratamiento. Esto pareciera indicar que los cambios sobre el tejido celular subcutáneo no son perdurables en el tiempo, pero que los cambios a nivel del colágeno cutáneo podrían proporcionar la base para cambios a largo plazo al disminuir la herniación grasa que ocurre en la LG.

Los cambios de la superficie cutánea fueron medidos en dos estudios diferentes^{59,74} usando el mismo equipo de análisis superficial de piel, que permitía por computador, realizar una comparación en 3D de la apariencia y profundidad cutánea entre antes de iniciar el tratamiento y dos meses después de finalizado. En estos se muestra una mejoría de la superficie cutánea que varía de 42-55 %, evidenciados al compararlos con la mejoría fotográfica de ambos artículos.

Otra condición para observar la efectividad de la radiofrecuencia, fueron las calificaciones sobre fotografías antes y después de la realización de los tratamientos. Se encontró que independientemente del tipo de radiofrecuencia utilizada, los cuartiles de calificación de mejoría estaban entre el 25- 50% y el 50- 75% en la mayoría de los artículos,^{15, 57, 59, 67, 73} siendo mayores los resultados en radiofrecuencia bipolar no combinada y tripolar.⁶⁰ En esta última los niveles de respuesta son más elevados que los encontrados con radiofrecuencia monopolar y bipolar sola o combinada, contrario a lo expuesto en la hipótesis de investigación y que podría esperarse por la combinación de equipos médico- estéticos.

Llama la atención la variabilidad de la respuesta en estudios usando un mismo tipo de radiofrecuencia y la misma cantidad y frecuencia de sesiones,^{15, 59, 60, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74} lo cual pensamos puede ser ocasionado por el tipo de celulitis que presenta la paciente, el nivel de tratamiento utilizado y no reportado en los estudios, que pudo no ser el óptimo para la obtención de la respuesta térmica en el tejido, al número de pasos realizados y la inexperiencia del operador. Igualmente se encuentra que la respuesta no está en concordancia con el número de sesiones realizadas al comparar los diferentes estudios entre sí.^{15, 26, 57, 60, 67, 68, 69, 70, 73, 75} Sólo en un estudio con radiofrecuencia bipolar combinada se observó que la respuesta clínica es proporcional al número de sesiones realizadas.⁶⁷

Nuestra revisión parece demostrar que los cambios a nivel de la circunferencia del área tratada son mayores y más relevantes que los logrados en la mejoría de la apariencia de la LG. Todos los estudios evaluados, en las diferentes modalidades de radiofrecuencia, mostraron una disminución de la circunferencia del área tratada, que varían de 0.8 a 4 cm, según.^{15, 68} De acuerdo con lo planteado en la hipótesis de investigación, y debido a la combinación de tecnologías, las mayores disminuciones de circunferencia se observaron en los estudios realizados con radiofrecuencia

bipolar combinada, uno de los cuales muestra resultados en el seguimiento a un año.⁷⁰ Sin embargo, llama la atención resultados a largo plazo (seis meses) con el equipo de radiofrecuencia unipolar.⁵⁷ Estos estarían en contraposición con la hipótesis de investigación, sobre la durabilidad del efecto de la radiofrecuencia. Sin embargo y a pesar de que en estudios de radiofrecuencia bipolar aparecen indicios que la disminución de la circunferencia es directamente proporcional al número de sesiones realizadas, en las medidas tomadas como control la circunferencia regresa a niveles cercanos a los iniciales, lo que sí parece indicar que esta respuesta no es perdurable en el tiempo.^{15, 73}

La seguridad del tratamiento de la LG con radiofrecuencia se evaluó teniendo en cuenta la revisión de efectos adversos. Se observó que estos son compartidos por todos los tipos de radiofrecuencia, siendo lo más frecuente la aparición de eritema que cede de manera espontánea a las pocas horas.^{14, 57, 59, 74} Sin embargo, y a pesar de ser reportado por los autores como un efecto adverso, no nos encontramos de acuerdo con esta clasificación, debido a que el contacto con calor y la fricción que los equipos producen sobre la piel, generan como una respuesta normal del tratamiento, la aparición de eritema y calor localizado, por lo cual sería una reacción esperada con el tratamiento.

La equimosis^{15, 60, 69, 72, 73} por su parte, fue producida principalmente en los tratamientos con equipos que combinan radiofrecuencia bipolar con equipos de masaje por succión e infrarrojo. Estas pueden ser generadas por el nivel de succión utilizada durante el tratamiento (no reportado en los artículos). Sin embargo se reporta la presencia de estas equimosis durante la utilización de radiofrecuencia tripolar, equipo que no utiliza succión.⁶⁰ Suponemos que esto puede ser debido a la ruptura de vasos sanguíneos superficiales debido a la fricción, calor o la presión realizada por el operador del equipo.

La presencia de quemaduras^{60, 67, 70, 75} están relacionadas con el aumento de la penetración del calor en la piel o con la mayor manipulación del tejido que se observa en la radiofrecuencia bipolar combinada y tripolar. Esta aparición hace pensar en el manejo el inadecuado del equipo, ya sea por mal acoplamiento de este con la piel, niveles de energía muy elevados o sobrepaso sobre áreas ya tratada (operador dependiente) que permitirían la mayor acumulación de calor en un punto

y facilitarían la aparición de la lesión cutánea. Sin embargo, los artículos revisados no reportan niveles de manejo de equipos, pero si hay aclaraciones sobre el nivel de tolerancia del paciente y la necesidad de disminuir el nivel de tratamiento.

Entre otros efectos adversos relacionados se encuentra la presencia de pápulas eritematosas y urticaria papular, descrito con radiofrecuencia tripolar.⁶⁰ Esta ha sido atribuida a la aplicación de glicerina para mejorar el acoplamiento del equipo y la piel, sin embargo consideramos que el proceso inflamatorio causado por la fricción y el calor generado por el equipo también podría contribuir con la aparición de estas reacciones.

