



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

ANA CAROLINA APARECIDA CARLONI

**LIPOASPIRAÇÃO ASSISTIDA POR
ULTRASSOM NÃO-INVASIVO: REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA.**

Revisão de literatura apresentada para trabalho de conclusão de curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia — UFU.

Orientador:

Prof. Dr. Rogério Mendonça de Carvalho

Uberlândia-MG
2019

Lista de abreviaturas e siglas

LAUI	Lipoaspiração Assistida por Ultrassom Invasivo
LANUI	Lipoaspiração Assistida por Ultrassom Não-Invasivo
SAL	Lipoaspiração Padrão
SSL	Lipoaspiração Subdermica Superficial
UE	Ultrassom Externo

Resumo

Objetivo: o presente estudo teve como objetivo buscar evidências da ação sinérgica do ultrassom não- invasivo associado ao procedimento de lipoaspiração, quer seja em técnicas úmidas, super-úmidas ou secas. **Método:** foi realizado levantamento bibliográfico do período de 1997 a 2019, nos idiomas português e inglês, nas bases de dados PubMed e Google Academico. **Resultados:** vários estudos demonstraram aumento da eficácia na remoção da gordura e contração da pele, com uma facilidade maior do cirurgião de manuseio da cânula para a remoção de gordura e mostrou ser capaz de provocar uma diminuição no hematoma, inchaço e desconforto pós-cirúrgico. Sobretudo, é importante observar também que em nenhum dos estudos houve produção quaisquer de efeitos adversos metabólicos agudos, em longo prazo, locais ou sistêmicos, incluindo alterações na dosagem. Fazendo assim de suas praticas seguras. **Conclusão:** o ultrassom não invasivo aplicado em conjunto com a lipoaspiração auxilia na ocorrência de uma quantidade menor de sangramento no conteúdo aspirado, assim como no amolecimento tecidual, com menor resistência à cânula e um tempo de cirurgia reduzido, obtendo-se quantidades maiores de gordura aspirada.

Descritores: ultrassom externo; lipoaspiração; lipectomia assistida por ultrassom externo; lipossucção; ultrassom não- invasivo.

Abstract

Objective: This study was aimed to find evidence of the synergistic action of non-invasive ultrasound associated with the liposuction procedure, whether in wet, superhumid or dry techniques. **Method:** a bibliographic survey was conducted between about the period from 1997 to 2019, in the Portuguese and English languages, in PubMed and GoogleScholar databases. **Results:** Several studies have shown increased efficacy in fat removal and contraction of the skin, with a greater facility of the surgeon handling the cannula for fat removal and has shown to be able to cause a decrease in hematoma, swelling and post-surgical discomfort. Above all, it is important to note also that in none of the studies did any of the acute, long-term, local or systemic metabolic adverse effects, including changes in serum lipids, occur. What makes its practices safe. **Conclusion:** Non-invasive ultrasound, applied in conjunction with liposuction, assists in the occurrence of a smaller amount of bleeding in the aspirated contents, as well as in tissue softening, with less resistance to the cannula and a reduced surgery time, obtaining larger amounts of fat aspirated.

Key words: external ultrasound; liposuction; lipectomy assisted by external ultrasound; liposuction; non-invasive ultrasound.

Introdução

A quantidade de gordura corporal é um fator importante na manutenção da saúde e da estética. Atualmente a valorização de baixos níveis de gordura corporal leva às pessoas a insatisfação com a aparência do seu corpo e a baixa autoestima. Na busca pelo belo, o público tem recorrido a métodos e técnicas para tratamento dos distúrbios estéticos. Isso motivou uma verdadeira revolução na indústria de cosméticos e aparelhos de estética, assim como a realização de pesquisa na área.¹

A administração de ultrassom focalizado de alta intensidade (UFAI) para remover tecido vivo foi descrita como um processo termomecânico controlado. A ultrassonografia focalizada provoca um aumento rápido da temperatura dentro de uma área focal pré-assinalada², onde a temperatura do tecido próxima de 70°C (133°F) é alcançada em 1 a 2 segundos. Isso resulta em necrose coagulativa quase instantânea e morte celular dentro do tecido alvo, enquanto as áreas adjacentes permanecem inalteradas.³ Essas áreas-alvo foram referidas como lesões “sem trilha”.⁴ As forças de cisalhamento microscópicas geram um aquecimento adicional por atrito.⁵ Dessa forma, o UFAI pode ser usado para remover o tecido com um alto grau de precisão.

