UNIÃO DAS INSTITUIÇÕES DE SERVIÇO, ENSINO E PESQUISA LTDA – UNISEPE

CENTRO UNIVERSITÁRIO AMPARENSE – UNIFIA

CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLOGIA EM ESTÉTICA E COSMÉTICA

NICOLE DE AGUIAR GODOY

HELEN SANTOS RODRIGUES

CRIOLIPÓLISE NA REDUÇÃO DE GORDURA LOCALIZADA

AMPARO – SP

2026

NICOLE DE AGUIAR GODOY
HELEN SANTOS RODRIGUES

CRIOLIPÓLISE NA REDUÇÃO DE GORDURA LOCALIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Estética e Cosmética do Centro Universitário Amparense, como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso.
Orientadora:
Prof.ª Ma. Stephani de Almeida.

AMPARO – SP
2026

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....5
1.1 Justificativa.....6
1.2 Questão central.....6
1.3 Hipóteses.....6
2 OBJETIVOS.....7
2.1 Objetivo geral.....7
2.2 Objetivos específicos.....7
3 METODOLOGIA.....7
4 DESENVOLVIMENTO.....8
4.1 Definição e histórico.....8
4.2 Mecanismo de ação.....9
4.3 Benefícios, indicações e contraindicações.....10
4.4 Efeitos adversos, complicações e limitações de segurança.....10
4.5 Aspectos da aplicação e variações de protocolo.....12
4.6 Síntese dos estudos selecionados.....13
5 RESULTADOS.....14
5.1 Eficácia na redução de gordura localizada.....14
5.2 Segurança e efeitos adversos.....15
5.3 Variabilidade dos resultados e características dos estudos.....15
6 DISCUSSÃO.....16
7 CONCLUSÃO.....17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....18

RESUMO

A criolipólise é um procedimento estético não invasivo destinado à redução de depósitos adiposos localizados por meio do resfriamento controlado do tecido subcutâneo. Este trabalho tem como objetivo analisar as evidências científicas sobre a eficácia e a segurança da criolipólise na redução de gordura localizada. A pesquisa foi desenvolvida como revisão narrativa de 11 publicações, entre 2008 e 2023, reunindo estudos fundamentais e revisões sobre eficácia e segurança. A literatura indica que o resfriamento controlado pode provocar lesão preferencial dos adipócitos, seguida de resposta inflamatória e remoção gradual dos resíduos celulares por células fagocitárias. Os resultados disponíveis apontam redução geralmente moderada da camada adiposa e melhora do contorno corporal, porém apresentam heterogeneidade quanto aos equipamentos, aplicadores, intensidade do resfriamento, duração das sessões, regiões tratadas e métodos de avaliação. Os efeitos adversos mais frequentes são leves e transitórios, mas a hiperplasia adiposa paradoxal constitui uma complicação tardia relevante, capaz de exigir correção cirúrgica. Conclui-se que a criolipólise pode ser útil para remodelação corporal em pacientes adequadamente selecionados, mas não deve ser apresentada como método de emagrecimento, tratamento isento de riscos ou procedimento de resultado uniforme.

Palavras-chave: criolipólise; gordura localizada; adipócitos; hiperplasia adiposa paradoxal; tratamentos não invasivos.

ABSTRACT

Cryolipolysis is a non-invasive aesthetic procedure intended to reduce localized subcutaneous fat deposits through controlled tissue cooling. This study aims to analyze the scientific evidence on the effectiveness and safety of cryolipolysis for localized fat reduction. The study was conducted as a narrative review of 11 publications from 2008 to 2023, including foundational studies and reviews addressing effectiveness and safety. The literature indicates that controlled cooling may cause preferential adipocyte injury, followed by a localized inflammatory response and gradual clearance of cellular debris by phagocytic cells. Available findings suggest a generally moderate reduction in fat thickness and improvement in body contour; however, the evidence is heterogeneous regarding devices, applicators, cooling intensity, treatment duration, anatomical sites, and outcome assessment methods. The most common adverse effects are mild and temporary, whereas paradoxical adipose hyperplasia is an important delayed complication that may require surgical correction. The evidence suggests that cryolipolysis may be useful for body contouring in appropriately selected patients, but it should not be presented as a weight-loss method, a risk-free treatment, or a procedure with uniform outcomes.