La mayoría de los efectos adversos están relacionados con radiofrecuencia bipolar combinada, pero también es cierto que durante la revisión una gran parte de los estudios hacían referencia a este tipo de radiofrecuencia, quizá debido a ser una de las más prometedoras por la combinación de tecnologías. Varios estudios no tuvieron encuentra la aparición de efectos adversos dentro de su metodología, lo que también hace difícil una comparación objetiva entre estos. Es probable que con la aparición de nuevos estudios sobre estas tecnologías en el manejo de la LG, estos resultados varíen en gran medida.

15. Conclusiones

A pesar de la gran cantidad de tratamientos existentes para el manejo de la LG, ninguno ha sido tan prometedor como radiofrecuencia, sobre todo por ser una opción de terapia no invasiva. Esta es la primera revisión sistemática de la literatura realizada sobre el efecto de la radiofrecuencia en la lipodistrofia ginecoide, efectuada con base en artículos de literatura médica con el mejor nivel de evidencia disponible, tanto en las bases de datos electrónicas como por búsqueda manual de la literatura.

El centro de esta revisión fue observar si el tratamiento con radiofrecuencia sola o combinada con otros dispositivos médico estéticos, tiene efectos positivos y a largo plazo sobre la celulitis. La idea de combinar radiofrecuencia con luz infrarroja y masaje por succión supone una sinergia que al ser aplicadas sobre la piel resultaría en una mayor respuesta en el tratamiento de la celulitis, esto genera expectativas (altas) de producir respuestas a largo plazo, desafortunadamente en la práctica observamos resultados pasajeros y mucha variación de la eficacia clínica, evidente también en el transcurso de la revisión.

Pudimos observar que todos los tipos de radiofrecuencia pueden reducir la apariencia de la lipodistrofia ginecoide y la circunferencia del área tratada, lo que nos hablaría de la efectividad, que según lo observado, es variable entre estudios inclusive con el mismo dispositivo médico y número de sesiones. Esto hace percibir que es necesario establecer parámetros óptimos para conseguir penetración adecuada y la respuesta termal que logre la ruptura de adipocitos y efectos terapéuticos de alta eficacia y mantener efectos a largo plazo.

Los efectos adversos encontrados en el análisis de datos, están dentro de los esperados para la realización del procedimiento, estos son mínimos y operador dependiente.

Se necesitan de estudios bien diseñados, que puedan proveer datos confiables sobre la eficacia y seguridad reales de estos dispositivos, ya sea solo o combinado

con otros tratamientos para el manejo de esta condición cutánea. Por ahora podemos concluir que dentro de los tratamientos no invasivos es un equipo que provee resultados variables y seguros en lo concerniente a la parte cosmética de la lipodistrofia ginecoide.

16. Recomendaciones

La radiofrecuencia en el manejo de la LG sigue siendo un terreno abandonado dentro de la medicina estética. A pesar del uso de estos equipos de manera continua para el tratamiento de la lipodistrofia ginecoide, se requiere la creación de estudios controlados, aleatorizados y cegados, que ofrezcan niveles de evidencia mayores y que permitan la realización de metanálisis y la obtención de guías para direccionar la eficacia de estos equipos en el manejo de la lipodistrofia ginecoide.

El uso de la radiofrecuencia sola o combinada, puede dar resultados satisfactorios para nuestros pacientes, siempre y cuando las expectativas de mejora que sembramos en estos estén acorde con la realidad. El uso de múltiples pasos con baja energía podría producir un calentamiento gradual del tejido, con mayor tolerancia para el paciente, buenos resultados y sobretodo evitando la presencia de efectos adversos.

Es importante concientizar a nuestros pacientes de la importancia de los hábitos saludables para mantener los cambios logrados y dentro de los protocolos de manejo, e incluir otros tratamientos que puedan contribuir en la mejoría de los resultados obtenidos.

17. Referencias Bibliográficas

-
- ¹ Rossi AR, Vergnanini AL. Cellulite: a review. *JEADV* 2000;14: 251–262
- ² Rawlings AV. Review Article Cellulite and its treatment. *Int J Cosmet Sci* 2006; 28:175–190
- ³ Khan MH, Victor F, Sadick NS. Treatment of cellulite Part I. Pathophysiology. *J Am Acad Dermatol* 2010; 62: 373-384
- ⁴ Terranova F, Berardesca E, Maibach H. Cellulite: nature and aetiopathogenesis. *Int J of Cosmetic Sci* 2006; 28 :157–167
- ⁵ Ciporkin H, Paschoal LH. Atualizacao Terapêutica e Fisiopatogênica da Lipodistrofia ginoide LGD, 1ª edição. São Paulo, Brazil: Livraria Editora Santos; 1992
- ⁶ Avram MM. Cellulite: a review of its physiology and treatment. *J Cosmet Laser Ther* 2004; 6: 181–185
- ⁷ Quatresooz P, Xhaufaire-Uhoda E. Cellulite histopathology and related mechanobiology. *Int J Cosmetic Sci* 2006; 28: 207–210
- ⁸ Adamo C, Mazzocchi M, Rossi A, Scuderi N. Ultrasonic liposculpturing: extrapolations from the analysis of in vivo sonicated adipose tissue. *Plast Reconstr Surg* 1997;100: 220—226
- ⁹ Adatto M, Adatto-Neilson R, Servant J, Vester J, Novak P, Krotz A. Controlled, randomized study evaluating the effects of treating cellulite with AWT/EPAT. *J Cosmet Láser Ther* 2010; 12: 176—182
- ¹⁰ Adcock D, Paulsen S, Jabour K, Davis S, Nanney LB, Shack RB. Analysis of the effects of deep mechanical massage in the porcine model. *Plast Reconstr Surg* 2001; 108: 233—240
- ¹¹ Akomeah FK, Martin GP, Brown MB. Short-term iontophoretic and post-iontophoretic transport of model penetrants across excised human epidermis. *Int J Pharm* 2009; 367: 162--168
- ¹² Alam M, Dover JS, Arndt KA. To ablate or not: A proposal regarding nomenclature. *J Am Acad Dermatol* 2011; 64:1170—1174
- ¹³ Alexiades-Armenakas M. Láser and light-based treatment of cellulite. *J Drugs Dermatol* 2007; 6: 83—84

