

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA PLÁSTICA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA -
PIBIC SBCP

RELATÓRIO FINAL

BRASÍLIA – DISTRITO FEDERAL

OUTUBRO DE 2022

**NOVAS TECNOLOGIAS PARA RETRAÇÃO DE PELE NA LIPOASPIRAÇÃO:
REVISÃO SISTEMÁTICA**

Autor:

Felipe Sathler Cruciol

Orientador:

Leandro Dario Faustino Dias

BRASÍLIA – DISTRITO FEDERAL

2022

RESUMO

A lipoaspiração é a cirurgia plástica mais realizada no Brasil e no mundo. Dentre os conceitos da lipoaspiração moderna, saber abordar um dos seus principais desafios, a flacidez de pele, é um grande diferencial. O ponto chave do tratamento da flacidez envolve as moléculas de colágeno; sua estrutura tridimensional é estabilizada por ligações termo-sensíveis que podem ser quebradas se submetidas a temperaturas de 60 a 65°C, levando à desnaturação da proteína e consequente retração da estrutura. Com a retração, a molécula de colágeno pode diminuir em até 70% no seu eixo longitudinal. Baseados nesses princípios, dispositivos baseados em calor para tratamento da flacidez de pele vêm sendo frequentemente associados à lipoaspiração, o que levou vários autores a se dedicar a quantificar a retração de pele promovida por cada aparelho. Não há, contudo, até o presente momento, estudos comparativos entre os diversos dispositivos. O objetivo primário deste trabalho é apresentar revisão da literatura sobre as porcentagens de retração de pele associadas a cada aparelho utilizado na lipoaspiração. O objetivo secundário é construir o que chamamos de “Régua da Flacidez”: um diagrama único onde constem as porcentagens de retração de cada dispositivo, permitindo uma comparação objetiva entre eles. Dessa forma, foi realizada uma análise da literatura nas bases de dados PubMed (MEDLINE), EMBASE, LILACS, e Cochrane sobre o tema e seus principais descritores; de tal forma que se permitisse uma análise da eficácia, porcentagem de retração de pele e consistência científica à parte do *marketing* promovido pelas empresas. Foram selecionados 27 artigos, classificados quanto a metodologia avaliativa objetiva ou subjetiva de retração de pele para cada aparelho. Seguindo a classificação proposta, 13 artigos continham metodologia objetiva, ao passo que 14 artigos continham metodologia subjetiva. Concluiu-se que, em ordem decrescente, os aparelhos e suas respectivas porcentagens médias de retração de pele encontradas foram: BodyTite (27%), Laser (18%), Vaser (16%) e SAL (10%). O Renuvion, não apresentou critérios objetivos de aferição da retração de pele. Na opinião dos pacientes, os índices de satisfação com a retração de pele foram: BodyTite (81%), Renuvion (80%) e Vaser (80%), Morpheus (67%) e Laser (67%). Na opinião dos cirurgiões, os índices de satisfação foram: Bodytite (81%), Renuvion (81%), Vaser (81%) e Morpheus (44%).

Palavras-Chave: lipoaspiração, retração de pele, retração de pele, tecnologias.

INTRODUÇÃO

A lipoaspiração é a cirurgia plástica mais realizada no Brasil e no mundo (1). Apesar de considerada um procedimento seguro, não é isenta de riscos e complicações, que incluem irregularidades e flacidez de pele, equimoses, edema, seromas, hiperpigmentação da pele, entre outros (2).

A flacidez de pele que pode ser gerada após o procedimento é um grande desafio. Entre os fatores que podem influenciar na flacidez residual estão componentes genéticos e ambientais, como idade, histórico gestacional, exposição solar e, principalmente, o volume de gordura aspirado. O ponto chave do tratamento da flacidez envolve as moléculas de colágeno, o principal responsável pela resistência mecânica da pele e que representa mais de 70% da composição dérmica (3). Sua estrutura tridimensional em formato de tripla-hélice é estabilizada por ligações termo-sensíveis conhecidas como “*cross-links* intramoleculares”, que podem ser quebradas se submetidas a temperaturas de 60 a 65°C, levando à desnaturação da proteína e retração da estrutura em tripla-hélice. Com a retração, a molécula de colágeno pode diminuir em até 70% no seu eixo longitudinal (3, 4).

Baseados nesses princípios, dispositivos baseados em calor para tratamento da flacidez de pele vêm sendo frequentemente associados à lipoaspiração (5). Laser (LAL - *Laser Assisted Liposuction*), VASER® (VAL - *Vaser Assisted Liposuction*, Solta Medical - Washington, EUA), os aparelhos de plasma Renuvion® (Apyx™ Medical Corporation - Florida, EUA) e Argoplasma (EMED SP. Z O. O. SP. K. Aparaty elektrochirurgiczne, Opaca-Kolonia, Polônia), InMode-BodyTite® (InMode Ltd - Sha'ar Yokne'am Industrial Zone, Yoknea`m 20692, Israel) (RFAL - *Radiofrequency Assisted Liposuction*) e os aparelhos de vibrolipoaspiração (PAL - *Power Assisted Liposuction*) são tecnologias que têm ganhado cada vez mais espaço.

Vários autores têm se dedicado a quantificar a retração de pele promovida por cada aparelho (6-10). Não há, contudo, até o presente momento, estudos comparativos entre os diversos dispositivos.

O objetivo primário deste trabalho é apresentar revisão da literatura sobre as porcentagens de retração de pele associadas a cada aparelho utilizado na lipoaspiração. O objetivo secundário é construir o que chamamos de “Régua da Flacidez”: um diagrama único onde constem as porcentagens de retração de cada dispositivo, permitindo uma comparação objetiva entre eles.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed/MEDLINE, EMBASE, LILACS e Cochrane para identificar todos os artigos que estudaram a retração de pele promovida pela lipoaspiração tradicional, pela LAL, VASER®, InMode-BodyTite®, Morpheus®, Renuvion®, Argoplasma e pela vibrolipoaspiração. As estratégias de busca e os registros do que foi encontrado seguiram as diretrizes PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analysis*) (11).

Exemplo de palavras-chave e descritores booleanos (*MeSH terms*) utilizados em uma das plataformas estão na **FIGURA 1** e os critérios de seleção dos estudos constam na **TABELA 1**.

1. "bodytite"[All Fields] (12)
2. "inmode"[All Fields] (25)
3. "morpheus8"[All Fields] (5)
4. "radiofrequency micro needling"[All Fields] (2)
5. ("radiofrequency assisted liposuction"[All Fields]) AND ("skin tightening"[All Fields]) (9)
6. ("laser assisted liposuction"[All Fields]) AND ("skin tightening"[All Fields]) (13)
7. ("j plasma"[All Fields]) AND ("skin tightening"[All Fields]) (3)
8. ""renuvion"[All Fields]" (7)
9. ("renuvion"[All Fields]) AND ("skin tightening"[All Fields]) (3)
10. ("argonplasma"[All Fields]) AND ("plastic surgery"[All Fields]) (1)
11. ("argo"[All Fields]) AND ("skin retraction"[All Fields]) (0)
12. ("ultrasound assisted liposuction"[All Fields]) AND (skin tightening) (4)
13. "vaser"[All Fields] (42)
14. ("power assisted liposuction"[All Fields]) AND ("skin tightening"[All Fields]) (2)
15. "power assisted liposuction"[All Fields] (61)
16. vibroliposuction"[All Fields] (7)
17. ("microaire"[All Fields]) AND ("skin tightening"[All Fields]) (0)

FIGURA 1: Exemplo de estratégia de busca realizada na base de dados MEDLINE/PUBMED