O UFAI é um tratamento não invasivo, utilizado na destruição de células de gordura. Quando o tecido adiposo é tratado pelo ultrassom de alta potência, o feixe de ultrassom focalizado é dirigido para uma determinada área dentro da

camada de gordura. A onda de ultrassom faz a ruptura mecânica das membranas das células de gordura, poupando os vasos sanguíneos, nervos sensoriais periféricos e tecido conjuntivo. Como o efeito é voltado para uma determinada profundidade da pele, assim o tecido dérmico suprajacente não é danificado.⁶

A lipoaspiração ou lipossucção consiste na remoção cirúrgica de gordura subcutânea, por meio de cânulas conectadas a um gerador de pressão negativa e introduzidas por pequenas incisões na pele. Ela corresponde atualmente a uma técnica simples, rápida, pouco dispendiosa e, quando bem indicada, isto é, em adultos saudáveis com gordura localizada, apresenta excelentes resultados.^{7,8}

Uma nova técnica, estendida à lipectomia e à lipoaspiração, conhecida como Lipoaspiração Assistida por Ultrassom Não-Invasivo (LAUNI). A técnica LAUNI oferece muitas habilidades, tornando-a mais atraente que a Lipoaspiração assistida por ultrassom invasivo (LAUI). Na verdade, enquanto a LAUI emulsiona o tecido adiposo devido à lise da membrana dos adipócitos, a LAUNI, sendo não-invasivo, induz um contato célula a célula alterando as fibras colágenas.^{9,10,11}. Portanto, a LAUNI deve estar associado à lipoaspiração e outras técnicas de remodelação corporal, principalmente em casos de adiposidades localizadas.

O objetivo do presente estudo foi buscar evidências da ação sinérgica do ultrassom não invasivo associado ao procedimento de lipoaspiração, quer seja em técnicas úmidas, super-úmidas ou secas.

Método

O método utilizado foi a revisão de literatura. A busca foi realizada nas bases de dados *Google Acadêmico* e *PubMed*, com as palavras-chaves ultrassom externo, lipoaspiração, lipectomia assistida por ultrassom externo, lipossucção e ultrassom não-invasivo., nos idiomas inglês e português, de 1997 a 2019. Foram excluídos estudos que tratavam de lipoaspiração assistida por ultrassom invasivo, ensaios anteriores a 1997 e redigidos em outros idiomas que não o inglês ou português. A leitura dos títulos e resumos identificou 22 artigos dos quais 10 contemplaram os critérios acima estabelecidos e 12 foram excluídos por não atenderem aos requisitos de seleção amostral.

Resultados

Autoria	Tipo	Amostra	Intervenção	Avaliação	Resultados
Di Havoonyan <i>et al.</i> (1997) ¹² .	Randomizado e Controlado.	10 pacientes com excesso de adiposidade em vários locais anatômicos.	LAUNI (1 MHz contínuo; 3 w/cm ²) em hemiabdomine <i>versus</i> lipossucção isolada contralateral.	Quantidade de gordura sobrenadante.	Requer uma investigação mais aprofundada dos dados mensuráveis.
Mendes <i>et al.</i> (2000) ¹³ .	Clínico randomizado.	30 pacientes com depósitos de gordura bilaterais e simétricos localizados.	LAUNI (1 MHz contínuo; 3 w/cm ²) em hemiabdomine <i>versus</i> lipossucção isolada contralateral.	Comparação entre a lipoaspiração convencional e a LAUNI.	Pequena quantidade de sangramento e menor resistência da cânula.
COOK <i>et al.</i> (1997) ¹⁴ .	Randomizado, simples e cego.	30 pacientes.	LAUNI (1 MHz contínuo; 2 W/cm ²), em hemiabdomine <i>versus</i> lipossucção isolada contralateral.	LAUNI com lipoescultura tumescente isolada.	LAUNI facilitou movimento da cânula, menor tempo operatório, diminuição de hematoma, inchaço e desconforto.
GASPERONI <i>et al.</i> (2000) ¹⁵ .	Randomizado.	30 pacientes.	LAUNI (2 MHz contínuo; 3 W/cm ²) em hemiabdomine e <i>versus</i> lipoaspiração subcutânea superficial.	O uso do Ultrassom Externo combinado com Lipoaspiração Subdermica Superficial.	Remove maior quantidade de gordura, menor taxa de sangramento, mais seguro e eficiente.
Cárdenas-Camarena <i>et al.</i> (2000) ¹⁶ .	Randomizado, controlado e duplo cego.	13 mulheres com lipodistrofia abdominal.	LAUNI (1MHz contínuo; 3 W/cm ²) em hemiabdomine <i>versus</i> lipossucção isolada contralateral.	Retrações entre os hemiabdomes.	Não houve diferenças significativas (p<0.05).