-
- ¹⁴ Alexiades-Armenakas M, Dover JS, Arndt KA. Unipolar radiofrequency treatment to improve the appearance of cellulite. *J Cosmet Laser Ther* 2008; 10: 148—153
- ¹⁵ Alster TS, Tanzi EL. Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device. *J Cosmet Laser Ther* 2005; 7: 81—85
- ¹⁶ Alster TS, Tehrani M. Treatment of cellulite with optical devices: an overview with practical considerations. *Lasers Surg Med* 2006; 38: 727—730
- ¹⁷ Angehrn F, Kuhn C, Voss A. Can cellulite be treated with low-energy extracorporeal shock wave therapy? *Clin Interv Aging* 2007; 2 : 623—630
- ¹⁸ Avram M. Cellulite: a review of its physiology and treatment. *J Cosmet Laser Ther* 2004; 6:181—185
- ¹⁹ Bartoletti CA, Gualtierotti R, Rota M, Tomaselli F, Circosta AM. Utilizzazione dell'estrato di centella asiatica nel trattamento della 'cellulite' edematosa degli arti inferiori. *La Med Est* 1983; 3:97-103
- ²⁰ Bertin C, Zunino H, Pittet JC, Beau P, Pineau P, Massonneau M, et al. A double-blind evaluation of the activity of an anti-cellulite product containing retinol, caffeine, and ruscogenine by a combination of several non-invasive methods. *J Cosmet Sci* 2001; 52 :199—210
- ²¹ Bielfeldt S, Buttgereit P, Brandt M, Springmann G, Wilhelm K. Non-invasive evaluation techniques to quantify the efficacy of cosmetic anti-cellulite products. *Skin Res Technol* 2008; 14: 336—346
- ²² Birnbaum L, Addition of conjugated linoleic acid to an herbal anticellulite pill. *Adv Ther* 2001; 18: 225—229
- ²³ Björntorp P. Metabolism. Endocrine abnormalities of obesity 1995; 44: 21—23
- ²⁴ Björntorp P, Ostman J. Human adipose tissue dynamics and regulation. *Adv Metab Disord* 1971; 5 : 277—327
- ²⁵ Boisnic S; Branchet MC. Ex vivo human skin evaluation of localized fat reduction and anti-aging effect by TriPollar radio frequency treatments *J Cosmet Laser Ther* 2010; 12: 25—31

-
- ²⁶ Boisnic S, Branchet MC, Birnstiel O, Beilin G. Clinical and histopathological study of the TriPollar home-use device for body treatments. *Eur J Dermatol* 2010; 20:367—372
- ²⁷ Bousquet-Rouaud R, Bazan M, Chaintreuil J, Vila Echague A. High-frequency ultrasound evaluation of cellulite treated with the 1064 nm Nd:YAG Láser *J Cosmet Láser Ther* 2009; 11: 34—44
- ²⁸ Bray GA, Greenway FL, Molitch ME, Dahms WT, Atkinson RL, Hamilton K. *Am J Clin Nutr*. Use of anthropometric measures to assess weight loss 1978; 31:769—773
- ²⁹ Callaghan T, Wilhelm KP. *J Cosmet Sci*. An examination of non-invasive imaging techniques in the analysis and review of cellulite 2005; 56:379—393
- ³⁰ Mariani Pires-de-Campos MS, Ricci Leonardi G, Chorilli M, Spadari-Bratfisch RC, Ozores ML, Grassi DM. The effect of topical caffeine on the morphology of swine hypodermis as measured by ultrasound. *J Cosmet Dermatol* 2008; 7: 232—237
- ³¹ Caruso MK, Roberts AT, Bissoon L, Stan Self K, Guillot TS, Greenway FL. An evaluation of mesotherapy solutions for inducing lipolysis and treating cellulite. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 61:1321—1324
- ³² Christ C, Brenke R, Sattler G, Siems W, Novak P, Daser A. Improvement in skin elasticity in the treatment of cellulite and connective tissue weakness by means of extracorporeal pulse activation therapy. *Aesthet Surg J* 2008; 28 :538—544
- ³³ Collis N, Elliot LA, Sharpe C, Sharpe DT. Cellulite treatment: a myth or reality: a prospective randomized, controlled trial of two therapies, endermologie and aminophylline cream. *Plast Reconstr Surg* 1999; 104: 1110—4
- ³⁴ Augusto L, Conrado L, Munin E. Reduction in body measurements after use of a garment made with synthetic fibers embedded with ceramic nanoparticles. *J Cosmet Dermatol* 2011; 10: 30—35
- ³⁵ Corlett RJ. *Aust Fam Physician*. The elusive 'cellulite'. 1989; 18:168
- ³⁶ Dickinson BI, Gora-Harper ML. Aminophylline for cellulite removal. *Ann Pharmacother* 1996; 30: 292—293
- ³⁷ Distante F, Bacci PA, Carrera M. Efficacy of a multifunctional plant complex in the treatment of the so-called 'cellulite': clinical and instrumental evaluation. *Int J Cosmet Sci* 2006; 28:191—206