Keywords: cryolipolysis; localized fat; adipocytes; paradoxical adipose hyperplasia; non-invasive treatments.

1 INTRODUÇÃO

A criolipólise é uma tecnologia não invasiva de remodelação corporal utilizada para reduzir depósitos de gordura subcutânea localizada. O procedimento emprega resfriamento controlado para produzir lesão preferencial dos adipócitos, procurando preservar a pele e outras estruturas próximas. A técnica foi desenvolvida a partir de estudos experimentais que demonstraram maior sensibilidade do tecido adiposo ao frio quando comparado a tecidos adjacentes (Manstein et al., 2008).

A procura por procedimentos estéticos menos invasivos aumentou a utilização de tecnologias que dispensam incisões, anestesia geral e períodos prolongados de recuperação. Nesse contexto, a criolipólise passou a ser apresentada como alternativa para indivíduos que desejam melhorar o contorno corporal sem se submeter à lipoaspiração. Entretanto, trata-se de uma técnica para redução localizada e não de um método de emagrecimento ou tratamento da obesidade (Krueger et al., 2014; Kania; Goldberg, 2023).

A literatura descreve resultados favoráveis, mas a magnitude do efeito varia entre pacientes e estudos. Existem diferenças importantes quanto ao desenho metodológico, à região tratada, ao tipo de equipamento e aplicador, ao número de ciclos, à duração da aplicação e aos métodos usados para mensurar a redução adiposa. Uma revisão recente dos dados clínicos norte-americanos classificou a eficácia como modesta e destacou a qualidade limitada e heterogênea de parte das evidências disponíveis (Hetzel et al., 2023).

Além dos benefícios, a avaliação científica da técnica precisa incluir seus riscos. Eritema, edema, equimoses, dor, dormência e alterações transitórias de sensibilidade são descritos com frequência. A hiperplasia adiposa paradoxal, embora incomum, merece atenção especial por provocar aumento persistente do tecido adiposo na área tratada e, em alguns casos, exigir lipoaspiração, abdominoplastia ou associação de procedimentos corretivos (Nikolis; Enright, 2021; Cox et al., 2022).

Diante disso, o presente estudo propõe uma análise equilibrada da criolipólise, contemplando os mecanismos fisiológicos, os resultados clínicos, as variações de protocolo, as limitações metodológicas, os efeitos adversos e as complicações relatadas na literatura científica.

1.1 Justificativa

A utilização da criolipólise para remodelação corporal torna necessário aprofundar o conhecimento sobre sua eficácia e segurança. Embora a literatura descreva redução da gordura localizada, a magnitude do benefício e as limitações das evidências precisam ser consideradas na orientação ao paciente (Ingargiola et al., 2015; Hetzel et al., 2023).

A relevância acadêmica deste estudo está na organização de evidências sobre a criolipólise, com atenção às diferenças entre protocolos e métodos de avaliação. Estudos com amostras pequenas, ausência de controles e métodos distintos de mensuração limitam a comparação dos resultados e justificam uma análise crítica dos benefícios relatados (Derrick; Shridharani; Broyles, 2015; Hetzel et al., 2023).

A discussão sobre hiperplasia adiposa paradoxal é especialmente importante. As publicações analisadas mostram que a complicação pode aparecer meses após o procedimento, não apresenta resolução espontânea previsível e pode requerer tratamento cirúrgico (Nikolis; Enright, 2021; Cox et al., 2022). Assim, seu conhecimento é necessário para a seleção dos pacientes, o consentimento informado e o acompanhamento pós-procedimento.

Dessa forma, a pesquisa contribui para uma prática profissional baseada em evidências, com indicação individualizada, expectativas realistas, uso responsável dos equipamentos e reconhecimento precoce de intercorrências.

1.2 Questão central

Quais evidências científicas sustentam a eficácia e a segurança da criolipólise na redução de gordura localizada?

1.3 Hipóteses

Espera-se que os artigos analisados apresentem evidências de redução moderada da gordura subcutânea localizada pela criolipólise, acompanhada predominantemente de efeitos adversos leves e transitórios.