Crêterios de Inclusão	Crêterios de Exclusão
Publicados entre 1990 e 2023	Uso dos aparelhos em outros órgãos e tecidos além da pele
Livros e documentos, série de casos, ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, metanálises	Estudos para tratamentos de cicatrizes e outras patologias
Artigos de revisão (sistemática, narrativas e/ou integrativas)	Estudos de aparelhos não-invasivos
Artigos em inglês	Ausência de Metodologia para quantificar retra�o de pele
	Duplicidade de estudos

TABELA 1 - Critério de sele o dos estudos

Para a aplica o dos critérios de sele o e análise qualitativa dos estudos encontrados, os artigos foram catalogados na plataforma COVIDENCE (www.covidence.org) por 2 autores independentes. Foram divididos em 2 categorias: os artigos que continham metodologia específica e que quantificaram numericamente a retra o de pele (medidas objetivas) foram utilizados para a constru o do diagrama da Régua da Flacidez. Nesses artigos, as m dias de retra o de pele foram anotadas e, quando encontrado mais de um artigo calculando a retra o promovida por um mesmo aparelho, a média aritmética daquele aparelho foi calculada. Os artigos que traziam porcentagens de melhora e satisfa o com a retra o de pele baseadas em opiniões dos pacientes e/ou de médicos independentes (medidas subjetivas) foram mantidos e analisados, mas não foram incluídos na elabora o do diagrama. Ambas as categorias de artigos foram categorizadas em tabelas separadas. Em cada tabela foi anotado: dispositivo estudado, *design* do estudo, espaço amostral, metodologia utilizada para aferir retra o de pele, os principais desfechos encontrados e período de seguimento dos pacientes.

NOVAS TECNOLOGIAS PARA RETRAÇÃO DE PELE NA LIPOASPIRAÇÃO: REVISÃO SISTEMÁTICA

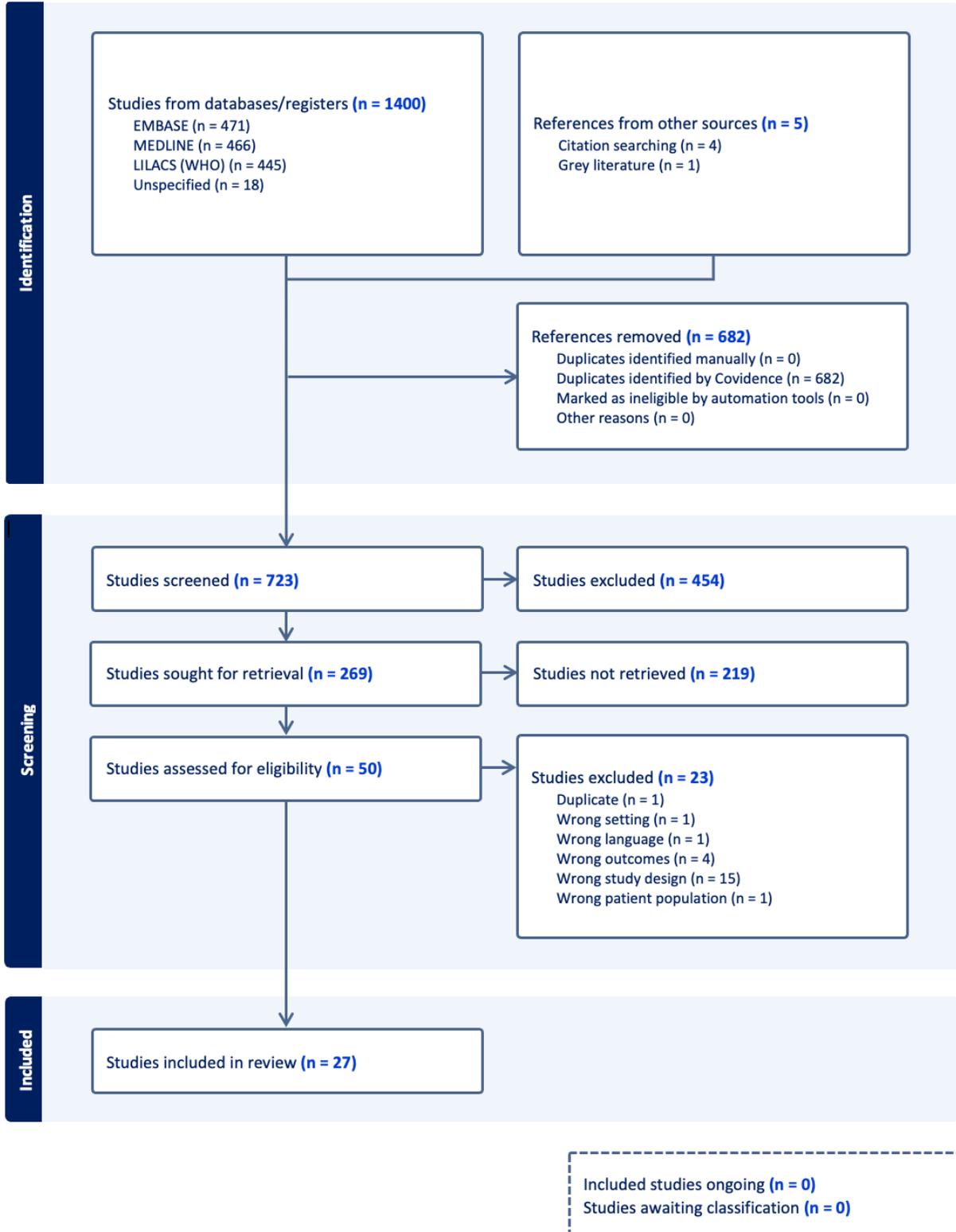


FIGURA 2: Fluxograma PRISMA de seleção dos artigos.

RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de seleção descritos, foram selecionados 27 artigos para análise qualitativa: 13 artigos (48%) (6, 7, 9, 12-19) com metodologias e medidas objetivas da retração de pele e 14 artigos (52%) (8, 14, 20-32) com medidas subjetivas, baseadas na opinião dos pacientes ou de cirurgiões com observação de fotos de “antes e depois. Considerando parâmetros objetivos e subjetivos, o dispositivo mais investigado foi o BodyTite, com 18 artigos (66%) e espaço amostral de 665 pacientes. O laser foi investigado em 8 estudos (29,6%), totalizando 104 pacientes avaliados. O laser mais utilizado foi o diodo 980nm, seguido pelo 1064nm e 1410nm. Não foram encontrados registros de comparação nem de diferenças significativas na retração de pele relatadas entres os diferentes comprimentos de onda. O VASER foi objeto de estudo em 3 estudos (11%), incluindo ampla revisão. A SAL (*Saline Assisted Liposuction*) foi investigada em 2 estudos (11%), em 22 pacientes. A tecnologia Morpheus foi também avaliada em 2 (11%) dos estudos, em espaço amostral de 256 pacientes. A retração de pele associada ao Renuvion foi objeto de estudo em apenas 1 artigo (5%), com 176 pacientes.