-
- ³⁸ Dobke MK, Dibernardo B, Thompson RC, Usal H . Assessment of biomechanical skin properties: is cellulitic skin different? *Aesthet Surg J* 2002; 22: 260—266
- ³⁹ Draelos ZD. The disease of cellulite. *J Cosmet Dermatol* 2005; 4: 221—222
- ⁴⁰ Murat Emsen I. An Update on Sandpaper in Dermabrasion with a Different. *Aesthetic Plast Surg* 2008.
- ⁴¹ Duncan DI, and Hasengschwandtner. Lipodissolve for subcutaneous fat reduction and skin retraction. *Aesthet Surg J* 2005; 25:530—543
- ⁴² Emanuele E. Toward a molecular understanding of cellulite: facts, controversies, and future directions. *J Am Acad Dermatol* 2011; 64: 439
- ⁴³ Draelos ZD, Marenus KD. Cellulite. Etiology and purported treatment. *Dermatol Surg* 1997; 23: 1177—1181
- ⁴⁴ Wade Foster K, Kouba DJ, Hayes J, Freeman V, Moy RL. Reductions in thigh and infraumbilical circumference following treatment with a novel device combining ultrasound, suction, and massage. *J Drugs Dermatol* 2008; 7:113—115
- ⁴⁵ Tülin Güleç A. Treatment of cellulite with LPG endermologie. *Int J Dermatol* 2009; 48: 265—270
- ⁴⁸ Goldman A, Gotkin RH, Sarnoff DS, Prati C, Rossato F. Cellulite: a new treatment approach combining subdermal Nd: YAG Láser lipolysis and autologous fat transplantation. *Aesthet Surg J* 2008; 28: 656—662
- ⁴⁹ Hodgkinson DJ. Clinical applications of radiofrequency: nonsurgical skin tightening (thermage). *Clin Plast Surg* 2009; 36: 261-268
- ⁵⁰ Gold MH, Khatri KA, Hails K, Weiss RA, Fournier N. Reduction in thigh circumference and improvement in the appearance of cellulite with dual-wavelength, low-level Láser energy and massage. *J Cosmet Láser Ther* 2011; 13: 13—20
- ⁵¹ Georgia S K Lee. Carbon dioxide therapy in the treatment of cellulite: an audit of clinical practice. *Aesthetic Plast Surg* 2010; 34: 239—243
- ⁵² Fink JS, Mermelstein H, Thomas A, Trow R. Use of intense pulsed light and a retinyl-based cream as a potential treatment for cellulite: a pilot study. *J Cosmet Dermatol* 2006; 5: 254—262

-
- ⁵³ Sachdev M, Hameed S, Mysore V. Nonablative Lasers and non-Laser systems in dermatology: Current status. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2011; 77:380-388
- ⁵⁴ Reddy BY, Hantash BM. Emerging technologies in aesthetic medicine. *Dermatol Clin* 2009; 27: 521-527
- ⁵⁵ Silva WL, Bernardes J, Lyrio R, Cicilini MA, Souza N, Rodrigues G. Ultrasound lipoclasia on subcutaneous adipose tissue to produce acute hyperglycemia and enhance acute inflammatory response in healthy female rats. *Dermatol Surg* 2009; 35: 1741-1745
- ⁵⁶ Grotting JC, Beckenstein MS. The solid-probe technique in ultrasound-assisted lipoplasty. *Clin Plast Surg* 1999; 26: 245-54
- ⁵⁷ Goldberg D J, Fazeli A, Berlin AL. Clinical, laboratory, and MRI analysis of cellulite treatment with a unipolar radiofrequency device. *Dermatol Surg* 2008; 34: 204-209
- ⁵⁸ Hodgkinson DJ. Clinical applications of radiofrequency: nonsurgical skin tightening (thermage). *Clin Plast Surg* 2009; 36: 261- 268
- ⁵⁹ Van Der Lugt C, Romero C, Ancona D, Al-Zarouni M, Perera J, Trelles MA. A multicenter study of cellulite treatment with a variable emission radio frequency system. *Dermatol Ther* 2009; 22:74—84
- ⁶⁰ Manuskiatti W, Wachirakaphan C, Lektrakul N, Varothai S. Circumference reduction and cellulite treatment with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2009;23: 820—827
- ⁶¹ Martin JR, Fabbri RLE, Coz J. *Mésothérapie et Médecine Esthétique, Les lipodystrophies*. 1994
- ⁶² Ono S, Hyakusoku H. Complications after self-injection of hyaluronic acid and phosphatidylcholine for aesthetic purposes. *Aesthet Surg J* 2010; 30: 442—445
- ⁶³ Rose PT, Morgan M. Histological changes associated with mesotherapy for fat dissolution. *J Cosmet Laser Ther* 2005; 7: 17—19
- ⁶⁴ Hexsel DM, Mazzuco R. Subcision: a treatment for cellulite. *Int J Dermatol* 2000; 39: 539—544

-
- ⁶⁵ Igra H, Satur NM. Tumescant liposuction versus internal ultrasonic-assisted tumescant liposuction. A side-to-side comparison. *Dermatol Surg* 1997; 23: 1213—1218
- ⁶⁶ Lockwood T. The role of excisional lifting in body contour surgery. *Clin Plast Surg* 1996; 23: 695—712
- ⁶⁷ Sadick NS, Mulholland RS. A prospective clinical study to evaluate the efficacy and safety of cellulite treatment using the combination of optical and RF energies for subcutaneous tissue heating. *J Cosmet Láser Ther* 2004; 6:187–190
- ⁶⁸ Mulholland SR. Bipolar Radiofrequency, Infrared Heat and Pulsatile Suction in the Non-Surgical Treatment of Focal Lipodystrophy and Cellulite. *Australian Cosmet Surg* 2004; 26: 101- 103
- ⁶⁹ . Nootheti P K, Magpantay A, Yosowitz G, Calderon S, Goldman MP. A Single Center, Randomized, Comparative, Prospective Clinical Study to Determine the Efficacy of the VelaSmooth System versus the TriActive System for the Treatment of Cellulite. *Lasers in Surgery and Medicine* 2006; 38: 908–912
- ⁷⁰ Wanitphakdeedecha R, Manuskiatti W. Treatment of cellulite with a bipolar radiofrequency, infrared heat, and pulsatile suction device: a pilot study. *J Cosmet Dermatol* 2006; 5: 284–288
- ⁷¹ Del Pino ME, Rosado RH, Azuela A, Guzman MG, Argüelles D, Rodriguez C et al. Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs. *J Drug Der* 2006; 5: 714-722
- ⁷² Kulick M. Evaluation of the combination of radio frequency, infrared energy and mechanical rollers with suction to improve skin surface irregularities (cellulite) in a limited treatment area. *J Cosmet and Láser Ther*. 2006; 8:185–190
- ⁷³ Sadick N, Magro C. A study evaluating the safety and efficacy of the VelaSmooth system in the treatment of cellulite. *J of Cosmet Láser Ther* 2007; 9: 15–20
- ⁷⁴ Romero C, Caballero N, Herrero M, Ruiz R, Sadick NS, Trelles MA. Effects of cellulite treatment with RF, IR light, mechanical massage and suction treating one buttock with the contralateral as a control. *J Cosmet Láser Ther* 2008; 10:193–201
- ⁷⁵ Winter M L. Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device. *J Cosmet Láser Ther* 2009; 11:229–235
- ⁷⁶ Trelles MA, Van Der Lugt C, Mordon S, Ribé A, Al-Zarouni M. Histological findings in adipocytes when cellulite is treated with a variable-emission radiofrequency system. *Lasers Med Sci* 2010; 25: 191–195

