

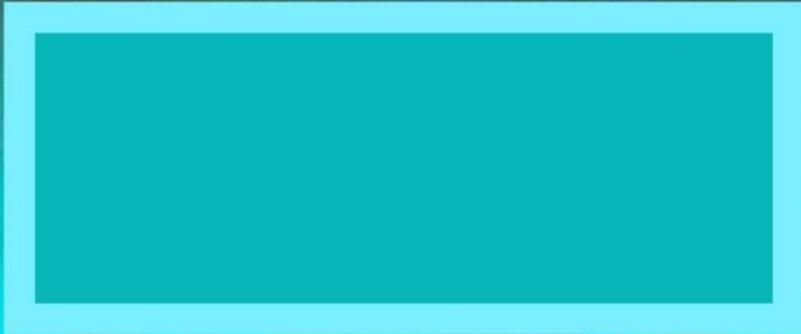


Lipo

DE DEFINIÇÃO

3ª Geração da Lipoaspiração

AUTOR
OSVALDO SALDANHA





Colaboradores

- ☐ **Alejandro Zapata-Ospina**
Cirurgião Plástico.
- ☐ **Alexandra Conde Green**
Cirurgiã Plástica, MD, FICS.
- ☐ **Alexandre Piassi Passos**
Assistente Doutor do Hospital das Clínicas da FMUSP-SP. Coordenador do setor de Cirurgia Plástica do Núcleo Avançado de Mastologia do Hospital Sírio-Libanês. Coordenador do setor de Estágios Acadêmicos de Cirurgia Plástica IEP- Hospital Sírio-Libanês. Global network BI-ALCL ASPS. Força Tarefa SBCP. ASPS/SBCP/ISAPS/CBC/CIC/SBM. Revisor PRS.
- ☐ **Alvaro Luiz Cansanção**
Cirurgião Plástico. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica.
- ☐ **Benjamin de Souza Gomes Filho**
Regente do Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital Santa Rita - Vitória-ES.
- ☐ **Camilo Cañas**
Pediatra da Universidad del Valle.
- ☐ **Carlos Rodríguez Nogueira**
Clínico Geral.
- ☐ **Cristianna Bonetto Saldanha**
Cirurgiã Plástica. Staff do Serviço de Cirurgia Plástica Osvaldo Saldanha.
- ☐ **Ernesto Moretti**
Cirurgião Plástico. Doutor em Medicina. Chefe do Serviço de Cirurgia Plástica, Hospital Privado Rosário, Argentina. Professor Titular da Cátedra de Anatomia Humana, Faculdade de Medicina, UAI, Rosário, Argentina. Presidente da Sociedade Argentina de Cirurgia Plástica, período 2007-2008. Autor de 53 trabalhos científicos publicados e 3 capítulos de livros publicados.
- ☐ **Ewaldo Bolivar de Souza Pinto**
Doutor em Medicina (Clínica Cirúrgica) pela Universidade Federal do Paraná (2004). Diretor – fundador da Clínica Dr. Ewaldo Bolivar – Cirurgia Plástica.
- ☐ **Fausto Viterbo**
PhD. Professor Titular de Cirurgia Plástica da Faculdade de Medicina de Botucatu –



Lipoaspiração assistida por ultrassom:

princípios básicos e estudo de pesquisa sobre o efeito tissular do ultrassom na derme e no tecido adiposo

21

Ernesto Moretti

INTRODUÇÃO

A lipoaspiração é um dos procedimentos de maior interesse tanto por parte dos cirurgiões plásticos como dos pacientes que procuram melhorar sua forma física. Por isso, a cirurgia do contorno corporal teve uma evolução histórica com muitas mudanças tecnológicas na busca por melhores resultados, evidenciando-se a segurança do paciente. Sua jornada varia desde o uso de curetas obstétricas, passando pela difundida e utilizada lipoplastia assistida por aspiração, até seu desenvolvimento tecnológico mais complexo com o uso de ultrassom e *laser*. O uso do ultrassom em cirurgia plástica surgiu no final dos anos 1980, na Europa, graças a Scuderi e Zocchi, pioneiros no uso dessa tecnologia para lipoaspiração. Nos Estados Unidos, considera-se que Zocchi e Kloehn introduziram o ultrassom interno, criando o termo lipoaspiração assistida por ultrassom (USAL ou UAL).

O uso do ultrassom como instrumento ablativo em neurocirurgia e cirurgia geral foi base para aplicar essa técnica no tecido adiposo. As vantagens informadas de reduzir o tecido adiposo de modo mais seletivo, com perdas sanguíneas menores, contração da pele e a possibilidade de retirar grandes volumes de tecido adiposo criaram um grande entusiasmo no início. É baseado no fato de que o ultrassom tem a capacidade de emulsionar o tecido adiposo, destruindo o adipócito por meio de um mecanismo de cavitação. Além disso, há referência de uma maior retração cutânea quando aplicado sob a derme.

O ultrassom deve ser entendido como a vibração que se propaga em um meio elástico a uma frequência maior que o limite superior da faixa percebida pelo ouvido humano. Para o início de uma vibração sonora é necessária uma fonte que a gere, cristal piezoelétrico e que a energia seja transmitida em um meio condutor elástico.

No entanto, o surgimento de trabalhos que relatam queimaduras na pele, disestesias e um alto índice de seromas gerou controvérsias em seu uso e aplicações. Também causou modificações nas empresas que fabricavam esse equipamento.

Nos últimos anos, o interesse pela USAL reapareceu devido ao seu efeito térmico sobre a derme, pois marca melhor o relevo cutâneo. Ultimamente, isso tem sido evidenciado pelo pedido dos pacientes para marcar os abdominais (*6-packs*) durante a lipoaspiração (Figura 21.1).

Lipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração



Figura 21.1. Motivo frequente de consulta para marcar os abdominais (6-packs) durante a lipoaspiração. O modo selfie fez aumentar bastante essa solicitação e ainda mantém esse aumento.

HISTÓRIA

A primeira geração de equipamentos de lipoaspiração assistida por ultrassom utilizou cânulas de titânio sólidas e grossas (entre 4 e 6 mm) e, embora bons resultados tenham sido descritos, sempre foi tema de grande interesse a segurança dos pacientes diante de complicações como necrose cutânea por queimadura, que também foram amplamente descritas e têm sido um ponto-chave para o aperfeiçoamento tanto da tecnologia como da técnica por parte do cirurgião (Figura 21.2).

Os equipamentos de segunda geração foram projetados de modo que suas cânulas pudessem emitir ondas de ultrassom e, ao mesmo tempo, aspirar o tecido adiposo tratado. A desvantagem é que essas cânulas ocas requerem mais energia para a emissão ultrassônica (Figura 21.3), o que não favorece questões de segurança para o paciente, já que, quanto maior a energia, maior a possibilidade de lesões teciduais e complicações. Para dispositivos de lipoaspiração assistida por ultrassom que usam cânulas de titânio ocas (segunda geração), ou seja, que vibravam e aspiravam ao mesmo tempo (por exemplo, Contour Genesis – Mentor e Lysonic – Inamed Corporation), era necessário que fornecessem alta energia para provocar a vibração do material devido à perda de potência do uso de uma cânula oca. Esses equipamentos entraram em desuso e foram retirados do mercado.