Supõe-se, entretanto, que os resultados variem entre pacientes e protocolos e que a ocorrência de complicações tardias, como a hiperplasia adiposa paradoxal, limite a interpretação do procedimento como isento de riscos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar as evidências científicas sobre a eficácia e a segurança da criolipólise na redução de gordura localizada.

2.2 Objetivos específicos

- Apresentar o conceito e os fundamentos fisiológicos da criolipólise descritos na literatura;
- Identificar benefícios, indicações e contraindicações relatados nas publicações selecionadas;
- Apresentar as principais variáveis dos protocolos descritos nos estudos;
- Analisar os resultados de redução adiposa, os efeitos adversos e as complicações, com ênfase na hiperplasia adiposa paradoxal;
- Discutir as limitações metodológicas que influenciam a interpretação da eficácia e da segurança.

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de revisão narrativa. O corpus documental é composto pelas 11 publicações selecionadas para o trabalho, que abordam fundamentos fisiológicos, eficácia, segurança e complicações da criolipólise. Não se trata de revisão sistemática nem de levantamento exaustivo de todas as publicações disponíveis.

A identificação e a conferência das fontes apoiaram-se em registros bibliográficos do PubMed/MEDLINE e nas páginas dos periódicos e repositórios

científicos que disponibilizam os artigos. A análise foi delimitada às 11 publicações relacionadas ao tema e incluídas nas referências deste trabalho.

As publicações incluídas abrangem o período de 2008 a 2023, correspondente aos anos dos trabalhos efetivamente utilizados. A seleção abrangeu trabalhos fundamentais para a descrição da origem da técnica, de seus mecanismos fisiológicos e de desfechos clínicos que permanecem como referência na área.

Foram contemplados estudo experimental, relato de caso, estudo observacional retrospectivo, investigação molecular e histológica, revisões sistemáticas, revisões narrativas e série de casos associada a revisão de escopo. Foram utilizados artigos científicos em inglês diretamente relacionados ao objetivo da pesquisa. Materiais promocionais e páginas comerciais de clínicas não compõem o corpus analisado.

As informações foram organizadas no Quadro 1, apresentado ao final do desenvolvimento e antes dos resultados. Para cada uma das 11 publicações, foram registrados autoria e ano, desenho do estudo e amostra ou abrangência quando informada, principais achados e limitações para interpretação. Dados quantitativos não disponíveis ou não aplicáveis ao tipo de publicação não foram estimados.

A análise foi descritiva e comparativa, organizada em três eixos: eficácia na redução de gordura localizada; segurança e efeitos adversos; e variabilidade dos resultados e características metodológicas. Não foi realizada metanálise ou aplicação de escala formal de risco de viés. Considerou-se também a possibilidade de sobreposição dos estudos primários incluídos nas diferentes revisões, evitando tratar seus resultados como amostras independentes.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Definição e histórico

A criolipólise é um procedimento não invasivo que utiliza resfriamento controlado para reduzir depósitos localizados de tecido adiposo subcutâneo. Seu efeito é relacionado à lesão seletiva e à remoção gradual de adipócitos, e não a um derretimento imediato da gordura (Avram; Harry, 2009; Krueger et al., 2014).

Observações de paniculite induzida pelo frio contribuíram para o desenvolvimento da técnica. Manstein et al. (2008) demonstraram

experimentalmente, em modelo animal, a possibilidade de produzir lesão preferencial no tecido adiposo por resfriamento, com relativa preservação dos tecidos adjacentes (Ingargiola et al., 2015).

O desenvolvimento comercial da técnica permitiu a utilização de aplicadores em diferentes regiões corporais, como abdômen, flancos, coxas, braços e região submentoniana. Os estudos apresentam diferenças de equipamento, aplicador, duração do tratamento e parâmetros de resfriamento, que contribuem para a heterogeneidade dos resultados (Hetzel et al., 2023; Kania; Goldberg, 2023).

4.2 Mecanismo de ação

O mecanismo de ação da criolipólise inicia-se com a retirada controlada de calor do tecido adiposo. A intensidade e a duração do resfriamento produzem estresse térmico nos adipócitos, que são mais suscetíveis ao frio do que diversos tecidos adjacentes. A exposição pode provocar cristalização de componentes lipídicos, alterações da membrana celular, desequilíbrio metabólico e ativação de vias de morte celular programada (Manstein et al., 2008; Ingargiola et al., 2015).