Autoria	Tipo	Amostra	Intervenção	Avaliação	Resultados
ROSENBERG <i>et al.</i> (2000) ¹⁷ .	Randomizado.	160 pacientes.	LAUNI (1 MHz contínuo; 3,0 W/cm ²).	Eficácia da lipoplastia ultrassônica externa.	Aumento de gordura lipoaspirada e contração da pele sobrejacente.
BERAN <i>et al.</i> (1997) ¹⁸ .	Randomizado.	95 pacientes.	LAUNI (1 a 3,3 MHz e o 2 estudo E-UAL de duas cabeças.	Maior facilidade e rapidez da retirada do tecido adiposo pelo E-UAL do que pela lipossucção convencional	Os resultados não foram determinantes (p<0.05).
FERRARO <i>et al.</i> (2007) ¹⁹ .	Randomizado e controlado.	8 pacientes lipectomia abdominal para lipodistrofia abdominal difusa.	LAUNI (1,2 e 3 MHz contínuo; 3 W/cm ² em hemiabdomen <i>versus</i> .	Avaliar as alterações do tecido adiposo, incluindo células e fibras colágenas.	Com 3 MHz, causa completa ruptura do tecido adiposo e quebra de fibras colágenas.
SILBERG <i>et al.</i> (1998) ²⁰ .	Randomizado e controlado.	lipoescultura de quadril, abdome, coxas, costas, face, pescoço e braços.	Eficácia de LAUNI	Confirmar o uso do EUA como facilitador no procedimento da lipossucção	Reduz o tempo de operação e permite uma melhor retração da pele.
WILKINSON <i>et al.</i> (1998) ²¹ .	Randomizado e controlado.	59 pacientes.	LAUNI (1 MHz; 3 W/cm ²).	Eficácia do LAUNI nas extremidades e na face.	Recuperação mais rápida.

Havoonjian *et al.* (1997)¹² executaram um estudo preliminar, com 10 pacientes, com uma média de idade de 37 anos, tanto homens como mulheres participaram de tratamento de lipossucção do excesso de adipose em vários locais anatômicos. Com regiões alvo sendo abdome superior e inferior, coxas anterior/posterior, flancos laterais, joelho bilateral e extremidades superiores proximais. Foram usados os seguintes parâmetros no ultrassom: ciclo de trabalho de 35%, intensidade de 0:75 fornecendo 2 w/cm² e 140 de taxa de pulso por segundo. A duração do tratamento foi limitada a 10 minutos para cada região anatômica alvo. O ultrassom externo através do gerador de 1 MHz com transdutor de peça manual foi administrada na área de tratamento. Após a conclusão da administração do ultrassom nos campos de tratamento, foi realizada a aspiração tumescente de prática padrão. _Em 6 dos 10 casos, houve uma diferença mensurável na porcentagem de gordura do sobrenadante em relação ao volume total de aspirado entre os dois grupos de tratamento. Os resultados favoráveis deste estudo preliminar justificam uma investigação mais aprofundada e pesquisa sobre a lipoaspiração tumescente ultrassônica externa como adjuvante ao procedimento tradicional de lipoaspiração tumescente.