A tecnologia VASER (do inglês, *vibration amplification of sound energy at resonance lipo system*) é um equipamento de ultrassom de terceira geração, projetado em 2001, levando em consideração os aspectos de segurança mediante algumas modificações que permitem aperfeiçoar a ferramenta ultrassônica para uso em lipoaspiração. Essas medidas foram: a emissão pulsada de energia do ultrassom, o desenvolvimento de cânulas sólidas de titânio de menor diâmetro (2,9 e 3,7 mm) e abertura de um a três anéis na ponta (Figura 21.4). O objetivo era reduzir as complicações, oferecendo a maior vantagem possível que essa tecnologia poderia oferecer no campo da cirurgia do contorno corporal. Em outras palavras, conseguir a



Capítulo 21 – Lipoaspiração assistida por ultrassom: princípios básicos e estudo de pesquisa sobre o efeito tissular do ultrassom na derme e no tecido adiposo

emulsificação da gordura de modo eficiente utilizando a menor quantidade de energia necessária, o que se traduz em um aumento na eficácia dessa ferramenta para obter bons resultados, enquanto se reduz a taxa de complicações.

Inúmeras publicações fazem referência às melhorias obtidas na retração cutânea quando o ultrassom cirúrgico é aplicado sob a derme, mas não existem parâmetros de segurança para evitar complicações. Entre as medidas para prevenir queimaduras na pele, sabe-se que o tempo de exposição do ultrassom nos tecidos favorece esse evento, ainda mais quando a aplicação é estática.



Figura 21.2. Paciente que apresenta queimadura com lipoaspiração por ultrassom modo VASER por contato da sonda com a pele.

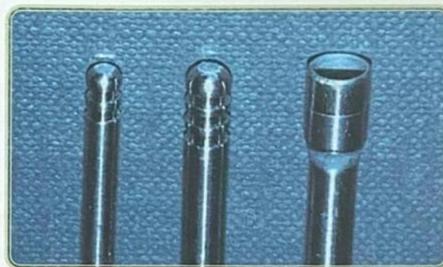


Figura 21.3. À esquerda, uma cânula Contour Genesis com sistema de aspiração central. À direita, duas sondas de titânio de 3,7 e 2,9 mm com três e dois anéis, respectivamente.

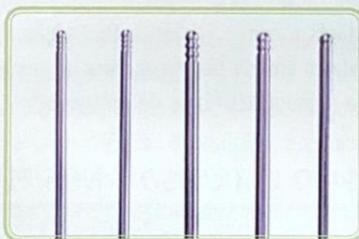


Figura 21.4. Sondas de titânio do sistema VASER. São observadas sondas de um, dois e três anéis para distribuir o ultrassom.

FÍSICA DO ULTRASSOM

A energia ultrassônica consiste em ondas sonoras que viajam em um meio líquido a uma frequência superior a 16 mil ciclos por segundo ou Hertz (Hz). O estudo dos efeitos físicos das ondas sonoras é chamado fonocímica. A definição de fonocímica é o ramo da química relacionado aos efeitos químicos do som e das ondas ultrassônicas.

O ultrassom é produzido passando energia elétrica por meio de um cristal piezoelétrico e, portanto, gerando um mecanismo de vibração. As ondas sonoras consistem em ciclos de compressão e expansão. A fase de compressão causa pressão positiva no meio, enquanto a fase de expansão resulta em pressão negativa.

O ultrassom com suficiente intensidade causa microcavitações em meio líquido ou semilíquido durante a fase do ciclo expansivo. As propriedades da microcavitação são a arma da lipoaspiração ultrassônica. O ultrassom também funciona provocando efeito térmico secundário e microtraumatismos. A microcavitação é observada ao máximo na ponta das sondas da UAL e se dispersa rapidamente (Figura 21.5).

Lipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração

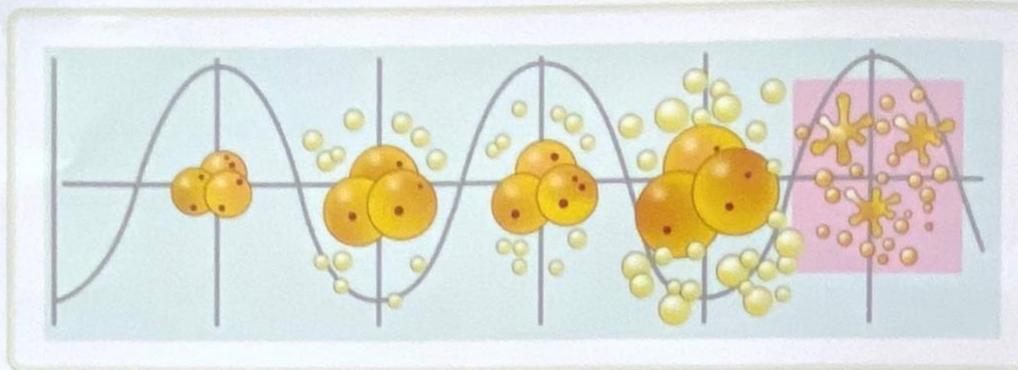


Figura 21.5. Representação gráfica do efeito do ultrassom ao gerar a microcavitação, provocando a destruição das células adiposas.

Portanto, o mecanismo de ação da UAL interna nos tecidos está diretamente relacionado com as microcavitações por vibração, sendo os efeitos térmico e microtraumático secundários.

Há também a UAL externa, cujo efeito ainda é debatido. O ultrassom pode induzir atividade nos fibroblastos e aumentar a produção de colágeno. Pode estimular a atividade das células endoteliais e criar novos capilares. Esses efeitos têm sido úteis no tratamento de úlceras crônicas. O efeito nos tecidos, quando aplicada externamente é diretamente proporcional à intensidade administrada; com 1 MHz se provoca a destruição das aderências intercelulares e com 2,3 MHz, a destruição dos adipócitos. Em 1999, Lawrence e Coleman foram os primeiros a relatar efeitos benéficos para os pacientes. O princípio físico é agir no contato entre as células, causando a ruptura das fibras de colágeno.

EFEITOS DO ULTRASSOM NOS TECIDOS

Zocchi demonstrou que a suscetibilidade de um tecido biológico à microcavitação depende da coesão molecular do material. Os tecidos de baixa densidade, como o tecido adiposo, que têm baixa coesão molecular, são suscetíveis a produzir uma grande quantidade de microcavitações. O ultrassom, na frequência exata e com a amplitude (energia) correta, provoca bolhas que se expandem e se contraem continuamente, criando um equilíbrio dinâmico. Esse processo está diretamente relacionado ao meio líquido, sendo a infiltração úmida crucial no uso do ultrassom. A frequência do ultrassom cirúrgico se encontra entre 20 e 60 kHz, com uma potência entre 25 e 850 W/cm², dependendo dos equipamentos disponíveis no mercado.

Os tecidos densos, como os tecidos conjuntivo e muscular, não são afetados por esse processo, embora a aplicação contínua que causa a microcavitação resulte no acúmulo secundário de energia térmica e microtrauma mecânico.