Após a lesão inicial, desenvolve-se uma resposta inflamatória localizada. Células fagocitárias, especialmente macrófagos, participam da remoção dos adipócitos danificados e de seus resíduos. Essa depuração ocorre ao longo de semanas a meses e ajuda a explicar o caráter gradual da redução adiposa observada após o procedimento (Avram; Harry, 2009; Krueger et al., 2014).

A resposta ao resfriamento envolve alterações do tecido tratado ao longo do tempo. Manstein et al. (2008) descreveram alterações inflamatórias no tecido adiposo, enquanto Stevens et al. (2022) investigaram marcadores moleculares e histológicos de remodelação dérmica. Esses achados pertencem a contextos experimentais distintos e não devem ser interpretados, isoladamente, como prova de eficácia clínica uniforme.

O mecanismo completo ainda não está totalmente esclarecido. Além da apoptose e da fagocitose, discutem-se hipóteses relacionadas à lesão por frio, à isquemia e à reperfusão. Essas hipóteses não representam mecanismos definitivamente comprovados em todas as condições de aplicação (Ingargiola et al., 2015; Kania; Goldberg, 2023).

A redução localizada não substitui o controle do peso corporal. A seleção de pacientes com expectativas realistas e a manutenção de hábitos compatíveis com estabilidade ponderal são aspectos relevantes para avaliar e preservar o resultado estético (Krueger et al., 2014).

4.3 Benefícios, indicações e contraindicações

A criolipólise é indicada principalmente para indivíduos com depósitos adiposos localizados, peso relativamente estável e expectativas compatíveis com uma redução moderada. Seus benefícios potenciais incluem ausência de incisões, dispensa de anestesia geral, retorno rápido às atividades e melhora gradual do contorno corporal. A técnica não é indicada para emagrecimento, tratamento da obesidade ou substituição de alimentação equilibrada e atividade física (Krueger et al., 2014; Kania; Goldberg, 2023).

A avaliação prévia deve considerar a distribuição da gordura localizada e a expectativa de redução. A criolipólise apresenta resultados geralmente modestos e é mais compatível com pequenas a moderadas adiposidades do que com a remoção volumosa esperada de procedimentos cirúrgicos (Ingargiola et al., 2015; Krueger et al., 2014).

Condições relacionadas a reações anormais ao frio, como crioglobulinemia, urticária ao frio e hemoglobinúria paroxística ao frio, podem contraindicar o procedimento. Lesões cutâneas, dermatites e alterações circulatórias na região, incluindo fenômeno de Raynaud, também exigem avaliação individualizada antes da indicação (Kania; Goldberg, 2023).

Tratamentos associados à criolipólise e modificações dos protocolos foram estudados, mas a heterogeneidade das pesquisas limita conclusões sobre benefícios adicionais. Por isso, a associação de técnicas não deve ser interpretada como garantia de maior redução adiposa (Ingargiola et al., 2015; Hetzel et al., 2023).

4.4 Efeitos adversos, complicações e limitações de segurança

Embora o perfil de segurança de curto prazo seja predominantemente favorável, a criolipólise não é isenta de efeitos adversos. As manifestações mais comuns incluem eritema, edema, equimoses, sensibilidade, dor, formigamento e dormência

temporária. Em geral, esses eventos regridem espontaneamente, mas sua duração e intensidade variam entre regiões corporais, pacientes, aplicadores e parâmetros utilizados (Ingargiola et al., 2015; Krueger et al., 2014).

Eventos menos frequentes descritos incluem dor de início tardio, alteração sensorial prolongada e reação vasovagal. Queimaduras pelo frio também foram relatadas, demonstrando que a relativa seletividade do resfriamento não garante preservação absoluta da pele em todas as condições de aplicação (Ingargiola et al., 2015; Kania; Goldberg, 2023).

A hiperplasia adiposa paradoxal é uma complicação tardia caracterizada pelo aumento persistente e geralmente bem delimitado do tecido adiposo na área tratada, em vez da redução esperada. A região pode tornar-se firme e assumir formato semelhante ao aplicador. A alteração costuma ser percebida meses após o procedimento, não se comporta como edema transitório e não apresenta resolução espontânea previsível (Jalian et al., 2014; Cox et al., 2022).