Radiofrequency Assisted Liposuction – BodyTite / Morpheus

Foram encontrados 18 ensaios clínicos buscando aferir a retração de pele associada ao dispositivo BodyTite. Apenas 8 trabalhos mostravam metodologias objetivas para quantificar o percentual de retração de pele. Duncan *et al.* (2012) (9) analisaram prospectivamente 12 pacientes com flacidez de pele nos braços. As áreas tratadas foram tatuadas previamente e medidas de área da pele foram feitas através de computação gráfica (Sistema Vectra, Canfield Scientific, Inc., Fairfield, New Jersey) antes e após o uso do BodyTite. A redução média da área de superfície na região volar do braço foi de 33,5% e o encurtamento vertical pendular foi de 50% após 1 ano de tratamento ($P > .001$). No ano seguinte, Duncan *et al.* (2013) (6) utilizaram a mesma metodologia de tatuagem e computação gráfica para quantificar a retração de pele na região abdominal ao longo do tempo com uma amostra auto-controlada, na qual em um hemiabdomene foi feito o BodyTite e no outro, a SAL. Acompanhando 12 pacientes ao longo de 1 ano concluíram que houve uma retração média de área de pele de 25.8% em 6 semanas e 34.5% em 1 ano após a intervenção com BodyTite. Nas regiões tratadas com SAL a retração medida foi de 10,3% em 6 semanas e 8,3%

em 1 ano de pós-operatório. Blugerman *et al.* (2010) (15) descreveram uma série de casos com 23 pacientes, utilizando RFAL-BodyTite. Foi traçada metodologia objetiva, utilizando imagens de RM 3D. Concluíram que houve 13,9% de contração linear de pele com 6 semanas de pós-operatório e 24,3% com 12 semanas. Paul *et al.* (2011) (16) descreveram uma série de casos com 24 pacientes utilizando o RFAL BodyTite. A retração de pele foi aferida por meio da distância na pele entre os portais de acesso da lipoaspiração e pontos anatômicos "fixos" naturais, como pintas ou o umbigo, medidas antes e depois da intervenção. Concluíram que houve retração de 8-15% no pós-operatório imediato e de 12,7% - 47% aos 6 meses pós-operatório. Chia *et al.* (2015) (17) realizaram um estudo prospectivo, randomizado com 10 pacientes, comparando RFAL BodyTite e SAL. Por meio de tatuagem fluorescente, aferiram o grau de retração de pele no braço. Foi observado que, com 1 ano, houve redução da área de superfície do braço anterior de 15% no grupo do BodyTite + SAL, ao passo que 10,9% para o grupo controle de SAL isoladamente. Quanto ao braço posterior, foi observada uma retração de área de 13,1% no grupo do BodyTite e 8,1% para o grupo controle. No tocante a redução linear anterior, observou-se uma retração de 22,6% no grupo do BodyTite, contra 17,8% para o grupo controle. Duncan *et al.* (2017) (33) realizaram um estudo prospectivo com 8 pacientes, utilizando o RFAL BodyTite, utilizando análise por computação gráfica 3D (Vectra) para comparar fotos pré e pós-operatórias, que foram repetidas no 1º e 3º meses pós-operatórios. A análise volumétrica e a avaliação do paciente mostraram resultados semelhantes com um protocolo de duas ou três "megasessões" de tratamento em comparação aos protocolos tradicionais. Brightman *et al.* (2010) (19) realizaram estudo prospectivo com 7 pacientes tratados com RFAL – BodyTite. Por meio de análises por computação gráfica (Sistema Vectra), concluíram que a circunferência média do braço nos indivíduos tratados diminuiu em 2,66 cm 6ª semana PO e em 4,25 cm no 3º mês PO.

Hurwitz *et al.* (2012) (23) realizaram um ensaio clínico com 17 pacientes obesos ou após grandes perdas ponderais, com seguimento por até 12 semanas. Aplicando questionário de satisfação aos pacientes, obtiveram 88% de satisfação geral com a retração de pele, considerada insuficiente ou nenhuma retração por 12% dos pacientes. Saad Mohamed Saad Ibrahim *et al.* (2022) (20) realizaram um estudo comparativo com 176 pacientes tratados com o BodyTite (RFAL), Renuvion e VASER. Foi aplicado questionário de satisfação para a equipe cirúrgica, pacientes e terceiros 06 meses após a cirurgia. A satisfação subjetiva atribuída ao BodyTite foi de 80% e 81% para pacientes e médicos, respectivamente. Da mesma forma, Theodorou *et al.* (2012)

(21) aplicaram questionários de satisfação em cirurgiões e 97 pacientes submetidos à RFAL - BodyTite. Avaliando-se fotografias de antes e depois os cirurgiões relataram melhora na flacidez de pele como boa a excelente em 58,5%, enquanto 82% dos pacientes relataram satisfação com o grau de firmeza da pele com 6 meses de pós-operatório. Demesh *et al.* (2021) (24) avaliaram a satisfação de cirurgiões e 9 pacientes tratados com RFAL-BodyTite e concluíram que 100% dos pacientes ficaram satisfeitos com a retração de pele aos 3 meses de pós-operatório, enquanto apenas 55% dos cirurgiões relataram melhora acentuada após 6 meses. Dayan *et al.* (2020) (25) realizou um estudo clínico retrospectivo com 247 pacientes tratados com RFAL e microagulhamento com radiofrequência em região de pescoço, ao longo de 5 anos. Por meio de avaliação de fotos por cirurgiões independentes, concluíram que houve melhora de 1,4 pontos na escala da Baker e relataram 93% de satisfação dos pacientes. Keramidas *et al.* (2016) (26) aplicaram uma escala de satisfação de 5 pontos a 55 pacientes submetidos a RFAL-BodyTite em região de pescoço e face. Na opinião dos pacientes, 85% tiveram retração de pele ótima ou boa, enquanto na opinião dos cirurgiões houve boa melhora em 94% dos casos. Theodorou *et al.* (2013) (22) realizou um ensaio clínico com 40 pacientes submetidos a RFAL em região de braço e, a partir de questionário de satisfação concluiu que 85% dos pacientes estavam satisfeitos com a retração de pele, enquanto os 80 % dos cirurgiões consideraram a retração boa ou excelente. Nguyen *et al.* (2022) (32) realizou um estudo prospectivo com 30 pacientes, utilizando o microagulhamento com radiofrequência. Os pacientes foram tratados com RFMN fracionado insulado, com 1 a 3 sessões em intervalos de 4 a 12 semanas. As visitas de acompanhamento foram agendadas para o 3º e 6º mês pós-procedimento. Os resultados foram avaliados através da análise volumétrica de imagens tridimensionais e, ainda, por escalas clínicas validadas pelo médico, por um pesquisador cego e pelos pacientes. Quanto aos resultados, todos os membros classificaram o resultado cirúrgico como “altamente aprimorado”.

Paul and Mulholland *et al.* (2009) (31) realizaram uma série de casos com 20 pacientes, utilizando o RFAL BodyTite. Foi traçada metodologia subjetiva, através da análise fotográfica das pacientes no pré e pós-operatórios. Foram tratadas várias regiões corporais, incluindo a parede abdominal, cintura, parte externa e interna das coxas, braços, flancos e seios masculinos. Quanto aos resultados, obtiveram provas fotográficas da melhoria do contorno corporal e da contração de pele, principalmente a partir do 6º mês PO. Ahn *et al.* (2011) (29) realizaram uma série de casos com 42 pacientes utilizando o FaceTite (RFAL). Foi traçada metodologia subjetiva, utilizando

questionários de avaliação dos pacientes e avaliação de cirurgiões. Foi observado que, em uma escala de satisfação de 5 pontos, houve um escore médio de 4,6. A pontuação média global dos pacientes numa escala de 5 pontos foi de 4,6, com 5 muito satisfeitos e 4 algo satisfeitos. Os cirurgiões notaram contração significativa da sobrancelha ao fim de 3 - 4 semanas, com melhorias ao longo dos 6 meses seguintes. Foram observados melhoramentos nas bochechas, no contorno maxilar e no pescoço, bem como melhorias nas pregas nasolabiais. Todos os pacientes (100%) ficaram satisfeitos com o grau de contração alcançado. Zhu *et al.* (2023) (30) realizaram um estudo prospectivo com 72 pacientes utilizando a RFAL no pescoço e no terço inferior da face. Utilizando metodologia subjetiva, os pacientes foram divididos em dois grupos: (1) tratados com RFAL + SAL; (2) tratados com SAL apenas. Para subsequente avaliação, cirurgiões independentes compararam fotos pré e pós-operatórias dos resultados nos 3º e 6º meses pós-operatórios; também foi pesquisada a satisfação do paciente. Concluíram que no 6º mês PO, os escores avaliativos dos resultados cirúrgicos apresentaram diferença significativa entre os dois grupos. Não houve diferença significativa aos 3 meses. Embora a taxa de satisfação do grupo 1 tenha sido maior do que a do grupo 2, tanto em 3 meses (76,2% versus 66,7%) quanto em 6 meses (80,9% versus 60,0%), não houve diferenças significativas na pontuação média ($P > 0,05$).