O efeito da UAL foi estudado em animais. Em modelo porcino, Kenkel *et al.* mostraram que os níveis de hemoglobina no tecido lipoaspirado, em comparação com a técnica padrão de lipoaspiração convencional, eram significativamente menores. Relataram, também, que a porcentagem de hemoglobina-triglicerídeos era menor no grupo UAL. No modelo humano, esses autores documentaram, em radiografias de perfusão, que há menor disrupção ou rupturas vasculares em comparação com áreas não tratadas nas abdominoplastias. O tecido vascular também foi relatado como incólume. Também foi demonstrado que a aplicação excessiva pode resultar em micromacerção e fragmentação do tecido conjuntivo. A aplicação da energia ultrassônica com amplitudes e frequências usadas em lipoplastias é razoavelmente seletiva para o tecido adiposo.



Assim, o potencial de lesão da bainha de mielina devido ao seu alto conteúdo lipídico pode existir. Os efeitos mencionados podem ser observados no nervo ciático de ratos com potência baixa ou moderada. Os exames histológicos das lesões da mielina voltam ao normal depois de algumas semanas. Clinicamente, a aplicação excessiva de ultrassom e alta potência pode estar associada a parestesias, desconforto e dormência das áreas tratadas.

INDICAÇÕES E APLICAÇÕES CLÍNICAS

A maioria das publicações relata que o uso da UAL traz benefícios, especialmente menos fadiga em áreas com tecido mais compacto, mais fibroso. Essas áreas relatadas correspondem a tecido mamário masculino (ginecomastia), costas, abdome e marcação abdominal (*б-рæк*). Nas áreas em que o tecido adiposo é menos denso e mais relaxado não foram demonstrados benefícios em comparação com a lipoplastia tradicional. A técnica UAL é um método complementar, e não um método alternativo.

A segunda geração desses dispositivos (Lysonix, Mentor) usava cânulas ocas que aspiravam e emitiam o ultrassom simultaneamente. Quando o tecido aspirado mudava de amarelo pálido para rosa, a emulsificação estava completa. Esse conceito foi importante quando se usavam esses equipamentos de segunda geração.

No entanto, havia desvantagens, como o tamanho das cânulas. Exigiam grandes incisões, uma vez que o protetor de pele era importante devido ao diâmetro das cânulas ser superior a 5 mm. Apesar do grande diâmetro, internamente era pequeno e provocava pouca aspiração. Frequentemente, portanto, os profissionais costumavam realizar um segundo tempo operatório com aspiração convencional para remover mais tecido emulsificado. Além disso, a energia ultrassônica era direcionada para a ponta, concentrada nessa área, o que poderia aumentar o risco de queimaduras.

A terceira geração da tecnologia ultrassônica retornou ao uso de sondas sólidas. O sistema VASER criou anéis no final das sondas para dispersar a energia ultrassônica, provocando uma emulsificação mais eficaz com menos energia. As cânulas fornecidas são de 2,9 e 3,7 mm de diâmetro. Os trabalhos publicados indicaram que o VASER de sondas e cânulas específicas para aspiração (Ventex System) causa menos perda de sangue e menor teor de hemoglobina no conteúdo dos tecidos aspirados. Também foi relatado que os ultrassons de terceira geração apresentaram menor percentual de complicações. Esses equipamentos têm um indicador na frente, onde é informada a porcentagem de potência do ultrassom, assim como se a emissão de ultrassom é pulsada ou contínua e, também, um contador digital para determinar o tempo em que o ultrassom é aplicado em cada área.

Os equipamentos VASER de quarta geração mantêm todos esses princípios físicos de fornecimento de energia, bem como o *design* das sondas e anéis, que seguem as mesmas especificações iniciais. A melhoria está na parte da digitalização e melhor tecnologia no equipamento, embora o princípio físico e o sistema de produção de ultrassom sejam semelhantes.

No caso do VASER, a energia elétrica do equipamento é transmitida para sondas sólidas de titânio puro que, como propriedade física inerente à natureza de seu material, vibram facilmente a 36 kHz. Ou seja, para atingir a frequência acústica do ultrassom em material sólido, é necessário menos energia. Por isso, as ondas propagadas durante a sua aplicação no paciente são de menor intensidade e mais seletivas sobre o tecido adiposo, conseguindo a destruição da gordura e uma melhor retração da pele devido ao efeito térmico sobre as zonas subdérmicas, com resultado mais seguro para o paciente e reduzindo a possibilidade de queimaduras e seromas como complicações associadas.

Os movimentos da sonda devem ser contínuos e lentos para se obter o efeito desejado no tecido adiposo. A velocidade da sonda para avançar deve ser determinada pela resistência do tecido a ser tratado.

Lipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração

A perda de resistência indica emulsificação completa e, portanto, o fim da aplicação do ultrassom nessa área. O VASER pode fornecer a frequência de forma pulsada ou contínua e, em certas áreas, o modo pulsado resultou em significativos benefícios. Os benefícios obtidos em tratamentos de lipomatose múltipla também foram relatados, embora devam ter sido lipomas não encapsulados, motivo pelo qual não demonstrou ampla difusão entre especialistas.

A ação do ultrassom na retração da pele é digna de destaque nos últimos anos devido ao aumento da marcação abdominal ou *6-packs*. Esse procedimento consiste em intensificar a aspiração no nível da linha média ou alba, semilunares, inguinais e transversais localizadas nos metâmeros do músculo reto abdominal, assim como a marcação das linhas peitorais nos homens (Figura 21.6). O VASER tem ação secundária sobre a derme e o colágeno dérmico devido a um efeito térmico controlado. Estudos sobre a derme em modelos experimentais mostram esse efeito, sendo, portanto, um aliado na marcação dos músculos abdominais e da região peitoral.

Recentemente, o padrão de beleza mudou e as regiões abdominais são definidas, dando uma aparência mais atlética ao contorno corporal. Os resultados em homens (Figura 21.7) e em mulheres (Figura 21.8) são excepcionais. Até mesmo pacientes fisiculturistas ou *body-builders*, apesar do ótimo treinamento físico, frequentemente solicitam esse procedimento (Figura 21.9). Muitas vezes, essas marcas abdominais são combinadas com o tratamento da ginecomastia e marcações dos peitorais (Figura 21.10).

O uso da UAL para remover volumes significativos é controverso. Como é necessário um ambiente úmido para que a energia acústica seja conduzida no tecido adiposo, a infiltração com soluções é fundamental. A porcentagem de solução a ser infiltrada em relação ao volume a ser aspirado é de 1,5-2:1. A Sociedade Americana de Cirurgia Plástica (SACP) recomenda que o limite de aspiração total não exceda 5 L.



Figura 21.6. Marcação dos músculos abdominais (regiões previamente marcadas), e marcação da linha lateral do peitoral. Sistema VASER.

Capítulo 21 – Lipoaspiración assistida por ultrassom: princípios básicos e estudo de pesquisa sobre o efeito tissular do ultrassom na derme e no tecido adiposo



Figura 21.7. A: pré-operatório. B: pós-operatório de 30 dias da marcação do abdome em paciente do sexo masculino. Técnica de 6-packs. Marcação da linha da borda externa do peitoral maior.



Figura 21.8. A: pré-operatório. B: pós-operatório de três meses da marcação do abdome em paciente do sexo feminino.



tipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração



Figura 21.9. A: pré-operatório. B: pós-operatório de 15 dias de paciente do sexo masculino, fisiculturista, que durante seis meses tinha deixado de treinar e desejava retomar suas atividades e melhorar sua estética abdominal.