A hiperplasia adiposa paradoxal foi descrita de forma específica por Jalian et al. (2014), que relataram aumento persistente do tecido adiposo na área submetida à criolipólise meses após o tratamento. O relato foi importante para caracterizar essa complicação tardia e demonstrar que o acompanhamento do paciente não deve se limitar ao período imediatamente posterior ao procedimento.

Nikolis e Enright (2021) avaliaram 8.658 ciclos realizados em 2.114 pacientes em estudo multicêntrico retrospectivo. Cox et al. (2022), em série de quatro casos associada a revisão de escopo, descreveram o tratamento da hiperplasia adiposa paradoxal por lipoaspiração, abdominoplastia ou combinação dessas intervenções.

A fisiopatologia da hiperplasia adiposa paradoxal permanece incerta. São discutidas hipóteses como hipertrofia de adipócitos sobreviventes, recrutamento de células precursoras, alterações vasculares e resposta incomum do tecido ao frio. Como ainda não existem critérios confiáveis para prever todos os casos, o risco deve ser comunicado antes do procedimento e o acompanhamento deve incluir avaliação tardia (Jalian et al., 2014; Nikolis; Enright, 2021).

A seleção adequada do paciente e a avaliação dos benefícios e riscos são componentes essenciais da indicação. A presença de complicações persistentes impede descrever a criolipólise como completamente segura e reforça a necessidade

de informar o risco e acompanhar os resultados (Krueger et al., 2014; Nikolis; Enright, 2021; Cox et al., 2022).

4.5 Aspectos da aplicação e variações de protocolo

A avaliação prévia deve identificar a área de gordura localizada, as expectativas do paciente e possíveis contraindicações. O planejamento do procedimento envolve a escolha do aplicador e dos parâmetros próprios do sistema utilizado, pois os protocolos descritos na literatura não são uniformes (Krueger et al., 2014; Ingargiola et al., 2015).

Nos sistemas com sucção, o tecido é tracionado para o interior do aplicador e submetido ao resfriamento controlado. Durante a aplicação podem ocorrer pressão, sensação de frio e desconforto, seguidos de redução transitória da sensibilidade local (Ingargiola et al., 2015; Krueger et al., 2014).

A duração, a intensidade do resfriamento, a região tratada e as características do aplicador variam entre os estudos. Essa diversidade limita a comparação direta de protocolos e a transferência de um parâmetro isolado entre equipamentos diferentes (Ingargiola et al., 2015; Hetzel et al., 2023).

O número de ciclos e a realização de massagem imediatamente após o tratamento também foram investigados. Ingargiola et al. (2015) observaram que a contribuição da massagem e de aplicações repetidas para aumentar a eficácia ainda não estava suficientemente esclarecida. Portanto, não se deve prometer potencialização permanente dos resultados com base apenas nessas intervenções.

A comparação das publicações utilizadas não permite estabelecer um protocolo universalmente superior. A interpretação dos resultados deve considerar os parâmetros do equipamento, a área corporal, o número de aplicações e o método de avaliação empregado em cada estudo (Hetzel et al., 2023).