A retração média de pele associada à RFAL-BodyTite encontrada nos artigos com metodologia objetiva (6, 9, 15-17, 19) foi de 27,2% (FIGURA 3) para todos os períodos de pós-operatório, variando entre 13,1% a 50% de retração. A média de satisfação dos pacientes e dos cirurgiões encontrada nos artigos com metodologia considerada subjetiva (20-26, 29, 32) foi de 87% e 73,7%, respectivamente.

Laser Assisted Liposuction (LAL)

DiBernardo *et al.* (2009) (7) analisaram prospectivamente a retração de pele promovida pela LAL em 5 pacientes com seguimento de 3 meses. Áreas tatuadas na pele da região abdominal foram medidas por uma câmera 3D antes e depois da intervenção com laser 1064nm e 1320nm. A conclusão foi que houve uma retração média de pele de 22% no 1º mês PO e 17% no 3º mês PO ($P < .001$). No ano seguinte, DiBernardo *et al.* (2010) (12) realizou estudo auto-controlado em 10 pacientes comparando a retração de pele promovida pelo laser 1064nm/1320 e SAL. Um lado do abdome foi tratado com laser e o outro hemiabdomine submetido a SAL. A retração foi quantificada

calculando-se as mudanças na área de superfície das regiões demarcadas. A porcentagem de retração média associada ao laser foi de 22% no 1º mês e de 16% no 3º mês pós-operatório, enquanto a SAL apresentou 18% e 13% com 1 e 3 meses ($P= 0,018$ e $P=0,014$). Ainda estudando a LAL, Mandour *et al.* (2021) (13) analisaram prospectivamente 57 pacientes, tratados com LAL, com seguimento de 6 meses. Como parâmetro objetivo para a avaliação da retração de pele, foi realizado o cálculo da diferença do grau médio de melhora percentual sobre a linha de base de cada ponto de tempo de acompanhamento, além da avaliação de fotos pré e pós-operatórias (do 3º e 6º mês PO). Foi observado uma melhora média do grau de flacidez de 19.2% no 3º mês PO e chegou até 34.6% no 6º mês PO. A satisfação com a retração de pele referida pelos pacientes foi de 92,98%. Brightman *et al.* (2010) (19) realizaram um estudo prospectivo com 11 pacientes tratados com LAL 924 mm e 975 mm. Com metodologia objetiva, Além da aplicação de um questionário avaliando a satisfação dos pacientes e impressões clínicas dos cirurgiões, foi medida a variação de volume e retração de pele pré e pós-operatórias com computação gráfica 3D (Vectra). Quanto aos resultados, houve uma redução média de volume de 26,0 cc em 2 semanas PO, 61,8 cc em 6 semanas PO e 61,2 cc em 12 semanas de PO. A retração da pele também foi observada. Sasaki *et al.* (2010) descreveram série de casos com 3 pacientes, utilizando a LAL com 1064 nm e 1320 nm. Utilizando-se o sistema Vectra para avaliação de retração de pele, concluíram que houve contração média de 9,1% e 7,6%, com 3 e 6 meses de pós-operatório respectivamente.

Alexiades-Armenakas *et al.* (2012) (27) realizaram um ensaio clínico prospectivo com 12 pacientes, comparando diferentes comprimentos de onda da LAL. Avaliando-se fotos de pré e pós-operatório dos 06 meses foi constatada 43% de satisfação com melhora na flacidez da pele referida pelos pacientes. Heller *et al.* (2022) (28) realizaram um ensaio clínico prospectivo com 20 pacientes, tratados com LAL, e acompanhamento de 6 meses. Com metodologia subjetiva, os pacientes foram submetidos a um questionário de satisfação em relação à retração de pele, bem como cirurgiões independentes avaliaram as melhorias estéticas alcançadas. Foi observado que no 1º mês PO, a maioria dos indivíduos classificou as melhorias como boas/excelentes (88%) e a firmeza da pele satisfatória/muito satisfatória (92%), com mais de 70% dos indivíduos apresentando pontuações semelhantes no 6º mês pós-operatório. Os cirurgiões constataram aparência estética melhorada / muito melhorada (87%). Collins *et al.* (2018) (8) realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de comparar LAL, UAL e SAL, com estudos que quantificaram e/ou compararam a retração de pele entre as mesmas. Concluíram que: (1) LAL e

UAL superiores a SAL com diminuição da hemoglobina/hematócrito em lipoaspirados de alto volume e (2) LAL superior a SAL com enrijecimento da pele em áreas selecionadas, especificamente na área submentoniana.

A média de retração de pele obtida pelo laser (LAL) encontrada nos artigos com metodologia objetiva (7, 12, 13, 18, 19) foi de 18,4% (FIGURA 3), variando entre 7,6% a 34% com tempo médio de seguimento de 4 meses. A média de satisfação dos pacientes foi de 74,49% e dos cirurgiões 87%, de acordo com os valores encontrados nos artigos com metodologia considerada subjetiva (8, 27, 28).

Ultrasound Assisted Liposuction

Nagy *et al.* (2012) (14) analisaram prospectivamente 20 pacientes com seguimento de 6 meses, tratadas com UAL e SAL. Medindo-se áreas previamente tatuadas através de computação gráfica, concluíram que houve uma retração de pele pelo VASER de 15.4% no 3º mês e de 17% no 6º mês pós-operatório. Em áreas tratadas com SAL, os percentuais de retração aferidos foram de 10.1% e de 11.1% no 3º e 6º mês, respectivamente. Ibrahim *et al.* (2022) (20) realizou um estudo comparativo com 176 pacientes, aplicando questionário de satisfação. Concluíram que 80% dos pacientes e 81% dos cirurgiões se mostraram satisfeitos com a retração de pele do VASER. Collins *et al.* (2018) (8) realizou uma revisão de literatura com o objetivo de comparar as tecnologias adjuvantes à lipoaspiração, como LAL, UAL e SAL, com estudos que quantificaram e/ou compararam a retração de pele entre as mesmas. Em relação à UAL concluíram que UAL é superior a SAL no tratamento da ginecomastia.

A média de retração associada ao VASER (UAL) encontrada nos artigos com metodologia objetiva (14) foi de 16,2% (FIGURA 3), com variação de 15,4 a 17% e seguimento médio de 6 meses. A satisfação dos pacientes e dos cirurgiões foi de 80 e 81%, respectivamente, de acordo com os valores encontrados nos artigos com metodologia considerada subjetiva (8, 14, 20).

Plasma Assisted Liposuction

Saad Mohamed Saad Ibrahim *et al.* (2022) realizou um estudo comparativo com 176 pacientes, avaliando o resultado estético dos grupos tratados com o BodyTite (RFAL), Renuvion e com um grupo controle tratado com VASER. Foi traçada uma metodologia subjetiva, com a aplicação de um questionário de pesquisa de satisfação para a equipe cirúrgica, pacientes e terceiros 06 meses após a cirurgia. Concluíram que 80% dos pacientes se mostraram satisfeitos com a técnica aplicada a cada um deles.

Um sumário dos artigos selecionados e suas respectivas análises qualitativas podem ser vistas na **TABELA 2**.