Figura 21.10. A: pré-operatório; B: pós-operatório de três meses de paciente em que se realizou procedimento combinado de marcação abdominal junto com o tratamento de ginecomastia devido a anabólicos. Marcação de peitoral.



ULTRASSOM EXTERNO ASSOCIADO A LIPOASPIRAÇÃO

Várias empresas desenvolveram aparelhos de ultrassom externos para aplicar antes da lipoaspiração tradicional. A ideia inicial era aplicar o ultrassom nas áreas previamente marcadas do tecido adiposo e, assim, poder aspirar a área com menos sangramento e dor. Como o ultrassom requer meio líquido para sua ação, essas áreas marcadas recebiam previamente infiltração tumescente. Os equipamentos mais utilizados, nos Estados Unidos, são: Silberg (Wells Johnson; Tucson, Arizona), Richmar 510 (Bernsco; Seattle, Wash) e Richmar XUAL (Rich-Mar; Inola, Okla), que fornecem uma onda externa contínua de 1 MHz.

Em 1999, Lawrence e Coleman relataram que o ultrassom externo foi útil e eficaz, relatando menos dor por parte dos pacientes e menor incidência de hematomas.

Em 2000, Lawrence e Cox apresentaram seu estudo randomizado sobre áreas tratadas com ultrassom externo *versus* áreas não tratadas previamente. Na maioria dos casos, o cirurgião não encontrou diferenças na porcentagem de extração de tecido adiposo, cor da gordura e resistência da cânula. Muitos pacientes relataram maior desconforto na área tratada com ultrassom de alta intensidade em comparação com a área tratada com baixa intensidade.

O trabalho de Ferraro relata eficácia que afeta o contato intercelular porque afrouxa as fibras de colágeno, permitindo, portanto, que a ação mecânica de aspirar seja realizada com menos esforço e menos danos aos tecidos. Esse mesmo trabalho relata que o ultrassom de alta energia causa destruição das células adiposas.

Um método recentemente descrito é o ultrassom de alta intensidade localizado (HIFU, do inglês *high-intensity focused ultrasound*). Trata-se de um método não invasivo e bem tolerado pelos pacientes e sem necessidade de sedação. Nessa publicação, o tecido abdominal é tratado quatro semanas antes da cirurgia e, posteriormente, a abdominoplastia é realizada com exames histológicos da área tratada demonstrando dano aos adipócitos e presença de células inflamatórias. Mais estudos de curto e longo prazos são necessários para determinar a eficácia e a segurança dos pacientes em comparação com outros métodos de tratamento.

Como na maioria dos tratamentos, o sucesso do ultrassom externo depende do operador e são necessários mais estudos no futuro.

ESTUDO DE PESQUISA

Para avaliar o efeito do ultrassom cirúrgico ou interno sobre o tecido adiposo e a derme, foi realizado um trabalho experimental no Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital Privado Rosário, na Argentina. Trinta pacientes foram selecionados para a realização de dermolipectomia abdominal, sendo definidas quatro áreas do hipogástrio nas quais o ultrassom cirúrgico foi aplicado com diferentes tempos de exposição e potência. As áreas foram infiltradas com solução de Klein de acordo com a técnica tumescente clássica, e os tempos em que o ultrassom foi utilizado na derme foram de 15, 30, 45 e 60 segundos, emissão de ultrassom com equipamento VASER usando sonda de titânio de 3,7 mm e três anéis a menos de 1 cm de profundidade da pele, em contato com a derme profunda.

Dividiu-se a amostra para aplicação da potência do equipamento em dois grupos. O grupo A utilizou a potência 70, zonas I a IV com potência de 70% e exposição de 15, 30, 45 e 60 segundos, respectivamente, sob a derme. No grupo B, foi usada potência de 100%. Posteriormente, as peças foram removidas durante o ato cirúrgico e os quatro setores tratados de cada peça foram removidos e enviados para exame anatomopatológico, a fim de avaliar o efeito produzido na derme e no tecido adiposo próximo em diferentes tempos de exposição de cada uma das duas potências estudadas (Figuras 21.11 e 21.12).

Lipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração

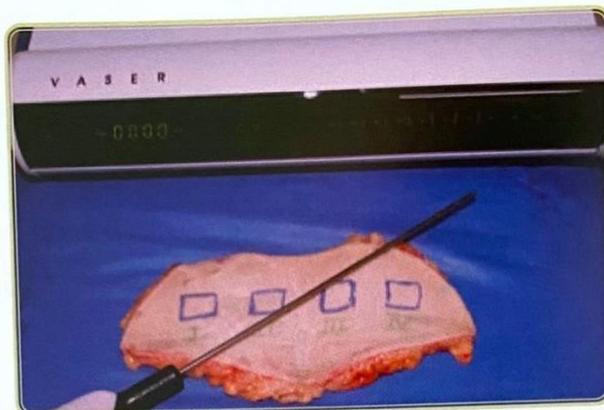


Figura 21.11. Estudo de pesquisa sobre peças de dermolipectomia abdominal previamente tratadas com solução de Klein. Foi aplicado ultrassom cirúrgico em diversos tempos — 15, 30, 45 e 60 segundos — e emissão de ultrassom com equipo VASER usando sonda de titânio de 3,7 mm e de três anéis a menos de 1 cm de profundidade da pele, em contato com a derme profunda e com o tecido adiposo próximo.



Figura 21.12. Identificam-se quatro amostras que foram enviadas para estudos histológicos. No grupo A, aplicou-se uma potência de 70% VASER, e no grupo B, 100%.

No total, tomando as 30 peças de dermolipectomia, 120 amostras foram coletadas e estudadas sob fixação em formol e coloração com hematoxilina/eosina (H/E).

Para coletar os resultados, decidiu-se dividir os dados obtidos em achados gerais e achados específicos. Os primeiros abordam as mudanças e fenômenos encontrados de modo constante, independentemente do tempo de exposição e da intensidade de emissão do ultrassom, e variam na magnitude de sua apresentação de modo diretamente proporcional ao tempo, mas como parte do efeito constante do VASER na pele e no tecido celular subcutâneo, pelo que sempre se encontra. Os segundos se referiam aos objetivos específicos do estudo, concentrando-se em encontrar a relação de tempo e intensidade com o efeito sobre a integridade dérmica, a fim de estabelecer parâmetros de segurança no uso do VASER.

RESULTADOS

□ Achado gerais

A ação do ultrassom na pele sempre gerou um processo inflamatório caracterizado por infiltrado leucocitário perivascular e, na derme, edema na epiderme. Quando a potência é de 70%, observa-se integridade da epiderme (Figura 21.13), e quando a potência é de 100%, ocorre significativo edema da epiderme (Figura 21.14).

Uma imagem comumente encontrada nas amostras foi a fragmentação das fibras de colágeno com desorganização de sua estrutura (Figura 21.15) e a presença de fibroblastos reativos (Figuras 21.16 e 21.17). Nos cortes histológicos no nível das fibras de colágeno na derme, observou-se que, quando a potência é de 70%, o colágeno se desorganiza, mas mantém seus núcleos celulares (Figura 21.18). No entanto, quando a potência aumenta e o tempo de manutenção do ultrassom na área é maior, observa-se grande desorganização das fibras e ausência de núcleos celulares, o que indica a não sobrevivência do tecido (Figura 21.19).