Mendes *et al.* 2000¹³ realizaram um estudo randomizado com pacientes em idade entre 20 a 52 anos, média de 32 anos. Os pacientes selecionados apresentavam irregularidades bilaterais e simétricas do contorno corporal, exigindo a lipectomia assistida por sucção como o tratamento de escolha. Flancos, coxas laterais, parte interna das coxas e joelhos. O ultrassom não invasivo foi aplicado apenas em um lado do corpo, logo após a infiltração de solução no local foi observado um tempo de 10 minutos, antes de proceder a lipoaspiração com

seringa padrão. Enquanto isso, no lado selecionado, a energia ultrassônica foi entregue externamente através de um transdutor em um padrão lento de movimento constante e circular. Três meses após a cirurgia, o resultado não mostrou diferenças em ambos os lados, conforme avaliado pelos pacientes ou outros observadores, porém no relatório comparativo mostrou superioridade significativa na lipoaspiração assistida por ultrassom não invasivo sobre o procedimento convencional. Uma quantidade menor de sangue no aspirado foi evidente nos lados da LAUNI, bem como um tecido amolecido com menor resistência à cânula.

Cook *et al.* 1997¹⁴ conduziram um ensaio randomizado, simples e cego, para comparar a lipoescultura tumescente assistida por ultrassom não-invasivo com lipoescultura tumescente isolada. Com a inclusão de 30 pacientes, sendo 25 do sexo feminino e 5 do sexo masculino. As áreas tratadas foram infundidas com uma solução de soro fisiológico. Ambos os lados dos pacientes foram infundidos igualmente com as mesmas quantidade de solução. Após a infusão da solução tumescente, a ultrassonografia externa foi aplicada a metade da área infiltrada, seja a esquerda ou a direita. Com parâmetros estabelecidos de a 2 W/cm², onda contínua, a 1 MHz. O transdutor foi movido em modo contínuo e circular sobre as áreas por 10-15 minutos por área do corpo. O estudo revelou que na área tratada com o ultrassom a gordura aspirada tinha uma consistência mais solta do que a gordura aspirada das áreas tumescentes padrão. Os resultados mostraram que a lipoescultura ultrassônica tumescente externa resultou em facilitação do movimento da cânula para o cirurgião, um tempo operatório encurtado, com menor atividade extenuante, principalmente nas áreas fibrosas, nas quais havia menor

resistência ao movimento da cânula, menos hematomas, inchaço e desconforto para o paciente, e que nenhuma complicação foi observada.

Gasperoni *et al.* (2000)¹⁵ procederam um estudo randomizado, com 30 pacientes, idade média de 38 anos, para avaliar o uso do Ultrassom Externo combinado com Lipoaspiração Subdermica Superficial. O ultrassom foi calibrado em 2 MHz com onda contínua e 3 W/cm². No início do procedimento, todas as áreas são infiltradas com uma solução super-úmida. Após o infiltrado o transdutor é movido lentamente sobre a área em movimentos circulares por 10 minutos em cada quadrante abdominal (40 minutos para todo o abdômen). Depois de ter usado o Ultrassom na primeira área, a lipoaspiração desta região foi iniciada, enquanto o transdutor ultrassônico é aplicado às outras áreas. Foi observado que a consistência do tecido adiposo diminuiu após o ultrassom, resultante do “amolecimento” dos adiposos após a passagem sobre a superfície da pele. Logo após a passagem da UE, as cânulas se moviam facilmente como resultado da diminuição da resistência da cânula através do tecido, reduzindo a carga de trabalho do cirurgião. O pré-tratamento com a UE torna possível remover uma quantidade maior de gordura com mais segurança, pois há menos perda de sangue. De fato, a gordura aspirada é mais clara, mais emulada e mais oleosa do que a gordura aspirada das áreas padrão de lipoaspiração. Ao comparar a LUANI e o SSL apenas com SSL, o pré-tratamento com a UE é seguro e mais eficiente.