REFERÊNCIAS	DISPOSITIVOS ESTUDADOS	DESIGN DO ESTUDO	AMOSTRA (n)	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RETRAÇÃO DE PELE	DESFECHO	FOLLOW-UP
Duncan <i>et al.</i> , 2012	BodyTite	Ensaio Clínico	12	Avaliação física (<i>Pinch Test</i> + Medida Vertical da Pele) + Aparelho para quantificar o encurtamento da pele + Medidas de áreas tatuadas na marcação pré e pós-operatórias, avaliadas por computação gráfica.	Houve uma redução de 33.5% da superfície da região e de 50% de redução de volume do <i>Pinch Test</i> .	1 ano
Duncan <i>et al.</i> , 2013	BodyTite e SAL	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	12	Medidas de áreas demarcadas na pele pré e pós-operatórias via computação gráfica.	A contração média de pele no lado tratado com RFAL/SAL foi 2.5x maior do que no lado onde apenas a SAL foi utilizada: 25,8% em 6 semanas e 36.4% em 1 ano com RFAL/SAL.	1 ano
DiBernardo <i>et al.</i> , 2009	Laser	Ensaio Clínico Prospectivo	5	Medidas de áreas tatuadas na marcação pré e pós-operatórias, avaliadas por computação gráfica + Aparelhos de mensuração da elasticidade da pele.	Retração média de pele de 22% no 1° mês PO e 17% no 3° mês PO.	3 meses
DiBernardo <i>et al.</i> , 2010	Laser vs SAL	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	10	Medidas de áreas tatuadas na marcação pré-operatória em ambos os lados do abdome um lado tratado com LAL e outro com SAL - " <i>split abdomen</i> "), de forma que a retração de pele foi quantificada calculando as mudanças na área de superfície das regiões marcadas + A mudança da consistência da pele foi quantificada por mudanças no índice de rigidez da pele medido nas regiões tratadas.	A LAL tem um efeito estatisticamente significativo na retração e firmeza da pele na área abdominal quando comparada à SAL. Porcentagem de retração média no 1° mês PO: 22% // 3° mês PO: 16%.	3 meses
Mandour <i>et al.</i> , 2021	Laser	Ensaio Clínico Prospectivo	57	Avaliação de fotos pré e pós-operatórias (3 e 6 meses). A eficácia da retração de pele foi avaliada calculando a diferença do grau médio e melhoria percentual sobre a linha de base de cada ponto de tempo de acompanhamento.	A melhora média no grau de flacidez foi de 19.2% no 3° mês PO e chegou até 34.6% no 6° mês PO.	6 meses
Nagy <i>et al.</i> , 2012	VASER	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	2	Medidas de áreas delimitadas por tatuagem ultravioleta em pontos padronizados através de computação gráfica.	Retração da área de pele das áreas tratadas com VASER de 15,4% no 3° mês PO e 17% no 6° mês PO. Nas áreas que associaram a SAL: retração de 10,1 e 11,1% nos 3° e 6° mês PO.	6 meses

REFERÊNCIAS	DISPOSITIVOS ESTUDADOS	DESIGN DO ESTUDO	AMOSTRA (n)	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RETRAÇÃO DE PELE	DESFECHO	FOLLOW-UP
Sasaki <i>et al.</i> , 2010	Laser	Ensaio Clínico	3	Foi medida a retração de pele através da análise da marcação pré e pós-operatórias com computação gráfica 3D (Vectra).	Contração significativa da pele (média de 9,1% em três meses; média de 7,6% em seis meses) após aplicação de comprimentos de onda sequenciais de 8 W 1064 nm/8 W 1320 nm nas camadas subdérmicas superficiais, mas não nas profundas.	6 meses
Brightman <i>et al.</i> , 2010	Laser	Ensaio Clínico Prospectivo	11	Além da aplicação de um questionário avaliando a satisfação dos pacientes e impressões clínicas dos cirurgiões, foi medida a variação de volume e retração de pele pré e pós-operatórias com computação gráfica 3D (Vectra).	Houve uma redução média de volume de 26,0 cc em 2 semanas PO, 61,8 cc em 6 semanas PO e 61,2 cc em 12 semanas de PO. A retração da pele também foi observada.	3 meses
Duncan <i>et al.</i> , 2017	BodyTite	Ensaio Clínico Prospectivo	8	Análise por computação gráfica 3D (Vectra) para comparar fotos pré e pós-operatórias, que foram repetidas no 1º e 3º meses pós-operatórios.	A análise volumétrica e a avaliação do paciente mostraram resultados semelhantes com um protocolo de duas ou três "megasessões" de tratamento em comparação aos protocolos tradicionais.	3 meses
Brightman <i>et al.</i> , 2010	BodyTite	Ensaio Clínico Prospectivo	7	Foi medida a retração de pele através da análise da marcação pré e pós-operatórias com computação gráfica 3D (Vectra).	Foram obtidos contorno e retração de pele significativos em todos os braços tratados, sem eventos adversos significativos. Os resultados clínicos obtidos no acompanhamento de 3 meses mostraram alterações estéticas no contorno corporal com uma contração média significativa da área. A circunferência média do braço nos indivíduos tratados diminuiu em 2,66 cm 6ª semana PO e em 4,25 cm no 3º mês PO.	3 meses

MEDIDAS OBJETIVAS

REFERÊNCIAS	DISPOSITIVOS ESTUDADOS	DESIGN DO ESTUDO	AMOSTRA (n)	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RETRAÇÃO DE PELE	DESFECHO	FOLLOW-UP
Blugerman <i>et al.</i> , 2010	BodyTite + SAL	Ensaio Clínico Prospectivo	23	Foram utilizadas imagens de RM 3D.	Melhoria do contorno corporal em todos os pacientes; às 6 semanas, 13,9% de contração linear. Às 12 semanas, 24,3% de contração. Ademais, foi observada a persistência do processo reparador 3 meses após o procedimento cirúrgico.	4 meses
Paul <i>et al.</i> , 2011	BodyTite	Ensaio Clínico Prospectivo	24	Foi calculada a contração linear média das áreas tratadas. Mediram a distância entre dois pontos anatômicos fixos no pré e pós-operatórios; foram acompanhadas as medições nas visitas de acompanhamento de 3 e 6 meses.	Foi evidenciada uma contratura de 8-15% de contratura linear no pós-operatório imediato. Aos 6 meses pós-operatórios, 12,7% - 47% de contratura linear.	6 meses
Chia <i>et al.</i> , 2015	BodyTite + SAL	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	10	Os pacientes foram divididos em dois grupos: (1) RFAL BodyTite + SAL; (2) lipoaspiração subdérmica agressiva + SAL. Medidas de áreas tatuadas com tinta fluorescente na marcação pré e pós-operatórias para averiguar mudanças de retração de pele.	Com 1 ano, houve redução da área de superfície do braço anterior de 15% no grupo do BodyTite + SAL, ao passo que 10,9% para o grupo controle de SAL isoladamente. Quanto ao braço posterior, foi observada uma retração de área de 13,1% no grupo do BodyTite, ao passo que 8,1% para o grupo controle. No tocante a redução linear anterior, observou-se uma retração de 22,6% no grupo do BodyTite, contra 17,8% para o grupo controle.	1 ano