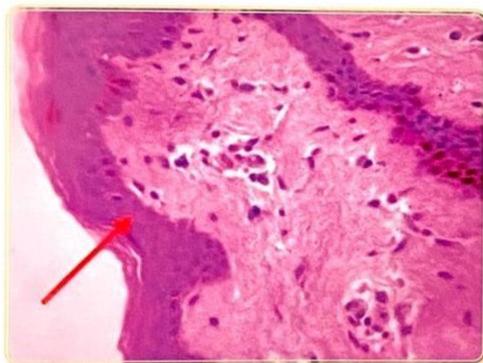


Figura 21.13. Imagem realizada após aplicação de VASER com intensidade de 70% dentro dos primeiros 15 segundos, onde se observa epiderme normal (*seta*) (40x, H&E).



Figura 21.14. Imagem realizada após aplicação de VASER com intensidade de 100% dentro dos primeiros 30 segundos, onde se observa epiderme edemaciada (*seta*) (400x, H&E).

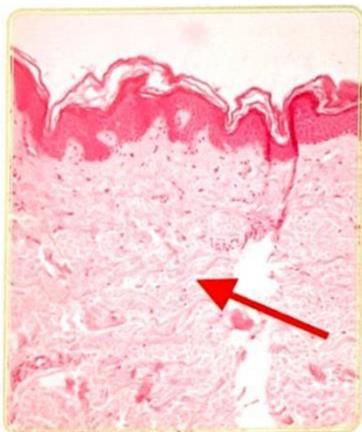


Figura 21.15. Imagem realizada após aplicação de VASER com intensidade de 70% dentro dos primeiros 15 segundos; presença de fibroblastos reativos com desorganização de sua estrutura (*seta*) (40x, H&E).



Figura 21.16. Imagem realizada após aplicação de VASER com intensidade de 70% dentro dos primeiros 15 segundos; presença de fibroblastos reativos com desorganização de sua estrutura (*seta*) (100x, H&E).



Lipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração

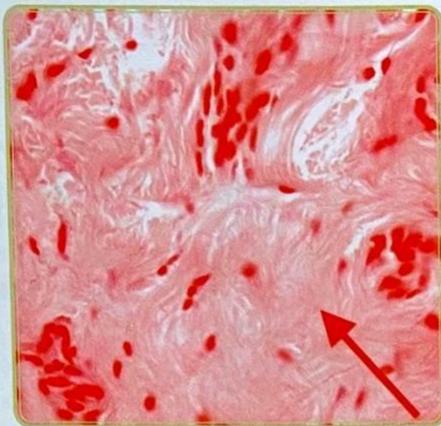


Figura 21.17. Imagem realizada após aplicação de VASER com intensidade de 100% dentro de 45 segundos; presença de fibroblastos reativos com maior desorganização de sua estrutura (*seta*) (400x, H&E).



Figura 21.18. Imagem realizada aos 45 segundos usando VASER a 100% de potência; presença de fibras de colágeno da derme fragmentadas com maiores sinais de desorganização de sua estrutura (*seta*) (100x, H&E).

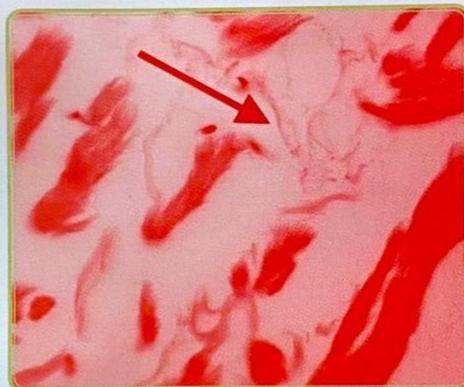


Figura 21.19. Imagem realizada aos 60 segundos usando VASER a 100% de potência; presença de fibras de colágeno fragmentadas e seccionadas com grandes sinais de desorganização de sua estrutura (*seta*). Muitos poucos núcleos, indicando morte celular (400x, H&E).

O achado mais fácil de evidenciar em relação direta com o ultrassom nos tecidos dérmicos foi o corte nos vasos sanguíneos, onde ocorreu o espessamento das paredes vasculares. Nesse espessamento das paredes vasculares, é notável a diferença na espessura alcançada apenas com o aumento da intensidade do ultrassom para o tempo mínimo de aplicação, um espessamento que foi muito mais acentuado quando se usou o VASER em sua potência máxima (Figura 21.20). Esse fato pressupõe que se pode aumentar o risco de complicações ao elevar o risco de trombose, comprometer a vascularização da pele e predispor à necrose em situações de alta demanda metabólica, como durante o processo de cicatrização de uma lesão térmica limítrofe quando se usa alta potência.

Nos setores I a IV das áreas submetidas a 70% da potência, não foram encontradas lesões na epiderme. Todas as amostras expostas ao ultrassom de baixa potência apresentaram epiderme intacta (Figuras 21.21, 21.22 e 21.23).



Capítulo 21 – Lipos aspiração assistida por ultrassom: princípios básicos e estudo de pesquisa sobre o efeito tissular do ultrassom na derme e no tecido adiposo

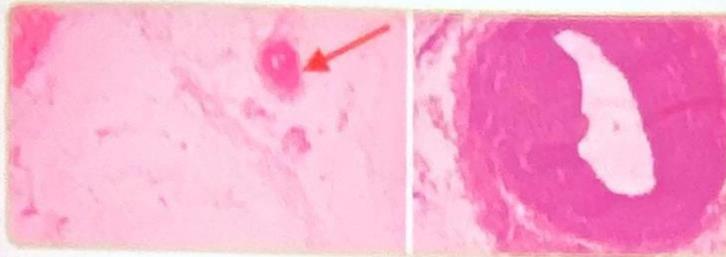


Figura 21.20. Imagens realizadas após a aplicação de ultrassom VASER a 70% de potência durante 30 segundos (40x, H&E) e depois de 15 segundos a 100% de potência (400x, H&E); chama a atenção a marcada diferença na espessura das paredes vasculares na derme apenas com o aumento da intensidade. Alto risco de trombose vascular.

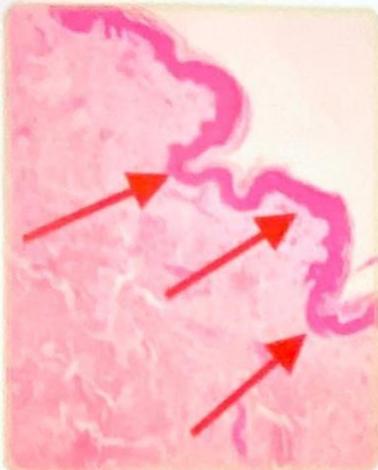


Figura 21.21. Efeito do ultrassom sobre a epiderme: aplicação de VASER em 70% de potência durante 15 segundos de exposição. Epiderme indene e sem sinais de danos na membrana basal nem epidermólise (40x, H&E).