Anexo I

Listado de artículos

Base de datos	Titulo	Referencia
PubMed	Clinical and histopathological study of the TriPollar home-use device for body treatments	Eur J Dermatol. 2010; 20(3):367-72
	Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device.	J Cosmet Láser Ther. 2009; 11(4):229-35
	Circumference reduction and cellulite treatment with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study.	J Eur Acad Dermatol Venereol. 2009;23(7):820-7
	Clinical and histopathological results following TriPollar radiofrequency skin treatments.	J Cosmet Láser Ther. 2009;11(2):78-84
	Histological findings in adipocytes when cellulite is treated with a variable-emission radiofrequency system.	Lasers Med Sci. 2010;25(2):191-5
	Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system	J Cosmet Láser Ther 2010; 12: 81-8
	Adipocyte membrane lysis observed after cellulite treatment is performed with radiofrequency.	Aesthetic Plast Surg. 2009;33(1):125-8
	Unipolar radiofrequency treatment to improve the appearance of cellulite.	J Cosmet Láser Ther. 2008;10(3):148-53
	Clinical, laboratory, and MRI analysis of cellulite treatment with a unipolar radiofrequency device.	Dermatol Surg. 2008;34(2):204-9
	Treatment of cellulite with a bipolar radiofrequency, infrared heat, and pulsatile suction device: a pilot study.	J Cosmet Dermatol. 2006;5(4):284-8.
	A study evaluating the safety and efficacy of the VelaSmooth system in the treatment of cellulite.	J Cosmet Láser Ther. 2007;9(1):15-20
	Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs.	J Drugs Dermatol. 2006;5(8):714-22.

	Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device.	J Cosmet Láser Ther. 2005;7(2):81-5
	A prospective clinical study to evaluate the efficacy and safety of cellulite treatment using the combination of optical and RF energies for subcutaneous tissue heating.	J Cosmet Láser Ther. 2004;6(4):187-90.
EBSCO	A prospective clinical study to evaluate the efficacy and safety of cellulite treatment using the combination of optical and RF energies for subcutaneous tissue heating	J Cosmet Láser Ther 2004; 6: 187–190
	Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device	J Cosmet Láser Ther. 2005; 7: 81–85
	Evaluation of the combination of radio frequency, infrared energy and mechanical rollers with suction to improve skin surface irregularities (cellulite) in a limited treatment area	J Cosmet Láser Ther. 2006; 8: 185–190
	A study evaluating the safety and efficacy of the Velasmooth™ system in the treatment of cellulite	J Cosmet Láser Ther. 2007; 9: 15–20
	Clinical, Laboratory, and MRI Analysis of Cellulite Treatment with a Unipolar Radiofrequency Device	Dermatol Surg 2008;34:204–209
	Unipolar radiofrequency treatment to improve the appearance of cellulite	J Cosmet Láser Ther. 2008; 10: 148–153
	A multicenter study of cellulite treatment with a variable emission radio frequency system	Dermatologic Therapy 2009; 22: 74–84
	Circumference reduction and cellulite treatment with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study	JEADV 2009;23: 820–827
	Clinical and histopathological results following TriPollar™ radiofrequency skin treatments	J Cosmet Láser Ther 2009; 11: 78–84
	Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device	J Cosmet Láser Ther 2009; 11: 229–235
	Non-invasive therapy of wrinkles and lax skin using a novel multisource phase-controlled radio frequency system	J Cosmet Láser Ther 2010; 12: 81–8
Cochrane	Unipolar radiofrequency treatment to improve the appearance of cellulite.	J Cosmet Láser Ther. 2008;10(3):148-53.
	A study evaluating the safety and efficacy of the VelaSmooth system in the treatment of cellulite.	J Cosmet Láser Ther. 2007;9(1):15-20.

	Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device	J Cosmet Láser Ther. 2005; 7: 81–85
Manual	A Single Center, Randomized, Comparative, Prospective Clinical Study to Determine the Efficacy of the VelaSmooth System versus the TriActive System for the Treatment of Cellulite	Lasers in Surgery and Medicine 2006; 38:908–912
	Effects of cellulite treatment with RF, IR light, mechanical massage and suction treating one buttock with the contralateral as a control	J Cosmet Láser Ther. 2008; 10: 193–201
	Improvement in Arm and Post-Partum Abdominal and Flank Subcutaneous Fat Deposits and Skin Laxity Using a Bipolar Radiofrequency, Infrared, Vacuum and Mechanical Massage Device	Lasers in Surgery and Medicine 2009; 41:791–798
	Ex vivo human skin evaluation of localized fat reduction and anti-aging effect by TriPollar™ radio frequency treatments	J Cosmet Láser Ther 2010; 12: 25–31
	The Effects of Radiofrequency on Skin: Experimental Study.	Lasers in Surgery and Medicine 2008; 40:76–82
	Bipolar Radiofrequency, Infrared Heat and Pulsatile Suction in the Non-Surgical Treatment of Focal Lipodystrophy and Cellulite.	Australian Cosmetic Surgery 2004; 26: 101- 3

Anexo II

	1	2	3	4	5	6
Nombre articulo						
Referencia						
Tipo de estudio						
Objetivos del estudio						
Equipo utilizado						
Número de pacientes						
Edad promedio						
Grado inicial de LG						
Tipo de piel						
Criterios de inclusión						
Criterios de exclusión						
Áreas tratadas						
Grupos de comparación						
Parámetros utilizados						
Seguimiento realizado						
Número de sesiones						
Duración de sesiones						
Intervalo entre sesiones						
Duración de tratamiento						
Tiempo de seguimiento						
Efectos adversos						
Escala de evaluación						
Resultados						
Discusión						
Observaciones						