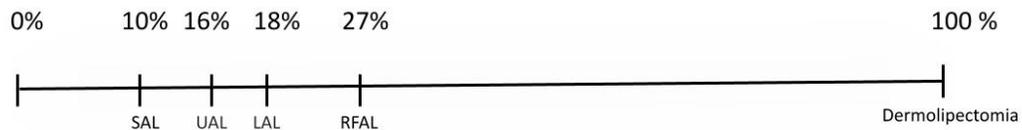
MEDIDAS OBJETIVAS

REFERÊNCIAS	DISPOSITIVOS ESTUDADOS	DESIGN DO ESTUDO	AMOSTRA (n)	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RETRAÇÃO DE PELE	DESEFECHO	FOLLOW-UP
Saad Mohamed Saad Ibrahim <i>et al.</i> , 2022	BodyTite, Renuvion, VASER	Ensaio Clínico Randomizado	176	Avaliação de cirurgões independentes através de fotografias de pré e pós-operatórios e pesquisa de satisfação.	80% dos pacientes reportaram satisfação no questionário; 81% dos cirurgões relataram resultado bom a excelente.	6 meses
Theodorou <i>et al.</i> , 2012	BodyTite	Ensaio Clínico	97	Avaliação de 3 cirurgões independentes de fotos de pré e pós-operatórias + Questionário de satisfação e qualidade de vida dos pacientes.	82% pacientes se mostraram satisfeitos com a retração da pele e 85% do contorno corporal; na opinião dos cirurgões houve retração excelente de pele em 58,5% dos pacientes.	6 meses
Hurwitz <i>et al.</i> , 2012	BodyTite	Ensaio Clínico	17	Medida de flacidez referida pelo paciente antes e depois em uma escala de 1 a 5 pontos + Escaneamento 3D para documentar as alterações de volume em casos selecionados.	Retração vertical máxima foi de 15,7% no abdome, 7,4% nas coxas, 3,3% nos braços.	Até 24 meses
Demesh <i>et al.</i> , 2021	BodyTite com Morpheus	Ensaio Clínico Prospectivo	9	Melhora da retração de pele referida por cirurgões independentes + Avaliação dos pacientes quanto a aparência da pele, satisfação do tratamento e níveis de dor.	Na opinião dos cirurgões, houve melhora na retração em 33% no 3º mês PO e 55% no 6º mês PO. Na opinião dos pacientes houve retração excelente em 67%, moderada em 11% e pouca em 22% no 3ºmês PO.	6 meses
Dayan <i>et al.</i> , 2020	BodyTite com Morpheus	Ensaio Clínico	247	Classificação de Baker para face e pescoço antes e depois do procedimento cirúrgico.	Melhora de 1,4 pontos na escala após o procedimento. Ademais, 93% dos pacientes relataram satisfação com seus resultados.	2 anos
Keramidas <i>et al.</i> , 2016	BodyTite	Ensaio Clínico	55	Escala de 5 pontos relacionada pelo paciente e por cirurgões independentes: 1- Ruim 2- Sem Diferença 3- Moderado 4- Bom 5- Excelente.	Na opinião dos pacientes 20% excelente, 42% bom, 23% moderado, 15% sem diferença ou resultado pobre.	6 meses
Theodorou <i>et al.</i> , 2013	BodyTite	Ensaio Clínico	40	Pesquisa de satisfação dos pacientes + Avaliação de cirurgões independentes através de fotografias de pré e pós-operatórios com classificação da melhora em 4 níveis: 1- Pobre 2- Moderado 3- Bom 4- Excelente.	Na opinião dos cirurgões houve retração de pele 11% excelente, 42% bom, 38% moderado, 5% pobre. Dois cirurgões plásticos independentes consideraram a melhora no contorno e no grau de firmeza da pele boa a excelente.	1 ano
Alexiades-Armenakas, <i>et al.</i> , 2012	Laser	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	12	Avaliação de fotos pré e pós-operatórias dos 6 meses seguidos do tratamento.	43% de melhora na flacidez de pele referida pelos pacientes.	6 meses
Heller <i>et al.</i> , 2022	Laser	Ensaio Clínico Prospectivo	20	Questionário de satisfação em relação à retração de pele respondido pelos pacientes.	No 1º mês PO, a maioria dos indivíduos classificou as melhorias como boas/excelentes (88%) e a firmeza da pele satisfatória/muito satisfatória (92%); 70% das pontuações se mantiveram no 6º mês PO.	6 meses
Collins <i>et al.</i> , 2018	VASER, Laser, SAL	Revisão Sistemática		Revisão de estudos que quantificaram e/ou compararam retração de pele na UAL, LAL e SAL.	(1) UAL é superior a SAL no tratamento da ginecomastia (2) LAL e UAL são superiores a SAL com diminuição da hemoglobina/hematócrito em lipos aspirações de alto volume e (3) LAL superior a SAL com enrijecimento da pele em áreas selecionadas, especificamente na área submentoniana.	6 - 12 meses
Nagy <i>et al.</i> , 2012	VASER	Ensaio Clínico Randomizado	20	Medidas de áreas delimitadas por tatuagem ultravioleta em pontos padronizados através de computação gráfica.	Retração do VASER de 15,4% no 3º mês PO e 17% no 6º mês PO; retração de 10,1% e 11,1% nos 3º e 6º meses PO, respectivamente, associada à SAL.	6 meses

REFERÊNCIAS	DISPOSITIVOS ESTUDADOS	DESIGN DO ESTUDO	AMOSTRA (n)	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RETRAÇÃO DE PELE	DESFECHO	FOLLOW-UP
Ahn <i>et al.</i> , 2015	FaceTite	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	42	Questionários de avaliação dos pacientes e avaliação de cirurgiões independentes; escala de satisfação de 5 pontos.	Escore médio de 4,6 pontos. A pontuação média dos pacientes numa escala de 5 pontos foi de 4,6, com 5 muito satisfeitos e 4 algo satisfeitos. Os cirurgiões notaram contração significativa da sobranalha ao fim de 3 - 4 semanas, com melhorias ao longo dos 6 meses seguintes. Todos os pacientes ficaram satisfeitos com o grau de contração alcançado	7 meses
Zhu <i>et al.</i> , 2023	RFAL	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado	72	Os pacientes foram divididos em dois grupos: (1) tratados com RFAL + SAL; (2) tratados com SAL apenas. Para a avaliação, cirurgiões independentes compararam fotos pré e pós-operatórias dos resultados nos 3º e 6º meses pós-operatórios; também foi pesquisada a satisfação do paciente.	No 6º mês PO, os escores avaliativos dos resultados cirúrgicos apresentaram diferença significativa entre os dois grupos. Não houve diferença significativa aos 3 meses. Embora a taxa de satisfação do grupo 1 tenha sido maior do que a do grupo 2, tanto em 3 meses (76,2% versus 66,7%) quanto em 6 meses (80,9% versus 60,0%), não houve diferenças significativas na pontuação média ($P > 0,05$).	6 meses
Paul and Mulholland <i>et al.</i> , 2009	RFAL	Ensaio Clínico Prospectivo	20	Avaliação de fotos pré e pós-operatórias (3 e 6 meses).	Melhoria do contorno corporal e da contração de pele, principalmente a partir do 6º mês PO. As biopsias das áreas tratadas demonstraram destruição e coagulação de adipócitos e tecido adiposo, bem como coagulação de pequenos vasos sanguíneos	6 meses
Nguyen <i>et al.</i> , 2022	Morpheus	Ensaio Clínico Prospectivo	30	Análise volumétrica de imagens tridimensionais e escalas clínicas validadas, analisadas pelo médico, por um pesquisador cego e pelos pacientes.	Todos os membros classificaram o resultado cirúrgico como "altamente aprimorado".	3 meses

MEDIDAS SUBJETIVAS

O diagrama da “*Régua da Flacidez*” onde constam esses valores pode ser visto na FIGURA 3. Não foram encontradas medidas objetivas de retração de pele com a metodologia utilizada para os dispositivos Renuvion, Morpheus e Vibrolipo (PAL).



RFAL - Radiofrequency Assisted Liposuction

LAL - Laser Assisted Liposuction

UAL - Ultrasound Assisted Liposuction

SAL - Saline Assisted Liposuction

JPAL, PAL, Morpheus - SEM medidas objetivas

FIGURA 3 – Régua da Flacidez: diagrama comparativo com a média de retração de pele encontrada na literatura associada a cada dispositivo utilizado atualmente na lipoaspiração.

Em relação ao Morpheus, 67% dos pacientes relataram excelente retração de pele e 44% dos médicos avaliaram como excelente ou boa retração.