4.6 Síntese dos estudos selecionados

Quadro 1 – Síntese das 11 publicações utilizadas no trabalho

Estudo	**Desenho / amostra ou abrangência**	**Principais achados**	**Limitações para interpretação**
Manstein et al. (2008)	Estudo experimental em modelo suíno.	Lesão preferencial do tecido adiposo por resfriamento e redução subsequente da camada adiposa.	Modelo animal; extrapolação clínica limitada.
Avram e Harry (2009)	Revisão de estudos pré-clínicos e clínicos.	Redução gradual da camada adiposa e eventos predominantemente transitórios nos estudos então disponíveis.	Evidência inicial; não contempla todas as complicações descritas posteriormente.
Krueger et al. (2014)	Revisão sobre eficácia e satisfação.	Resultados favoráveis de contorno corporal, satisfação e efeitos locais temporários.	Estudos heterogêneos; satisfação não equivale à medida objetiva de redução.
Jalian et al. (2014)	Relato de caso e caracterização de complicação.	Aumento adiposo persistente meses após o tratamento, caracterizando hiperplasia adiposa paradoxal.	Relato não permite estimar com precisão o risco populacional.
Derrick, Shridharani e Broyles (2015)	Revisão sistemática; 19 artigos elegíveis e 16 na análise final.	Redução adiposa objetiva e complicações incomuns no seguimento de curto prazo.	Predomínio de estudos pequenos e ausência de controles em parte deles.
Ingargiola et al. (2015)	Revisão sistemática de 19 estudos clínicos.	Redução localizada; segurança favorável no curto prazo; dúvidas sobre massagem e aplicações repetidas.	Protocolos e métodos variados; seguimento predominantemente curto.
Nikolis e Enright (2021)	Estudo multicêntrico retrospectivo; 2.114 pacientes e 8.658 ciclos.	Hiperplasia adiposa paradoxal em nove pacientes; taxas distintas por paciente e por ciclo.	Desenho retrospectivo e diferentes gerações de equipamentos.

Estudo	Desenho / amostra ou abrangência	Principais achados	Limitações para interpretação
Stevens et al. (2022)	Estudo de viabilidade com análise molecular e histológica; sete participantes.	Aumento de marcadores relacionados à produção de colágeno e à remodelação dérmica.	Amostra pequena; marcadores teciduais não demonstram, isoladamente, redução clínica ou benefício duradouro.
Cox et al. (2022)	Série retrospectiva de quatro casos e revisão de escopo.	Tratamento cirúrgico da hiperplasia adiposa paradoxal com lipoaspiração, abdominoplastia ou ambas.	Poucos casos; resultados corretivos não definem incidência geral.
Hetzel et al. (2023)	Revisão de 18 estudos clínicos dos Estados Unidos.	Redução de espessura adiposa; resultados variáveis conforme método de avaliação.	Heterogeneidade de protocolos e qualidade metodológica limitada.
Kania e Goldberg (2023)	Revisão narrativa sobre criolipólise.	Síntese de mecanismos propostos, indicações, contraindicações, desfechos e riscos.	Síntese narrativa; necessidade de estudos adicionais.

Fonte: elaborado pelas autoras com base nas 11 publicações citadas.

5 RESULTADOS

5.1 Eficácia na redução de gordura localizada

Hetzel et al. (2023), em revisão de 18 estudos realizados nos Estados Unidos, observaram que, após o tratamento com criolipólise, a redução da espessura da camada adiposa, quando avaliada por ultrassonografia, variou entre 2,0 e 5,1 mm, correspondendo aproximadamente a 19,6% a 32,3%. Nos estudos que utilizaram adipometria como método de avaliação, a redução observada variou entre 2,3 e 7,0 mm, aproximadamente 14,9% a 21,5%.

As revisões anteriores também identificaram redução localizada da camada adiposa. Avram e Harry (2009) descreveram diminuição gradual após o tratamento, e Ingargiola et al. (2015) encontraram resultados favoráveis nos estudos clínicos analisados. Esses dados se referem à gordura subcutânea da região tratada, e não à perda geral de peso corporal.

Nos estudos reunidos por Hetzel et al. (2023), a ultrassonografia constituiu um método de mensuração da espessura da camada adiposa antes e após a criolipólise. Os valores apresentados, portanto, descrevem a redução obtida com criolipólise e avaliada por exame de imagem.

5.2 Segurança e efeitos adversos

As revisões descreveram principalmente eritema, edema, equimoses, dor e alterações transitórias da sensibilidade. Também foram relatados eventos menos frequentes, como dor de início tardio e queimaduras pelo frio, além de hiperplasia adiposa paradoxal (Krueger et al., 2014; Ingargiola et al., 2015; Kania; Goldberg, 2023).

No estudo de Nikolis e Enright (2021), nove dos 2.114 pacientes desenvolveram hiperplasia adiposa paradoxal, correspondendo a 0,43% por paciente. Foram identificadas 13 regiões afetadas, com taxa de 0,15% em relação aos 8.658 ciclos. Esses valores correspondem à amostra específica do estudo.