Cárdenas–Camarena *et al.* (2000)¹⁶ empreenderam estudo clínico comparativo duplo cego, com 13 pacientes do sexo feminino, que apresentaram lipodistrofia abdominal. As pacientes foram marcadas antes da cirurgia com dois quadrados (7 a 7 cm) em cada hemiabdomen. Para projetar um quadrado idêntico

em todos pacientes. Foi foram marcados pontos na mesma distância tanto na horizontal como nos planos verticais usando a cicatriz umbilical como referencial. A modificação dessas áreas foi avaliada em 72 horas, 1 semana, 2 semanas, 3 meses e 6 meses após o procedimento cirúrgico.

Foi aplicado o ultrassom externo antes da lipossucção, apenas no hemiabdomen direito, sem especificar ao paciente o lado em que o ultrassom foi aplicado. Seus parâmetros foram frequência de 1 MHz e potência de 3 W/cm^2 em modo contínuo. O transdutor foi movido de forma contínua, de maneira circular e uniforme. Depois de aplicar o ultrassom, realizou-se a lipoaspiração abdominal. A retração tecidual foi avaliada em 72 horas, 1 semana, 2 semanas, 3 meses e 6 meses de pós-operatório. As diferenças mais marcantes durante as primeiras 2 semanas foram congestão vascular, edema, infiltrado inflamatório e proliferação de fibras colágenas. No final de 3 meses foi realizado a avaliação física do quadrado tatuado, nenhum dos treze pacientes apresentaram diferenças significativas na retração da pele. Ambas as áreas hemiabdominais foram iguais após seis meses. Conquanto, os resultados mostraram que o ultrassom não invasivo em lipoaspiração não aumentou o grau de retração do tecido após lipoaspiração, seja clínica ou histopatológica com diferença estatisticamente significativa, nem provou ser um fator determinante na evolução pós-operatória.

Rosenberg *et al.* (2000)¹⁷ conduziram ensaio randomizado, com 160 pacientes, para observar a eficácia da lipoplastia ultrassônica externa, nas coxas, abdome, joelhos, quadris, dobras glúteas, pernas, braços e pescoço. Antes de aplicar o ultrassom, é infundido líquido tumescente para aumentar a eficiência do sistema aguardando alguns minutos após a infusão para a aplicação do ultrassom.

A potência foi definida em $3,0 \text{ W/cm}^2$ com movimentos lentos, lineares ou circulares. Uma vez que a aplicação do ultrassom foi concluída, realizou-se a sucção superficial, para liberação da pele aderida a estruturas subjacentes. Com os resultados deste estudo, obteve-se que há um aumento da eficácia da remoção de gordura e contração da pele suprajacente e mostrou que os pacientes retornam precocemente às suas atividades com quantidades menores de hematomas, inchaço e desconforto. A LAUNI mostrou-se um método seguro, eficaz e econômico para a remoção de gordura localizada e gordura devida à obesidade, aparentemente combatendo também a flacidez da pele.

Beran *et al.* (1997)¹⁸ realizaram estudo controlado e randomizado, com mais de 70 pacientes, com aspirações acima de 5000 ml. Antes de realizar a passagem do transdutor ultrassônico no paciente, a área foi pré-tratada com um fluido subcutâneo para transmitir a energia ultrassônica e permitir o fornecimento de maiores densidades de energia com uma maior potência na faixa de 3 W/cm^2 . Foi utilizado o sistema Silberg, com frequências de 1 a 3,3 MHz. O transdutor foi colocado sobre a área tratada e mantido em constante movimento por aproximadamente 5 minutos. Após a conclusão do ultrassom externo, uma pequena cânula foi colocada e a gordura emulsionada foi removida. Já no segundo sistema, LANUI de duas cabeças foi realizado com 25 pacientes, sem deformidades de contorno, para tratar depósitos de gordura localizada. Este sistema consistiu em dois geradores padrão e dois transdutores. Antes de utilizar o ultrassom, foram injetadas duas soluções de infiltração que alteram a membrana do adipócito e ajudam na ruptura celular. Depois de dar tempo para as soluções fazerem efeito, a LANUI foi realizada. Concluíram que as potências

descontroladas do sistema de duas cabeças e a impossibilidade do cirurgião em ajustar, de forma previsível, uma quantidade conhecida de energia para área-alvo foram fontes de preocupação. Além disso, a capacidade de um sistema de duas cabeças para alterar uniformemente as células adiposas não é clara e, devendo-se ter cautela nessa aplicação, pois podem resultar ferimentos térmicos na pele ou estruturas subjacentes.