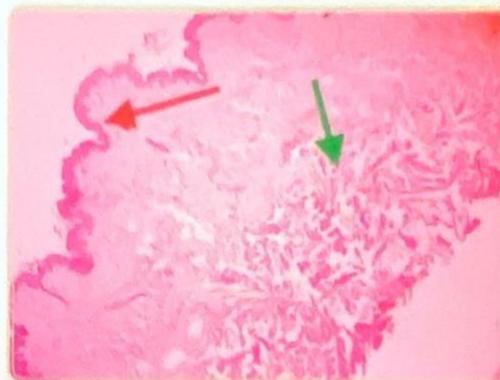


Figura 21.22. Efeito do ultrassom sobre a epiderme: aplicação de VASER em 70% de potência durante 30 segundos de exposição. A seta vermelha indica epiderme indene sem sinais de danos na membrana basal (40x, H&E). A seta verde indica a desorganização das fibras colágenas na mesma amostra.



Figura 21.23. Efeito do ultrassom sobre a epiderme: aplicação de VASER em 70% de potência durante 60 segundos de exposição. Epiderme indene e sem sinais de dano na membrana basal nem na epidermólise (40x, H&E).



Lipo de definición – 3ª generación da lipoaspiração

Pelo contrário, em 11 amostras encontrou-se lesão cutânea caracterizada por dano à membrana basal, com epidermólise, que resultou clinicamente em flictena e queimadura de segundo grau. Esse achado ocorreu quando houve uma exposição ao ultrassom a 100% de potência após 15 segundos de exposição constante e estática. Isso significa que 73,3% pacientes apresentaram lesão cutânea quando esses parâmetros foram excedidos (Figuras 21.24, 21.25 e 21.26).

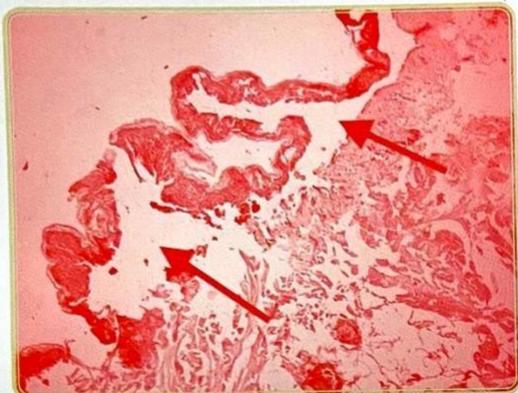


Figura 21.24. Efeito do ultrassom sobre a epiderme: aplicação de VASER em 100% de potência durante 30 segundos. As setas indicam perda da integridade da membrana basal e levantamento da epiderme, descoberta própria de epidermólise (40x, H/E).

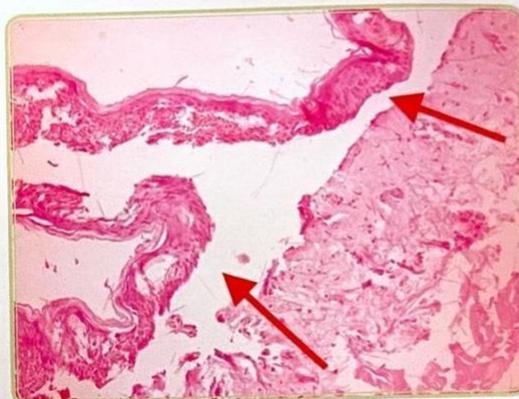


Figura 21.25. Efeito do ultrassom sobre a epiderme: aplicação de VASER em 100% de potência durante 60 segundos. As setas indicam perda da integridade da membrana basal e levantamento completo da epiderme (40x, H/E).



Figura 21.26. Efeito do ultrassom sobre as fibras colágenas: aplicação de VASER em 100% de potência durante 30 segundos. As setas indicam perda de integridade das uniões intercelulares e fragmentação importante dessas fibras (100x, H/E).

No tecido adiposo, encontrou-se formação de bolhas ou espaços com ruptura das membranas adipocitárias, fenômeno amplamente descrito na literatura como cavitação. Todos esses achados são constantes e apenas demonstram o fato de os sinais se tornarem mais acentuados à medida que o tempo de exposição ao ultrassom aumentou (Figura 21.27, 21.28 e 21.29).

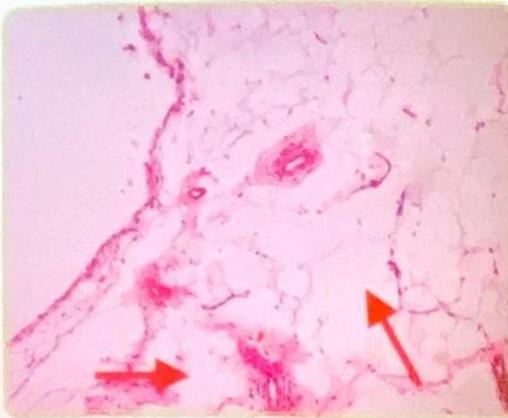


Figura 21.27. Efeito do ultrassom sobre o tecido adiposo: aplicação de VASER em 70% de potência durante 30 segundos. As setas indicam as cavitações e perda da integridade das membranas dos adipócitos (40x, H/E).

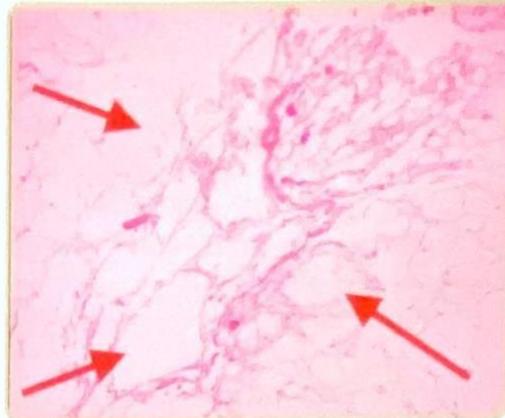


Figura 21.28. Efeito do ultrassom sobre o tecido adiposo: aplicação de VASER em 100% de potência durante dez segundos. As setas indicam maiores cavitações e perda da integridade das membranas dos adipócitos (40x, H/E).

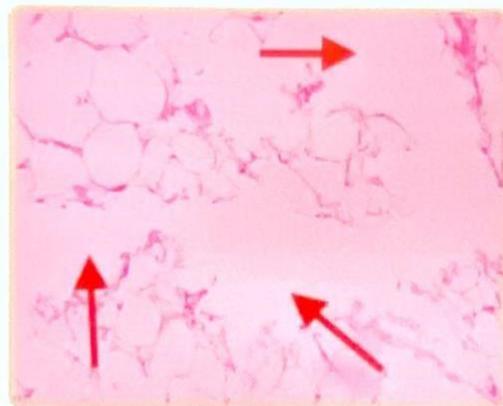


Figura 21.29. Efeito do ultrassom sobre o tecido adiposo: aplicação de VASER em 100% de potência durante 30 segundos. As setas indicam importantes cavitações (40x, H/E).

EVITANDO COMPLICAÇÕES

Entre as complicações relacionadas à UAL, as primeiras publicações tinham relação direta com a formação de seroma. Essa complicação foi significativamente diminuída com o surgimento do VASER devido à redução da potência e à dispersão do som na ponta das cânulas.

O comprometimento no nível da derme acarreta o risco de queimadura na pele. Os protetores são colocados nas portas de entrada das sondas; no entanto, o grande risco é a extremidade das sondas. O VASER levou seus equipamentos a reduzirem a possibilidade de queimaduras na pele e de seromas, com retração controlada da pele.