DISCUSSÃO

A lipoaspiração moderna pode ser definida como uma área de atuação da cirurgia plástica, na qual utilizamos diferentes técnicas para abordar os tecidos adiposo, muscular e tegumentar. Desde as primeiras descrições de Ilouz (34) nas quais o foco era tratar a gordura localizada, a lipoaspiração evoluiu para incluir os planos musculares por meio dos trabalhos pioneiros de Mentz (35) e Hoyos (36). Mais recentemente, com o desenvolvimento e ampla difusão de diferentes tecnologias (37), a lipoaspiração passou por sua terceira onda de evolução, sedimentando o terceiro pilar da lipoaspiração moderna: a pele. O presente trabalho focou nesse braço ainda pouco explorado, buscando comparar de alguma forma os diferentes aparelhos utilizados na retração de pele. Utilizando a metodologia descrita, constatou-se a escassez de trabalhos que possam fundamentar - com níveis de evidência maiores que a opinião de especialistas - as discussões sobre quais tecnologias o cirurgião deve empregar seus recursos financeiros, seu tempo e submeter seus pacientes aos riscos da curva de aprendizado. Variáveis como eficácia, porcentagem de retração de pele, custo-benefício, curva de aprendizado e consistência científica à parte do *marketing* promovido pelas empresas são pontos sobre os quais essa revisão buscou jogar alguma luz.

Os diversos aparelhos e as diferentes metodologias empregadas nos estudos são dificuldades e limitações óbvias desse trabalho. A divisão entre “medidas objetivas” e “medidas subjetivas” foi possível após avaliação qualitativa dos estudos e trouxe organização às análises, sem desconsiderar os níveis de evidência mais fracos, como a opinião de especialistas e dos pacientes. E permitiu a criação da *Régua da Flacidez*, um diagrama intuitivo, com alta capacidade de síntese das diversas variáveis sobre o tema e fundamentalmente baseada nas evidências científicas de maior força de que a literatura dispõe atualmente (6, 7, 9, 12-14).

Embora com metodologias diferentes para aferição da retração da pele desses trabalhos que fundamentaram a *Régua da Flacidez*, observou-se um padrão em 4 dos 6 trabalhos (6, 7, 12, 14).

Esses autores descreveram a marcação pré-operatória de pontos específicos na pele através de alguma forma de tatuagem (ultravioleta ou não) para leitura posterior por computação gráfica. As áreas de pele delimitadas por esses pontos tatuados foram comparadas antes e depois da intervenção com o dispositivo, permitindo a obtenção de números que transmitem uma clara ideia da retração obtida. Uma confluência de metodologias que pode indicar uma tendência, para que futuros trabalhos possam padronizar as avaliações. Os outros dois trabalhos incluídos no grupo de “medidas objetivas” (6, 13) ao utilizarem o exame físico e cálculos de retração baseados em fotografias, embora tragam resultados numéricos, estão no limite da subjetividade. Entende-se que tais metodologias devam ceder espaço para a delimitação de pontos específicos e leitura por computação gráfica que, embora sujeita a vieses e falhas, parece ser o que se tem de mais preciso em toda a literatura pesquisada até o momento.

Ainda sobre os trabalhos que fundamentaram a *Régua da Flacidez*, o espaço amostral reduzido encontrado em cada um deles é também uma fonte importante de vieses que enfraquecem a metodologia. Com exceção de Mandour *et al.* (13), que estudou 57 pacientes, os outros trabalhos variaram entre 5 e 20 pacientes (6, 7, 9, 12, 14). No que se refere ao *design* dos estudos, contudo, o caráter prospectivo e randomizado dos ensaios clínicos fortalece as evidências encontradas. Assim, mesmo que com espaço amostral reduzido, os tipos de estudo encontrados permitem confiança muito maior nos níveis de evidência científicas e nos graus de recomendação do que na opinião de especialistas sobre a suposta vantagem de um aparelho em detrimento de outro. Baseada na literatura disponível, o presente estudo apresenta uma síntese com, provavelmente, o mais alto nível de evidência científica sobre as porcentagens de retração de pele associadas aos aparelhos utilizados na lipoaspiração moderna. Aumentar o espaço amostral, padronizar as metodologias de aferição, os pacientes e seus níveis de exposição solar, tabagismo, quantidade de gestações e outras variáveis que interferem na resposta da pele aos estímulos dos dispositivos são importantes perspectivas futuras vislumbradas por essa revisão.

Importante notar que os intervalos encontrados além das médias de retração de cada aparelho, provavelmente refletem as diferentes respostas de cada paciente. A média obtida para retração de pele com o BodyTite de 27%, com intervalo variando entre 13,9% a 50% apontam para implicação prática importante: cada paciente responderá de uma forma ao estímulo de determinado aparelho. Apesar do presente trabalho buscar um valor médio que pudesse ser facilmente lembrado e tido como referência para comparação e tomada de decisões, é importante abordar os pacientes

no consultório com a ressalva de que haverá variações na retração, para mais ou para menos. O raciocínio vale para todos os aparelhos.

E mesmo tendo sido possível chegar a esses valores médios e suas variações numéricas, as opiniões de especialistas e dos pacientes não foram ignoradas nessa revisão. Os trabalhos incluídos no grupo de “medidas subjetivas” (8, 14, 20-28) tiveram a intenção de reproduzir as opiniões da prática clínica e verificar se estão próximas das evidências obtidas pela ciência. Principalmente porque um dispositivo bastante utilizado na prática clínica, o Renuvion, não foi incluído na *Régua da Flacidez* devido a ausência de trabalhos que descrevessem a medida objetiva da retração de pele, constatada a partir da metodologia utilizada por essa revisão. O único trabalho que avaliou especificamente essa tecnologia mostrou altos índices de satisfação com a retração de pele obtida, tanto na avaliação dos pacientes (80% de satisfação) quanto na opinião dos especialistas (81% de satisfação). Tais achados apontam, primeiro, para a necessidade premente de estudos que avaliem objetivamente a retração de pele para algumas tecnologias e, segundo, para a provável concordância entre os achados da literatura e os da prática clínica. Um bom exemplo disso é a LAL. Na presente revisão, encontrou-se retração de pele média de 18%, variando de 16 a 34% e uma satisfação com a retração de pele de 67% entre os pacientes. A LAL é a única tecnologia que apresenta comprovação da retração de pele maior que a SAL através de uma revisão sistemática com Metanálise, o mais alto nível de evidência científica da literatura (38). Ou seja, tanto a prática clínica quanto a literatura científica têm demonstrado que as tecnologias, definitivamente, funcionam para retrain a pele e devem ser empregadas para oferecer melhores resultados aos pacientes.

Tais achados são encorajadores e apontam para a necessidade de mais estudos que fundamentem cientificamente os resultados da prática clínica relatados por diversos especialistas, para as diversas tecnologias existentes. A padronização de métodos, a melhora dos designs de estudos e a independência dos pesquisadores em relação ao *marketing* das empresas são desafios para os próximos estudos.

CONCLUSÃO

A retração de pele associada a cada aparelho por meio de metodologias objetivas permitiu a construção de um diagrama que chamamos de “Régua da Flacidez”. O mesmo traz informações claras que permitem comparação baseada em evidências científicas entre os diferentes dispositivos utilizados na lipoaspiração moderna. Em ordem decrescente, os aparelhos e suas respectivas porcentagens médias de retração de pele encontradas foram: BodyTite (27%), Laser (18%), Vaser (16%) e SAL (10%). Renuvion, Morpheus e vibrolipo não apresentaram critérios objetivos de aferição da retração de pele. Na opinião dos pacientes, os índices de satisfação com a retração de pele foram: BodyTite (81%), Renuvion (80%) e Vaser (80%), Morpheus (67%) e Laser (67%). Na opinião dos cirurgiões, os índices de satisfação foram: Bodytite (81%), Renuvion (81%), Vaser (81%) e Morpheus (44%).