Ferraro *et al.* (2008)¹⁹ conduziram ensaio randomizado e controlado, com o objetivo de observar os efeitos das ondas de ultrassom em diferentes frequências no tecido gorduroso abdominal. O estudo incluiu 8 pacientes (5 mulheres e 3 homens) com idades entre 20 e 49 anos. Os parâmetros do ultrassom foram frequências de 1, 2 e 3 MHz com potência de 3 W/cm². Áreas-controle de tecido não foram submetidas ao tratamento. Os resultados deste estudo, ao nível da imunofluorescência, mostram que o ultrassom utilizado em 1 MHz com potência de 3 W/cm² não resultou em alterações ou resultou apenas em destruição celular limitada com fibras colágenas intactas. Em contraste, quando o ultrassom foi de 2 MHz e especialmente 3 MHz, as alterações dos adipócitos eram geralmente evidentes. Concluindo então que o ultrassom a 1 MHz não induz alterações celulares. Em contraste, as frequências de 2 MHz e 3 MHz são capazes de causar completa ruptura do tecido gorduroso, incluindo a destruição de células adiposas e fibras colágenas.

Silberg *et al.* (1998)²⁰ realizaram estudo randomizado e controlado, com 190 pacientes, com casos de lipoaspiração dos quadris, abdome, coxas, costas, face, pescoço e braços. O transdutor foi movido lentamente sobre a área tratada, pois o movimento rápido diminui significativamente sua eficácia. Estudos

histopatológicos mostraram células de gordura intactas no aspirado após o uso de LAUNI. Ele relatou que usou a LAUNI na cirurgia de ritidoplastia, para soltar os planos de tecido, tornando-os mais elásticos, reduzindo o tempo de operação, permitiu uma melhora na retração da pele no pescoço e encurtando o tempo de recuperação.

Wilkinson *et al.* (1998)²¹ submeteu um estudo randomizado, com 59 pacientes, idade de 25 a 65 anos de idade, acompanhados por um período de 6 meses, para realizar LAUNI de um lado e lipoaspiração padrão (SAL) no lado oposto. Antes de passar o transdutor no hemiabdomen às áreas foram infiltradas com a técnica. Seus parâmetros foram estabelecidos com “potência máxima” de 3 W/cm². Com o aparelho, o cirurgião conseguiu sentir o amolecimento da gordura nas áreas tratadas e, posteriormente, a lipoaspiração exigiu menos esforço. Durante a fase de lipoaspiração, notou-se o abdômen mais pesado, o efeito de amolecimento da UE se estendia apenas 2 cm de profundidade no panículo. A lipoaspiração superficial foi acompanhada com menos esforço do que em áreas não tratadas. A recuperação foi uniformemente rápida, com resolução do edema em uma média de 3 a 4 semanas em comparação com 3 a 6 meses em pacientes comparáveis não tratados com LAUNI.

Discussão

O ultrassom não invasivo associado à lipoaspiração, que é descrito em vários estudos como um método seguro e eficaz e de fácil manuseamento, parece ter suas vantagens em relação à técnica de lipoaspiração isolada.

Havoonjian *et al.*¹¹ que buscou avaliar a quantidade de gordura sobrenadante, observou diferença mensurável na porcentagem de gordura do sobrenadante em relação ao volume total de aspirado entre os dois grupos de tratamento. Porém não obteve resultados favoráveis preliminares e justificam uma investigação mais aprofundada e uma pesquisa mais ampla. Uma possível explicação para esse resultado foi que não teve a infiltração de uma solução para que altere a membrana do adipócito e ajudem na ruptura celular aumentar a eficiência do sistema, obtendo uma vasoconstrição das áreas a serem tratadas.