Um ponto muito importante a ser lembrado é que a microcavitação provoca uma fragmentação muito grave dos adipócitos, com a destruição de suas paredes. O tecido aspirado, portanto, não é útil para ser utilizado (*lipofilling* — enxertos de gordura).



Lipo de definição – 3ª geração da lipoaspiração

Em nosso estudo, evidencia-se que há grande possibilidade de lesão da pele quando se utiliza o ultrassom VASER a 100% de potência a partir dos 30 segundos, estando a fonte estática a menos de 1 cm de profundidade na pele e em emissão contínua. Como observado nas amostras analisadas, 11 das 15 peças de dermolipectomia tratadas, ou seja, 73,3% das amostras analisadas com exposição ao ultrassom de alta potência a partir dos 30 segundos, apresentaram sinais característicos de epidermólise ou queimadura de segundo grau. Por outro lado, nenhuma das amostras que receberam emissão ultrassônica com potência a 70% apresentou lesão cutânea, independentemente do tempo de aplicação.

CONCLUSÃO

Segundo os achados apresentados, considera-se seguro e fácil evitar complicações utilizando-se o ultrassom cirúrgico próximo à derme a uma potência de 70% e durante 60 segundos na área. A eficácia baseada nessa tecnologia para alcançar excelentes resultados é mantida apenas aplicando-a na menor intensidade, conforme demonstrado nos cortes histológicos, com um movimento lento da cânula que permita o efeito do ultrassom sobre o tecido subdérmico e evitando permanecer estático.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Bassetto F, Scarpa C, Stefano F, Busetto L. Surgical treatment of multiple symmetric lipomatosis with ultrasound-assisted liposuction. *Ann Plast Surg.* 2014 Nov;73(5):559-62.
- Cimino WW. Ultrasonic surgery: power quantification and efficiency optimization. *Aesthet Surg J.* 2001 May;21(3):233-41.
- Coleman WP, Brody HJ, Narins RS, Moy RL, Hanke WC, Lillis PL, et al. Update from the ultrasonic liposuction task force of the American Society for Dermatological Surgery. *Dermatol Surg.* 1997 Mar;23(3):211-4.
- De Souza Pinto EB, Abdala PC, Maciel CM, Santos FP, de Souza RP. Liposuction and VASER. *Clin Plast Surg.* 2006 Jan;33(1):107-15, vii.
- De Souza Pinto EB, Federico R, Melo SP, Contin L, Souza RPM. Lipomioplasty with VASER: a new approach to body contouring. In: Eisenmann-Klein M, Neuhann-Lorenz C (Editors). *Innovations in Plastic and Aesthetic Surgery.* Berlin: Springer; 2008. p. 433-42.
- Di Jewell ML, Fodor PB, de Souza Pinto EB, Al Shammari MA. Clinical application of VASER assisted lipoplasty: a pilot clinical study. *Aesthetic Surg J.* 2002;22(2):131-46.
- Ferraro GA, De Francesco F, Nicoletti G, Rossano F, D'Andrea F. Histologic effects of external ultrasound-assisted lipectomy on adipose tissue. *Aesthetic Plast Surg.* 2008;32(1):111-5.
- Fodor PB, Watson J. Personal experience with ultrasound assisted lipoplasty: a pilot study comparing ultrasound assisted lipoplasty with traditional lipoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1998;101(4):1103-16.
- Garcia O Jr, Nathan N. Comparative analysis of blood loss in suction-assisted lipoplasty and third generation internal ultrasound assisted lipoplasty. *Aesthet Surg J.* 2008 Jul-Aug;28(4):430-5.
- Gibas DM, Szulinska M, Turkowski P, Kupsz J, Sowi ska A, Kinga Mikrut, et al. The effect of VASER abdominal liposuction on metabolic profile in overweight males. *Am J Mens Health.* 2017 Mar;11(2):284-93.
- Gilliand MD, Commons GW, Halperin B. Safety issues in ultrasound-assisted large volume lipoplasty. *Clin Plast Surg.* 1999;26(2):317-35.
- Grolleau JL, Rouge D, Chavoïn JP, Costagliola M. Severe cutaneous necrosis after ultrasound lipolysis. Medicolegal aspects and review. *Ann Chir Plast Esthet.* 1997;42:31-6.
- Hoyos A. High definition liposculpting. In: Shiffman M, Di Giuseppe A. *The Body Contouring.* Berlin: Springer; 2010. p. 419-24.
- Hoyos AE, Millard JA. VASER assisted high definition liposculpture. *Aesthetic Surg J.* 2007;27:594-604.



Capítulo 21 – Lipoaspiración asistida por ultrasonido: principios básicos e estudio de pesquisa sobre o efeito tissular do ultrasonido na derme e no tecido adiposo

Iverson RE, Lynch DJ, American Society of Plastic Surgeons Committee on Patient Safety. Practice advisory on liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2004 Apr;113(5):1478-90; discussion 1491-5.

Kenkel JM, Robinson JB Jr, Beran SJ. The tissue effects of ultrasound-assisted lipoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Jul;102(1):213-20.

Kloehn RA. Liposuction with "sonic sculpture": six years experience with more than 600 patients. *Aesthetic Surg Q.* 1996;16:123-8.

Lack EB. Safety of ultrasonic-assisted liposuction (UAL) using a non-water-cooled ultrasonic cannula. A report of six cases of disproportionate fat deposits treated with UAL. *Dermatol Surg.* 1998;24(8):871-4.

Lawrence N, Coleman III WP. The biologic basis of ultrasonic liposuction. *Dermatol Surg.* 1997;23:197-200.

Lawrence N, Coleman III WP. Ultrasonic-assisted liposuction. Internal and external. *Dermatol Clin.* 1999 Oct;17(4):761-71.

Lawrence N, Cox SE. The efficacy of external ultrasound-assisted liposuction: a randomized controlled trial. *Dermatol Surg.* 2000 Apr;26(4):329-32.

Millán Mateo J, Pérez MMV. Nuestra evolución en liposucción ultrasónica. *Cir Plast Iberolatinoam.* 2001;27(1):25-36.

Morales DE, Rohrich RJ, Krueger JE, Ansari M, Ochoa O, Robinson Jr J, et al. Comparative analysis of in vivo-treated adipose tissue. *Plast Reconstr Surg.* 2000 May;105(6):2152-8; discussion 2159-60.

Moretti E, Londoño L, Eid Caballero Y, Galetto M, Godoy A. Efecto del ultrasonido quirúrgico de alta potencia en el tejido dérmico y adiposo. Estudio experimental para aplicación en marcación abdominal. *Cir Plast Iberolatinoam.* 2016;42(3):227-32.

Moretti E, Settecasí J, Camargo J, Alarcón D. Liposucción asistida por ultrasonido para tratamiento de la ginecomastia: experiencia en los últimos 5 años. *Rev Cir Plast Iberolatinoam.* 2018;44(1):29-36.

Rohrich RJ, Ha RY, Kenkel JM, Adams WP Jr. Classification and management of gynecomastia: defining the role of ultrasound-assisted liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 2003 Feb;111(2):909-23; discussion 924-5.

Roustaei N, Masoumi Lari SJ, Chalian M, Chalian H, Bakhshandeh H. Safety of ultrasound assisted liposuction: a survey of 660 operations. *Aesthetic Plast Surg.* 2009 Mar;33(2):213-8.