Anexo II *Tabla de clasificación*

Anexo III

	Año	Nombre	Autor	Resultados y Conclusiones
67	2004	A prospective clinical study to evaluate the efficacy and safety of cellulite treatment using the combination of optical and RF energies for subcutaneous tissue heating.	Neil S Sadick	Resultados: todos los pacientes del estudio demostraron algún grado de reducción de la circunferencia de las piernas después de 8 semanas de tratamiento. El 70% de los pacientes mostraron reducción después de las 4 semanas de tratamiento. El 100% de los pacientes mostraron algún nivel de mejoría de la textura y celulitis. La disminución en promedio de circunferencia fue de 0.8 pulgadas. Algunos pacientes tuvieron disminución de más de 2 pulgadas. Hubo mínimas complicaciones asociadas al tratamiento.
		J Cosmet Laser Ther 2004; 6: 187–190		Conclusiones: Demuestra que el sistema VelasMOOTH puede tener un efecto benéfico sobre la apariencia de la celulitis. Son necesarios otros estudios para definir el efecto de la Radiofrecuencia y de la energía lumínica en el tejido subdérmico y desarrollar para cuantificar la celulitis.
68	2004	Bipolar Radiofrequency, Infrared Heat and Pulsatile Suction in the Non-Surgical Treatment of Focal Lipodystrophy and Cellulite.	Stephen R. Mulholland	Resultados: No se presentaron cambios significativos en el peso de los pacientes sometidos al tratamiento con VelasMOOTH. Una disminución media de 4 cm en piernas, 5.53 cm en abdomen y 5.66 cm en caderas. La calificación de la mejoría de la celulitis y textura de la piel fue de 62% (rango de 20-80%). La calificación de la mejoría por médico cegado al manejo de los pacientes fue de 40%. No se presentaron complicaciones durante el tratamiento y el nivel de satisfacción de los pacientes estuvo por encima del 80%.

		Australian Cosmetic Surgery 2004; 26: 101-3		<p>Conclusiones: VelasMOOTH proporciona resultados constantes y agradables del contorno en áreas de lipodistrofia focal. Proporciona mejoría en el tono de la celulitis y de la piel. El tratamiento de la lipodistrofia focal y celulitis usando VelasMOOTH tiene una alta aceptación por los pacientes, una incidencia baja de complicaciones y una alta satisfacción. El VelasMOOTH puede ayudar a reducir las irregularidades del contorno post-liposucción.</p>
15	2005	Cellulite treatment using a novel combination radiofrequency, infrared light, and mechanical tissue manipulation device.	Tina S. Alster	<p>Resultados: 90% de los pacientes reportaron mejoría clínica (18/20) y 17 de esos 18 pacientes reportaron que realizarían el tratamiento en la pierna contralateral. Los efectos secundarios fueron limitados a eritema transitorio y 10% de los pacientes reporto moretones (2/20) después de las primeras sesiones de tratamiento, pero no cuando las series de tratamiento progresaron. El score promedio de mejoría clínica fue de 1.82, correspondiente a menos del 50% e mejoría, después de las series de tratamientos. La medida de las circunferencias de las piernas redujeron en 0.8 cm del lado tratado.</p>
		J Cosmet Laser Ther. 2005 Jun;7(2):81-5.		<p>Conclusiones: La celulitis puede ser disminuida de manera significativa y segura con el uso de un equipo no invasivo que combina radiofrecuencia bipolar, luz infrarroja y masaje mecánico. El efecto del tratamiento aparenta ser prolongado, pero los tratamientos de mantenimiento pueden ser necesarios.</p>

69	2006	A Single Center, Randomized, Comparative, Prospective Clinical Study to Determine the Efficacy of the VelaSmooth System versus the TriActive System for the Treatment of Cellulite	Pavan K. Nootheti,	<p>Resultados: Se encontró una significativa reducción de la celulitis con cada equipo individualmente, que no fue significativa entre Velasmooth y Triactive en las siguientes categorías: reducción de la circunferencia de las piernas, evaluación fotográfica y percepción de cambio antes y después por gradiente fotográfico. Hubo un incremento estadísticamente significativo en los moretones de Velasmooth comparado con Triactive.</p>
		Lasers in Surgery and Medicine 38:908–912 (2006)		<p>Conclusiones: Tanto el Triactive como el Velasmooth proveen mejoría de la celulitis. Cuando se comparan diferencias en eficacia el porcentaje promedio de cambio calculado fue el mismo para ambos tratamientos y no mostró diferencia estadística.</p>

70	2006	Treatment of cellulite with a bipolar radiofrequency, infrared heat, and pulsatile suction device: a pilot study.	Rungsi ma Wanitphak deedecha	<p>Resultados: El promedio de peso corporal antes de iniciar el tratamiento, inmediatamente después del último tratamiento, cuatro semanas y un año después de completar el tratamiento fue de: 56.30, 56.05, 56.23 y 56.53 kg respectivamente. El promedio de disminución de circunferencia de abdomen y piernas en el último tratamiento fue de 5.17 ± 1.04 cm ($6.32\% \pm 1.82\%$) y 3.50 ± 2.16 cm ($6.23 \pm 3.58\%$) respectivamente. A las 4 semanas después del tratamiento el promedio de la disminución de circunferencia en abdomen y piernas fue sostenida 3.17 ± 2.75 cm ($4.04\% \pm 3.69\%$) y 3.50 ± 2.04 cm ($6.26\% \pm 3.52\%$) respectivamente. Un año después de la última visita el promedio de la disminución de la circunferencia de abdomen y piernas fue mantenido a 3.83 ± 0.76 cm ($4.64\% \pm 1.15\%$) y 3.13 ± 3.54 ($5.50\% \pm 6.12\%$) respectivamente. El promedio de mejoría clínica de abdomen y piernas después de la serie de tratamientos fue de 0.75 (correspondiente ~ del 25% de mejoría), y 1.75 (correspondiente ~50% de mejoría) respectivamente.</p>
		J Cosmet Dermatol. 2006 Dec; 5(4):284-8.		<p>Conclusiones: La combinación de radiofrecuencia bipolar, calor infrarrojo y succión pulsátil proveen un efecto benéfico sobre la reducción de abdomen, circunferencia de las piernas e irregularidades de la celulitis.</p>
71	2006	Effect of controlled volumetric tissue heating with radiofrequency on cellulite and the subcutaneous tissue of the buttocks and thighs.	Ma. Emilia del Pino	<p>Resultados: las medidas de las distancia entre la fascia de camper y el estrato corneo y el estrato corneo y el musculo, se demostró que un 68% de los pacientes presentaban contracción del volumen en aproximadamente 20%</p>