Para observar o efeito da comparação entre a lipoaspiração convencional e a Lipoaspiração Assistida por Ultrassom não Invasivo (LAUNI). Mendes *et al.*¹² encontraram reduções significativas de sangramento no aspirado que foi evidente nos lados LAUNI, bem como um tecido amolecido, com menor resistência à cânula, porém a longo prazo não obteve diferença significativa em ambos os lados de tratamento. Gasperoni *et al.*¹⁵ verificaram que com a UE torna possível remover mais gordura com segurança porque há menos perda de sangue. Resultando em uma gordura mais clara do que a gordura aspirada das áreas padrão de lipoaspiração, já Rosenberg *et al.*¹⁵ concluirão que houve um aumento da eficácia da remoção de gordura e contração da pele sobrejacente e os pacientes puderam voltar precocemente as suas atividades diárias com um mínimo de hematomas, inchaço e desconforto. Wilkinson *et al.*²¹ notou sentir um

amolecimento da gordura nas áreas tratadas e, posteriormente, a lipoaspiração exigiu menos esforço.

Cook *et al.*¹³ na sua investigação da comparação da lipoescultura tumescente combinada com ultrassonografia externa com lipoescultura tumescente isolada. Possibilitou revelar que na área tratada com o ultrassom teve bons resultados, destes resultou em uma facilitação de movimentação da cânula para o cirurgião, com menor inchaço, hematoma e desconforto para o paciente.

Cárdenas–camarena *et al.*¹⁴ buscou avaliar o efeito da passagem do ultrassom na retração da pele em apenas um hemiabdomen. Os seus resultados não foram favoráveis, não demonstraram eficácia no grau de retração tecidual após a lipoaspiração com o método complementar, nem provou ser um fator determinante na evolução pós-operatória.

Beran *et al* com seus dois sistemas de ultrassom, buscando avaliar a sua eficácia na quebra de tecido adiposo, tornaram o estudo arriscado, pois suas potências eram descontroladas com a impossibilidade do cirurgião de ajustá-las, levando uma quantidade desconhecida de energia para área-alvo do paciente. Além disso, a capacidade de um sistema de duas cabeças para alterar uniformemente as células adiposas não é clara e, devendo-se ter cautela na aplicação, pois podem resultar ferimentos térmicos na pele ou estruturas subjacentes.

Ferraro *et al.*¹⁸ explorou em seu estudo os efeitos das ondas de ultrassom em diferentes frequências no tecido gorduroso abdominal. E concluiu que os resultados satisfatórios foram obtidos aplicando-se ultrassom com frequências

acima de 2 MHz para causar uma completa ruptura do tecido gorduroso, incluindo a destruição de células adiposas e fibras colágenas.

Silberg *et al.*²⁰ com seu estudo randomizado e controlado, concluiu que a utilização do ultrassom reduz o tempo de operação e permite melhora na retração da pele.

De certa forma, em vários estudos houve um aumento da eficácia na remoção da gordura e contração da pele, com uma facilidade maior do cirurgião de manuseamento da cânula para a remoção de gordura e mostrou ser capaz de provocar uma diminuição no hematoma, inchaço e desconforto pós-cirúrgico. Sobretudo, faz-se necessário uma nova pesquisa com critérios mais homogêneo, ensaios com uma delimitação de apenas uma parte do corpo, para que fique mais fidedigno, em relação a áreas adiposas. O uso da técnica super úmida ("*Superwet*" ou 1:1) tem sido recomendado pela maioria dos autores como a mais adequada para uma lipoaspiração segura. No entanto, na prática diária, o cirurgião plástico não vai limitar a quantidade de gordura aspirada pelo valor numérico infiltrado, ou seja, só vai ter inequívoca certeza de que realizou uma lipoaspiração super úmida (1:1) ao final do procedimento, quando contabilizar o conteúdo do frasco da lipoaspiração, comparando-o ao total transoperatoriamente infiltrado no subcutâneo.

Conclusão

A lipoaspiração assistida por ultrassom não-invasivo apresentou evidências de menor de sangramento no conteúdo aspirado, assim como um tecido amolecido, com menor resistência à cânula e um tempo de cirurgia reduzido,

obtendo uma maior quantidade de gordura seletivamente aspirada, quando comparada à lipoaspiração empregada isoladamente.