Scuderi N, Devita R, D'Andrea F, Vonella M. Nuove prospettive nella liposuzione: la lipoemulsificazione. *Gior Chir Plast Ricostr Ed Estetica.* 1987;2(1):33-9.

Shalom A, Wisner I, Brawer S, Azhari H. Safety and tolerability of a focused ultrasound device for treatment of adipose tissue in subjects undergoing abdominoplasty: a placebo-control pilot study. *Dermatol Surg.* 2013 May;39(5):744-51.

Tebbetts JB. Minimizing complications of ultrasound assisted lipoplasty: an initial experience with no related complications. *Plast Reconstr Surg.* 1998;102(5):1690-7.

Troilius C. Ultrasound-assisted lipoplasty: is it really safe? *Aesthet Plast Surg.* 1999;23:307-11.

Zoccali G, Orsini G, Scandura S, Cifone MG, Giuliani M. Multifrequency ultrasound-assisted liposuction: 5 years of experience. *Aesthetic Plast Surg.* 2012;36(5):1052-61.

Zocchi ML, Kenkel JM, Robinson JB, Beran SJ, Rohrich R. The tissue effects of ultrasound assisted lipoplasty. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Jul;102(1):213-20.

Zocchi ML. La liposculpture ultrasonique. *J Med Esthet Chir Dermatol.* 1993;20.

Zocchi ML. Basic physics for ultrasound assisted lipoplasty. *Clin Plast Surg.* 1999;26(2):209-20.

Zocchi ML. Clinical aspects of ultrasonic liposculpture. *Perspect Plast Surg.* 1993;7:153-74.

Zocchi ML. New perspectives in lipoplasty: the ultrasonic energy. Abs. 10th ISAPS Congress. Zurich, Switzerland, Sept., 1989.

Zocchi ML. Ultrasonic assisted lipectomy. *Adv Plast Reconstr Surg.* 1995;11:197-221.

Zocchi ML. Ultrasonic assisted lipoplasty. *Clin Plast Surg.* 1996 Oct;23(4):575-98.

Zocchi ML. Ultrasonic liposculpturing. 1994 Yearbook of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery. *Aesthetic Plast Surg.* 1994;16:287-98.

Zocchi ML. Ultrasonic liposculpturing. *Aesthetic Plast Surg.* 1992;16:287-98.



As tecnologias e técnicas utilizadas na área de Cirurgia Plástica acompanham os desejos e tendências da sociedade. Deste modo, a cada ano novidades são apresentadas e nada melhor do que poder tê-las organizadas em um livro, disponível para ser consultado a qualquer momento.

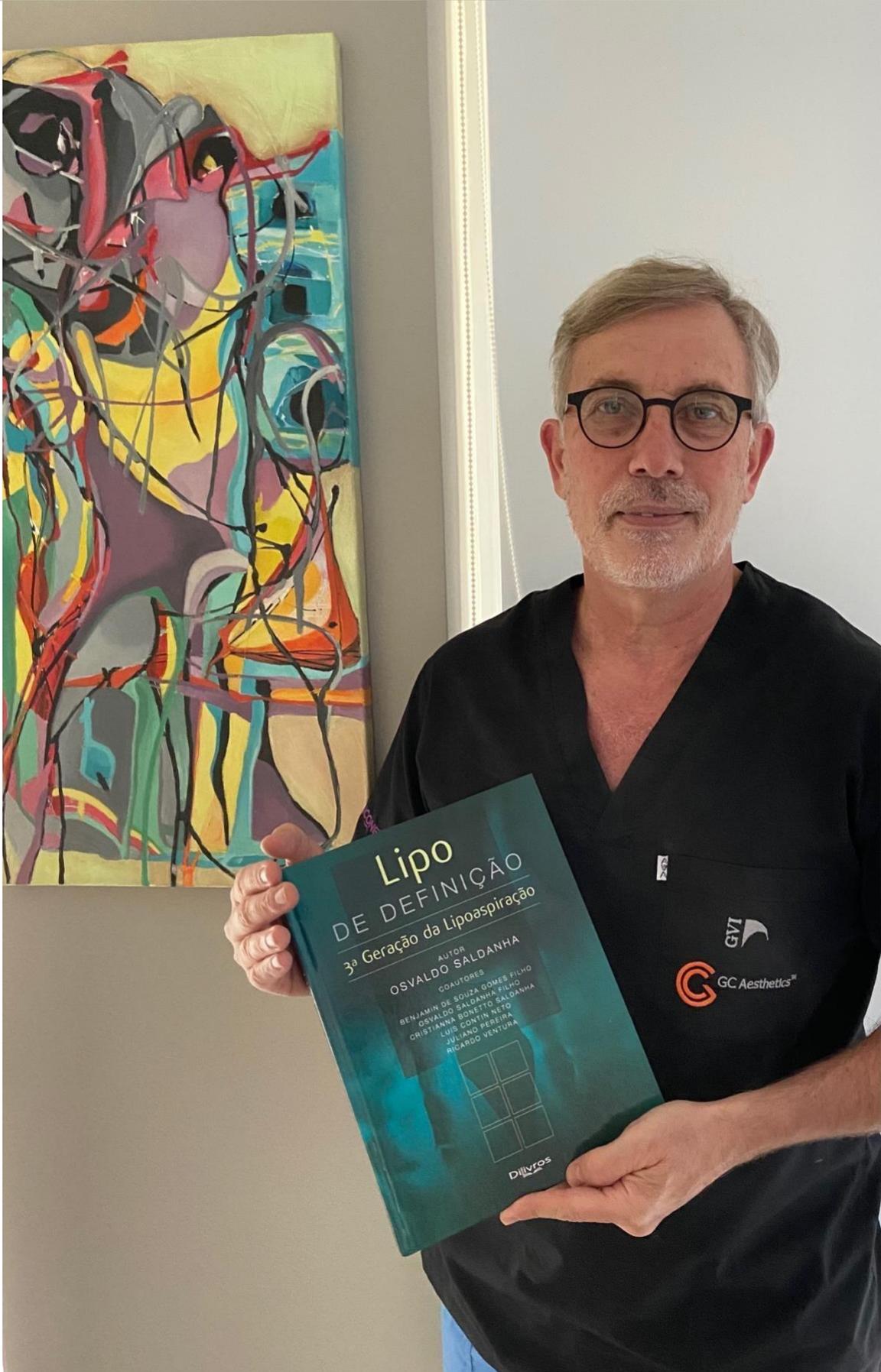
Esta é a proposta da obra **Lipo de Definição – 3ª Geração da Lipoaspiração**, que traz muita teoria e prática sobre a história da Lipoaspiração High Definition, que busca, a partir da sucção da gordura de uma determinada região do corpo, ressaltar contornos, proporcionando um abdome personalizado.

Os capítulos são divididos em:

- **Histórico;**
- **Conceitos anatômicos;**
- **Tecnologias na Lipo HD;**
- **Metodologias – técnicas;**
- **Cuidados pré /trans/pós, complicações e profilaxia TVP;**
- **O consultório do cirurgião plástico contemporâneo.**

Este livro conta com mais de 460 imagens, incluindo casos clínicos. Além de vídeos selecionados sobre técnicas mais específicas.





Universidad Abierta
Interamericana



Camino a la Excelencia▶▶▶▶