Cox et al. (2022) descreveram quatro pacientes diagnosticados com hiperplasia adiposa paradoxal que receberam lipoaspiração, abdominoplastia ou ambas. Durante o acompanhamento após a intervenção corretiva, não foram identificados sinais de recorrência da complicação; três dos quatro pacientes não apresentaram sinais de deformidade residual.

5.3 Variabilidade dos resultados e características dos estudos

As 11 publicações compreenderam diferentes desenhos de pesquisa, incluindo investigação experimental, relato de caso, estudo retrospectivo, análise tecidual e revisões da literatura, conforme sintetizado no Quadro 1. As revisões de eficácia reuniram estudos com diferenças de amostra, região corporal, parâmetros, métodos de mensuração e acompanhamento (Derrick; Shridharani; Broyles, 2015; Ingargiola et al., 2015; Hetzel et al., 2023).

As publicações também examinaram desfechos distintos. Stevens et al. (2022), em estudo de viabilidade com sete participantes, identificaram aumento de marcadores relacionados à produção de colágeno e à remodelação dérmica. Jalian et

al. (2014), Nikolis e Enright (2021) e Cox et al. (2022) examinaram a caracterização, a ocorrência e o tratamento da hiperplasia adiposa paradoxal.

6 DISCUSSÃO

As diferenças entre os métodos de avaliação ajudam a explicar a variação dos valores de redução adiposa apresentados nos resultados. Ultrassonografia, adipometria, medidas de circunferência, fotografia padronizada e imagens tridimensionais apresentam características e fontes de erro próprias. A ausência de padronização dificulta determinar qual protocolo é superior e torna inadequado resumir a técnica por uma única porcentagem de redução (Derrick; Shridharani; Broyles, 2015; Hetzel et al., 2023).

O período de acompanhamento influencia a interpretação da eficácia e da segurança. A redução adiposa ocorre gradualmente, enquanto a hiperplasia adiposa paradoxal pode ser reconhecida apenas meses após o procedimento. Assim, seguimentos curtos limitam tanto a análise da manutenção do benefício quanto a identificação de eventos tardios (Avram; Harry, 2009; Jalian et al., 2014; Cox et al., 2022).

As limitações metodológicas descritas por Derrick, Shridharani e Broyles (2015) ajudam a interpretar os resultados das revisões posteriores. A presença de séries pequenas e de estudos sem controles reduz a segurança de comparações entre técnicas e protocolos. A convergência dos achados de redução adiposa é relevante, mas não elimina essas fragilidades (Hetzel et al., 2023).

A distinção entre risco por paciente e risco por ciclo é importante para interpretar a hiperplasia adiposa paradoxal. Uma mesma pessoa pode receber várias aplicações; portanto, os denominadores não são equivalentes. As taxas observadas por Nikolis e Enright (2021) devem ser compreendidas no contexto de sua amostra e dos equipamentos avaliados, sem representar uma probabilidade universal para todo paciente.

Os achados de Stevens et al. (2022) oferecem suporte biológico para alterações do tecido tratado, mas não substituem medidas clínicas de redução da gordura e seguimento de longo prazo. A distinção entre marcador molecular e benefício estético ajuda a evitar conclusões mais amplas do que o desenho do estudo permite.

A combinação dos resultados de eficácia com os relatos de complicações indica a necessidade de equilibrar benefício estético esperado e risco. A criolipólise pode oferecer redução localizada sem cirurgia, mas seus resultados são variáveis e o consentimento deve contemplar a possibilidade de hiperplasia adiposa paradoxal e de tratamento corretivo (Ingargiola et al., 2015; Cox et al., 2022; Hetzel et al., 2023).

A presença de várias revisões no corpus também exige cautela: estudos primários podem estar incluídos em mais de uma síntese. Assim, a concordância entre revisões não deve ser tomada como multiplicação independente do número de participantes ou como demonstração de superioridade de um protocolo (Derrick; Shridharani; Broyles, 2015; Ingargiola et al., 2015; Hetzel et al., 2023).

7 CONCLUSÃO

A literatura analisada sustenta que a criolipólise pode promover redução moderada de gordura subcutânea localizada e contribuir para a melhora do contorno corporal. O procedimento não constitui método de emagrecimento, e a variabilidade dos estudos impede estabelecer resultados uniformes ou um protocolo universalmente superior (Ingargiola et al., 2015; Hetzel et al., 2023).