Referências

- 1- Kumar V, A Abbas, Aster JC. Robbins & Cotran - Patologia - Bases Patológicas das Doenças. Rio de Janeiro: Elsevier; 2016. 1440 p.
- 2- Kennedy J ter Haar G Cranston D. High intensity focused ultrasound: surgery of the future? Br J Radiol 2003;76:590-599.
- 3- Ter Haar G . Therapeutic applications of ultrasound. Prog Biophys Mol Biol 2007;93:111-129.
- 4- Ter Haar G Coussios C . High intensity focused ultrasound: physical principles and devices. Int J Hyperthermia 2007;23:89-104.
- 5- Duck F. Physical Properties of Tissue. London, UK: Academic Press; 1990.
- 6- Rossi, A. and Vergnanini, A. (2000). Cellulite: a review. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 14(4), pp.251-262.
- 7- S. lopes PG et al. Manual do equipamento Ultrafocus [internet]. 2014. [Acesso em: 11 jul. 2018].

Disponível

em:

[https://www.htmeletronica.com.br/wp-](https://www.htmeletronica.com.br/wp-content/uploads/2016/06/ultrafocus-manual.pdf)

[content/uploads/2016/06/ultrafocus-manual.pdf](https://www.htmeletronica.com.br/wp-content/uploads/2016/06/ultrafocus-manual.pdf).

- 8- Rossi, A. and Vergnanini, A. (2000). Cellulite: a review. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 14(4), pp.251-262.
- 9- Wilkinson TS (1999) External ultrasound-assisted lipoplasty. *Aesth Surg J* 19:124
- 10-Gasperoni C, Salgarello M, Gasperoni P (2000) External ultrasound used in conjunction with superficial subdermal liposuction: A safe and effective technique. *Aesth Plast Surg* 24:253–258
- 11-Gasperoni C, Salgarello M (2000) The use of external ultrasound combined with superficial subdermal liposuction. *Ann Plast Surg* 45:369
- 12-Havoonjian HH, Luftman DB, Menaker GM, Moy RL: External ultrasonic tumescent liposuction. A preliminary study. *Dermatol Surg* 1997.
- 13-Mendes, Flavio H. (2000) External Ultrasound-Assisted Lipoplasty from Our Own Experience. *Plast. Surg.* 24: 270-274
- 14-Cook WR, JR, MD: Utilizing external ultrasonic energy to improve the results of tumescent liposculpture. *Dermatol Surg*, 1997.

- 15-Gasperoni Carlo, Salgarello Marzia. (2000). The use of external ultrasound combined with superficial subdermal liposuction. *Ann Plast Surg* 45:369-373
- 16-Cardenas-Camarena L, Cardenas A, Fajardo-Barajas D (2001) Clinical and histopathological analysis of tissue retraction in tumescent liposuction assisted by external ultrasound. *Ann Plast Surg* 46:287–292 .
- 17-Rosenberg Gary J., MD; Cabrera Rafael C., MD; (2000) External ultrasonic lipoplasty: An effective method of fat removal and skin shrinkage. *Plast Reconstr Surg* 105:785-791
- 18-Samuel J. Beran, MD.; Rod J. Robrich, MD (1997). External Ultrasound-assisted Liposuction. *Aesthetic Surgery Journal*, Volume 17, Issue 4, July 1997, Pages 274–275
- 19-Ferraro GA, De Francesco F, Nicoletti G, Rossano F, D’Andrea F (2008) Histologic effects of external ultrasound-assisted lipectomy on adipose tissue. *Aesthetic Plast Surg* 32:111–115
- 20-Samuel J. Beran, MD.; Rod J. Robrich, MD (1997). External Ultrasound-assisted Liposuction. *Aesthetic Surgery Journal*, Volume 17, Issue 4, July 1997, Pages 274–275

21-Wilkinson Tolbert S. (1999) External ultrasound-assisted lipoplasty. *Aesth Surg J* 19:124-129