		Drugs Dermatol. 2006 Sep;5(8):714-22.		Conclusiones: basándose en los resultados encontrados, usando escaneo con ultrasonido, observamos que dos tratamientos de radiofrecuencia en glúteos y piernas, provocan contracción volumétrica del tejido subcutáneo de la mayoría de los pacientes. Esto valida la hipótesis primaria del protocolo, y establece que la energía de la radiofrecuencia trabaja en el tejido conectivo del tejido adiposo subcutáneo. Este efecto podría ser el mismo en otras partes del cuerpo.
72	2006	Evaluation of the combination of radio frequency, infrared energy and mechanical rollers with suction to improve skin surface irregularities (cellulite) in a limited treatment area	Michael Kulick	Resultados: El promedio de mejoría de los pacientes fue de 62% y 50%, a los 3 y 6 meses respectivamente. Todos los pacientes tuvieron una sensación subjetiva de mejoría. Se observaron moretones en el área de tratamiento en cinco pacientes en las sesiones iniciales y no ocurrió en tratamientos subsecuentes. Un paciente sufrió una quemadura debido al mal contacto del electrodo que no requirió el tratamiento correctivo
		Journal of Cosmetic and Laser Therapy. 2006; 8: 185–190		

73	2007	A study evaluating the safety and efficacy of the VelaSmooth system in the treatment of cellulite.	Neil S Sadick	Resultados: La circunferencia del muslo disminuyó en 71.87% en la pierna tratada. La disminución promedio fue 0.44 cm en la parte baja del muslo y 0.53 cm en la parte superior del muslo. Hubo mejoría visual significativa en textura de las celulitis y de la piel. En la visita final de seguimiento, el 50% de los pacientes tenían una mejoría mayor del de 25%
		J Cosmet Laser Ther. 2007 Mar;9(1):15-20.		Conclusiones: el estudio muestra resultados positivos, En estudios futuros se podrían usar energías mayores y muy probablemente los resultados serán mayores a los actualmente obtenidos
57	2007	Clinical, laboratory, and MRI analysis of cellulite treatment with a unipolar radiofrequency device.	David J. Goldberg	Resultados: 27 sujetos mostraron evidencia de mejoría clínica, la disminución promedio en la circunferencia de las piernas fue de 2.45cm. Cambios histológicos mostraron una fibrosis dérmica en la dermis superior. No se observaron cambios en la resonancia magnética, ni anomalías en lípidos sanguíneos.
		Dermatol Surg. 2008 Feb;34(2):204-9		Conclusiones: La celulitis de la piel del muslo, puede ser mejorada con un equipo de radiofrecuencia unipolar. Los cambios histológicos sugieren que el método de mejoría es una compactación de la piel. No hubo ninguna complicación de la piel o del perfil lipídico.

74	2008	Effects of cellulite treatment with RF, IR light, mechanical massage and suction treating one buttock with the contralateral as a control	Carmen Romero	<p>Resultados: En todos los pacientes se observó mejoría en glúteos antes de la última sesión, lo cual se mantuvo hasta la evaluación de seguimiento a los dos meses. El aspecto de mejoría de la piel, fue notado desde la primera sesión y se mantuvo a lo largo del estudio. Todos los pacientes estaban satisfechos con los resultados y solicitaron tratamientos adicionales para equilibrar el resultado en ambos glúteos. Los análisis histológicos al azar sugieren cambios en la firmeza, compactación de fibras y ajuste de las capas de la piel incluida la capa subcutánea. Los autores reconocen que el pequeño número de participantes limita la fuerza estadística del estudio.</p>
		Journal of Cosmetic and Láser Therapy. 2008; 10: 193-201		<p>Conclusiones: las sesiones de tratamiento con la combinación de radiofrecuencia, luz infrarroja y masaje mecánico con succión, fueron libres de complicaciones. Produjo mejoría sobre la apariencia de la celulitis y de la piel, sugiriendo que sesiones de mantenimiento posteriores podrían mantener el índice de satisfacción de los pacientes y llevar a resultados duraderos. Basados en los resultados obtenidos con población limitada, otros estudios con poblaciones más grandes pueden realizarse.</p>

14	2008	Unipolar radiofrequency treatment to improve the appearance of cellulite.	Macren e Alexiades-Armenakas	<p>Resultados: Todos los pacientes respondieron al tratamiento (3 a 6 tratamientos, promedio 4.22). La evaluación de fotografías por los evaluadores cegados al tratamiento, usando una escala para graduar celulitis, mostró los siguientes grados pierna tratada vs control: densidad de los hoyuelos 2.73 vs 3.18 (promedio de mejora 11.25%), distribución de hoyuelos: 2.89 vs 3.32 (promedio de mejoría 10.75%), profundidad de los hoyuelos 1.47 vs 1.54 (mejora promedio 2.5%). Y el score promedio de 2,36 (estándar de error de la media SEM 0.45) vs 2.68 (SEM 0.57). 8.00+2.84% de mejoría promedio. El tratamiento fue indoloro, y los efectos secundarios mínimos. El eritema resolvió en 1 a 3 horas. No se observó ninguna costra cicatriz o despigmentación.</p>
		J Cosmet Laser Ther. 2008 Sep; 10(3):148-53.		<p>Conclusiones: Este estudio aleatorizado, cegado y controlado, emplea una escala de clasificación cuantitativa de 4 puntos, demostró que la radiofrecuencia unipolar es segura para el tratamiento de celulitis. Mejoría clínica visible y cuantificable, no alcanzo significancia estadística pero demostró una tendencia hacia la mejoría en todos los pacientes que siguieron una media de 4 tratamientos con 2 semanas de intervalo.</p>
75	2009	Post-pregnancy body contouring using a combined radiofrequency, infrared light and tissue manipulation device.	Marc L. Winter	<p>Resultados: el promedio de la disminución de la circunferencia fue de 5.4 + 0.7, (p<0.001). Una mejoría significativa (p<0.02), fue notado por pacientes y médicos en laxitud y flacidez de la piel.</p>