Os efeitos adversos descritos são predominantemente leves e transitórios, mas a hiperplasia adiposa paradoxal constitui uma complicação tardia que pode exigir correção cirúrgica. Desse modo, a indicação deve considerar seleção individualizada, expectativas realistas, informação sobre riscos e acompanhamento posterior (Nikolis; Enright, 2021; Cox et al., 2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVRAM, M. M.; HARRY, R. S. Cryolipolysis for subcutaneous fat layer reduction. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 41, n. 10, p. 703-708, 2009. DOI: https://doi.org/10.1002/lsm.20864. Disponível em: https://doi.org/10.1002/lsm.20864. Acesso em: 6 out. 2026.

COX, E. A. *et al.* Characteristics and treatment of patients diagnosed with paradoxical adipose hyperplasia after cryolipolysis: a case series and scoping review. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 42, n. 12, p. NP763-NP774, 2022. DOI: https://doi.org/10.1093/asj/sjac219. Disponível em: https://doi.org/10.1093/asj/sjac219. Acesso em: 6 out. 2026.

DERRICK, C. D.; SHRIDHARANI, S. M.; BROYLES, J. M. The safety and efficacy of cryolipolysis: a systematic review of available literature. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 35, n. 7, p. 830-836, 2015. DOI: https://doi.org/10.1093/asj/sjv039. Disponível em: https://doi.org/10.1093/asj/sjv039. Acesso em: 6 out. 2026.

HETZEL, J. *et al.* Cryolipolysis in the United States: review of the clinical data. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 22, p. 8-14, 2023. Suplemento 3. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.16029. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jocd.16029. Acesso em: 6 out. 2026.

INGARGIOLA, M. J. *et al.* Cryolipolysis for fat reduction and body contouring: safety and efficacy of current treatment paradigms. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 135, n. 6, p. 1581-1590, 2015. DOI: https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001236. Disponível em: https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001236. Acesso em: 6 out. 2026.

JALIAN, H. R. *et al.* Paradoxical adipose hyperplasia after cryolipolysis. **JAMA Dermatology**, v. 150, n. 3, p. 317-319, 2014. DOI: https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2013.8071. Disponível em: https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2013.8071. Acesso em: 6 out. 2026.

KANIA, B.; GOLDBERG, D. J. Cryolipolysis: a promising nonsurgical technique for localized fat reduction. **Journal of Cosmetic Dermatology**, v. 22, p. 1-7, 2023. Suplemento 3. DOI: https://doi.org/10.1111/jocd.16039. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jocd.16039. Acesso em: 6 out. 2026.

KRUEGER, N. *et al.* Cryolipolysis for noninvasive body contouring: clinical efficacy and patient satisfaction. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology**, v. 7, p. 201-205, 2014. DOI: https://doi.org/10.2147/CCID.S44371. Disponível em: https://doi.org/10.2147/CCID.S44371. Acesso em: 6 out. 2026.

MANSTEIN, D. *et al.* Selective cryolysis: a novel method of non-invasive fat removal. **Lasers in Surgery and Medicine**, v. 40, n. 9, p. 595-604, 2008. DOI: https://doi.org/10.1002/lsm.20719. Disponível em: https://doi.org/10.1002/lsm.20719. Acesso em: 6 out. 2026.

NIKOLIS, A.; ENRIGHT, K. M. A multicenter evaluation of paradoxical adipose hyperplasia following cryolipolysis for fat reduction and body contouring: a review of 8,658 cycles in 2,114 patients. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 41, n. 8, p. 932-941, 2021. DOI: https://doi.org/10.1093/asj/sjaa310. Disponível em: https://doi.org/10.1093/asj/sjaa310. Acesso em: 6 out. 2026.

STEVENS, W. G. *et al.* Molecular and histological evidence detailing clinically observed skin improvement following cryolipolysis. **Aesthetic Surgery Journal**, v. 42, n. 1, p. 56-67, 2022. DOI: https://doi.org/10.1093/asj/sjab226. Disponível em: https://doi.org/10.1093/asj/sjab226. Acesso em: 6 out. 2026.