Trata-se de um dos primeiros trabalhos a tentar unificar a linguagem para uma comparação dos diferentes dispositivos utilizados na lipoaspiração moderna, fundamentada em evidências científicas objetivas. Espera-se contribuir para maior padronização das metodologias de avaliação dos dispositivos, em busca de uma escala única de retração de pele a que possa ser submetido cada novo aparelho que surgir no futuro, independente do seu mecanismo de ação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Surgery ISoAP. ISAPS INTERNATIONAL SURVEY ON AESTHETIC/COSMETIC PROCEDURES performed in 2022 2023 [Available from: https://www.isaps.org/media/a0qfm4h3/isaps-global-survey_2022.pdf.
2. Franco¹ FF, Basso² RdCF, Tincani³ AJ, Kharmandayan⁴ P. Complicações em lipoaspiração clássica para fins estéticos. Rev Bras Cir Plást. 2012;27(1).
3. Silva TF PA. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. Rev Inst Adolfo Lutz. 2012.
4. Arnoczky SP, Aksan A. Thermal modification of connective tissues: basic science considerations and clinical implications. J Am Acad Orthop Surg. 2000;8(5):305-13.
5. Shridharani SM, Broyles JM, Matarasso A. Liposuction devices: technology update. Med Devices (Auckl). 2014;7:241-51.
6. Irvine Duncan D. Nonexcisional tissue tightening: creating skin surface area reduction during abdominal liposuction by adding radiofrequency heating. Aesthet Surg J. 2013;33(8):1154-66.
7. DiBernardo BE, Reyes J. Evaluation of skin tightening after laser-assisted liposuction. Aesthet Surg J. 2009;29(5):400-7.
8. Collins PS, Moyer KE. Evidence-Based Practice in Liposuction. Ann Plast Surg. 2018;80(6S Suppl 6):S403-s5.

9. Duncan DI. Improving outcomes in upper arm liposuction: adding radiofrequency-assisted liposuction to induce skin contraction. *Aesthet Surg J.* 2012;32(1):84-95.
10. Diane Irvine D. Helium Plasma-Driven Radiofrequency in Body Contouring. In: Alexandro A, editor. *The Art of Body Contouring.* Rijeka: IntechOpen; 2019. p. Ch. 3.
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj.* 2021;372:n71.
12. DiBernardo BE. Randomized, Blinded Split Abdomen Study Evaluating Skin Shrinkage and Skin Tightening in Laser-Assisted Liposuction Versus Liposuction Control. *Aesthetic Surgery Journal.* 2010;30(4):593-602.
13. Mandour S, El-Tatawy RA, Alborgy AF, Elghamry S. Efficacy and safety of 1440-nm Nd:YAG laser on lower face and neck rejuvenation. *Lasers in Medical Science.* 2021;36(6):1267-74.
14. Nagy MW, Vanek PF, Jr. A Multicenter, Prospective, Randomized, Single-Blind, Controlled Clinical Trial Comparing VASER-Assisted Lipoplasty and Suction-Assisted Lipoplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2012;129(4).
15. Blugerman G, Schavelzon D, Paul MD. A Safety and Feasibility Study of a Novel Radiofrequency-Assisted Liposuction Technique. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2010;125(3).
16. Paul M, Blugerman G, Kreindel M, Mulholland RS. Three-Dimensional Radiofrequency Tissue Tightening: A Proposed Mechanism and Applications for Body Contouring. *Aesthetic plastic surgery.* 2011;35:87-95.
17. Chia C, Theodorou S, Hoyos A, Pitman G. Radiofrequency-Assisted Liposuction Compared with Aggressive Superficial, Subdermal Liposuction of the Arms: A Bilateral Quantitative Comparison. *Plastic and reconstructive surgery Global open.* 2015;3:e459.
18. Sasaki GH. Quantification of Human Abdominal Tissue Tightening and Contraction After Component Treatments With 1064-nm/1320-nm Laser-Assisted Lipolysis: Clinical Implications. *Aesthetic Surgery Journal.* 2010;30(2):239-45.
19. Brightman. American Society for Laser Medicine and Surgery 30th Annual Conference Phoenix, Arizona, April 16-April 18, 2010 Abstracts. *Lasers in Surgery and Medicine.* 2010;42(S22):1-125.
20. Ibrahim SMS. Aesthetic Nonexcisional Arm Contouring. *Aesthetic Surgery Journal.* 2022;42(7):NP463-NP73.
21. Theodorou SJ, Paresi RJ, Chia CT. Radiofrequency-Assisted Liposuction Device for Body Contouring: 97 Patients under Local Anesthesia. *Aesthetic Plastic Surgery.* 2012;36(4):767-79.
22. Theodorou S, Chia C. Radiofrequency-assisted Liposuction for Arm Contouring: Technique under Local Anesthesia. *Plastic and reconstructive surgery Global open.* 2013;1:e37.
23. Hurwitz D, Smith D. Treatment of Overweight Patients by Radiofrequency-Assisted Liposuction (RFAL) for Aesthetic Reshaping and Skin Tightening. *Aesthetic Plastic Surgery.* 2012;36(1):62-71.
24. Demesh D, Cristel RT, Gandhi ND, Kola E, Dayan SH. The use of radiofrequency-assisted lipolysis with radiofrequency microneedling in premature jowl and neck laxity following facialplasty. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2021;20(1):93-8.
25. Dayan E, Rovatti P, Aston S, Chia C, Rohrich R, Theodorou S. Multimodal Radiofrequency Application for Lower Face and Neck Laxity. *Plastic and reconstructive surgery Global open.* 2020;8:e2862.
26. Keramidas E, Rodopoulou S. Radiofrequency-assisted Liposuction for Neck and Lower Face Adipodermal Remodeling and Contouring. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open.* 2016;4:1.

27. Alexiades-Armenakas M. Combination Laser-Assisted Liposuction and Minimally Invasive Skin Tightening with Temperature Feedback for Treatment of the Submentum and Neck. *Dermatologic Surgery*. 2012;38(6):871-81.
28. Heller L, Menashe S, Plonski L, Ofek A, Pozner JN. 1470-nm Radial fiber-assisted liposuction for body contouring and facial fat grafting. *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2022;21(4):1514-22.
29. Ahn D. Non-Excisional Face and Neck Tightening Using a Novel Subdermal Radiofrequency Thermo-Coagulative Device. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*. 2011;01:141-6.
30. Zhu J, Liu T, Zhou Y, Guo Y, Chen L. The Application of Subcutaneous Radiofrequency After Liposuction for the Lower Face and Neck Contouring Under Local Anesthesia. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2023;34(2).
31. Paul M, Mulholland RS. A New Approach for Adipose Tissue Treatment and Body Contouring Using Radiofrequency-Assisted Liposuction. *Aesthetic plastic surgery*. 2009;33:687-94.
32. Nguyen L, Blessmann M, Schneider SW, Herberger K. Radiofrequency Microneedling for Skin Tightening of the Lower Face, Jawline, and Neck Region. *Dermatologic Surgery*. 2022;48(12).
33. Duncan D. Megasessions: Efficacy of Fewer, Longer Treatment Sessions for Fat Reduction in Noninvasive Body Contouring Using a Radiofrequency Based Device. *J Drugs Dermatol*. 2017;16(5):478-80.
34. Illouz YG. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases. *Plast Reconstr Surg*. 1983;72(5):591-7.
35. Mentz HA, Gilliland MD, Patronella CK. Abdominal etching: Differential liposuction to detail abdominal musculature. *Aesthetic Plastic Surgery*. 1993;17(4):287-90.
36. Hoyos AE, Millard JA. VASER-Assisted High-Definition Liposculpture. *Aesthetic Surgery Journal*. 2007;27(6):594-604.
37. Bellini E, Grieco MP, Raposio E. A journey through liposuction and liposculpture: Review. *Ann Med Surg (Lond)*. 2017;24:53-60.
38. Pereira-Netto D, Montano-Pedroso JC, Aidar ALeS, Marson WL, Ferreira LM. Laser-Assisted Liposuction (LAL) Versus Traditional Liposuction: Systematic Review. *Aesthetic Plastic Surgery*. 2018;42(2):376-83.