		J Cosmet Laser Ther. 2009 Dec;11(4):229-35		Conclusiones: Las capacidades realizadas del equipo evaluado, mostraron resultados significativos en cortas y pocas sesiones, sin comprometer la seguridad o confort de los pacientes. Estos datos sugieren que el contorno corporal postparto vía reducción y mejoría circunferenciales de la laxitud de la piel, se puede alcanzar eficazmente y con seguridad usando una combinación de alta energía de radiofrecuencia, manipulación mecánica e infrarrojo.
60	2009	Circumference reduction and cellulite treatment with a TriPollar radiofrequency device: a pilot study	W Manuskiatti	Resultados: 37 pacientes (95%) completaron el protocolo de tratamiento. Se observó una disminución significativa de la circunferencia de 3,5 y 1.7 cm de abdomen ($p=0.002$) y muslos ($p=0.002$) respectivamente. 4 semanas después del último tratamiento, el promedio de la disminución de la circunferencia de abdomen y piernas fue sostenido. No hubo una reducción significativa de la circunferencia en brazos y glúteos, comparando la primera y última vista ($P=0.138$ y 0.152 respectivamente). El gradiente de cuartiles se correlaciona aproximadamente al 50% de mejoría de la apariencia de celulitis.
		J Eur Acad Dermatol Venereol. 2009 Jul; 23(7):820-7. Epub 2009 Apr 8.		Conclusiones: La radiofrecuencia tripolar provee efectos benéficos en la reducción de circunferencia de abdomen y piernas y de la apariencia de celulitis.

59	2009	A multicenter study of cellulite treatment with a variable emission radio frequency system	Claudia Van Der Lugt	Resultados: Casi todos los pacientes observaron mejoría de la silueta de la celulitis y del contorno corporal en la sesión final, que disminuyó levemente en el seguimiento de dos meses. La mejoría del aspecto de la piel fue detectada de manera objetiva. Los resultados histológicos que seguían la primera sesión demostraron el edema reactivo y la lisis de las membranas del adipocito, implicados posiblemente en los efectos finales alcanzados.
		Dermatologic Therapy, Vol. 22, 2009, 74-84		Conclusiones: La tecnología del RF usada en el estudio multicéntrico mejoró el aspecto general de la piel y de la celulitis, con un alto índice de satisfacción de los pacientes. Las sesiones del mantenimiento se pueden llevar incluso para mejorar y obtener resultados más duraderos
25	2010	Ex vivo human skin evaluation of localized fat reduction and anti-aging effect by TriPollar™ radio frequency treatments	Sylvie Boisnic	Resultados: Después de la radiofrecuencia bipolar, un aumento significativo de la liberación de glicerol puede evidenciarse. La estructura de las células grasas se modificó en forma y una modificación del tracto fibroso fue detectada en la capa grasa. Se demostró además estímulo de fibroblastos dérmicos con incremento de la síntesis de colágeno.
		Journal of Cosmetic and Láser Therapy, 2010; 12: 25-31		Conclusiones: la alteración detectada en la capa hipodérmica es manifestada por la reducción en la grasa y en el aspecto de la celulitis acompañada de una mejoría estructural y bioquímica del colágeno dérmico, que resulta en ajuste de la piel.

26	2010	Clinical and histopathological study of the TriPollar home-use device for body treatments	Sylvie Boisnic	<p>Resultados: los modelos Ex-vivo indicaron un aumento significativo de la liberación de glicerol de la hipodermis de 82%. El estudio histológico reveló una alteración del 34% en el aspecto del adipocito. La síntesis del colágeno aumentó 31% después del tratamiento con RF TriPollar. Una reducción media significativa de 2.4 cm fue encontrada en los muslos tratados. En los muslos del control la reducción no fue significativa. La laxitud abdominal media fue reducida a partir del 1.4 antes de iniciar tratamiento a 0.8 después del tratamiento. Cierta reducción fue encontrada en las circunferencias del abdomen, aunque no fuera significativa.</p>
		Eur J Dermatol. 2010 May-Jun;20(3):367-72		<p>Conclusiones: Los resultados demuestran la seguridad y eficacia del nuevo equipo de Radiofrecuencia Tripolar para uso casero, el cual contornea y ajusta la piel. El tratamiento puede llevar a una mejora discreta de la circunferencia y mejoría moderada de la laxitud.</p>
76	2010	Histological findings in adipocytes when cellulite is treated with a variable-emission radiofrequency system	Mario A. Trelles	<p>Resultados: Las histología de las biopsias tomadas después de un solo tratamiento del RF demostró cambios en la forma, tamaño, y contenido lipídico, así como en morfología citoplásmica y nuclear del adipocito. Las células adiposas después del tratamiento se encontraron más poliédricas, irregulares, con ruptura de la membrana, menor o ningún contenido lipídico y cambios apoptóticos.</p>

67		Lásers Med Sci. 2010 Mar;25(2):191-5		<p>Conclusiones: Se postula que la Radiofrecuencia sobre la celulitis, produce una disminución del contenido lipídico en las células grasa, así como cambios de la membrana del adipocito, que lleva a ruptura de la célula y su muerte, así como aumento del contenido lipídico extracelular. . Otros estudios son necesarios caracterizar la naturaleza del material extracelular de lípidos.</p>
----	--	---	--	--