



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

FACULDADE  
DE  
MEDICINA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

DÉBORA MONTEIRO CATARINO

***Revisão de Cicatrizes Pós-acne***

ARTIGO DE REVISÃO

ÁREA CIENTÍFICA DE DERMATOLOGIA

Trabalho realizado sob a orientação de:  
PROFESSOR DOUTOR JOSÉ PEDRO GASPAR DOS REIS

SETEMBRO/2019

# Revisão de Cicatrizes Pós-acne

Débora Monteiro Catarino<sup>1</sup>; José Pedro Gaspar dos Reis, MD, PhD<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra (FMUC), Portugal;

<sup>2</sup> Departamento de Dermatologia, Centro Hospital e Universitário de Coimbra, EPE, Coimbra, Portugal.

Débora Monteiro Catarino

Azinhaga de Santa Comba, Celas, 3000-548 Coimbra / Portugal

deboramonteirmed@gmail.com

## Sumário

<b>Abreviaturas</b>	<b>3</b>
<b>Resumo/Abstract</b>	<b>4</b>
<b>Introdução</b>	<b>6</b>
<b>Materiais e métodos</b>	<b>7</b>
<b>Etiopatogenia</b>	<b>8</b>
<b>Impacto na autoestima</b>	<b>10</b>
<b>Avaliação do doente</b>	<b>11</b>
<b>Prevenção</b>	<b>12</b>
<b>Classificação das cicatrizes</b>	<b>14</b>
<b>Tratamento</b>	<b>17</b>
1. Revisão de cicatrizes atróficas	<b>18</b>
2. Revisão de cicatrizes hipertróficas e queloides	<b>33</b>
<b>Discussão</b>	<b>37</b>
<b>Conclusão</b>	<b>39</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>40</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>41</b>
<b>Índice</b>	<b>46</b>

## Abreviaturas

AV – Acne vulgar

AG – Ácido glicólico

AH – Ácido hialurónico

APLL - Ácido poli-L-láctico

APMM – Ácido polimetilmetacrilato

AS – Ácido salicílico

ATC – Ácido tricloroacético

BoNT-A – Toxina botulínica tipo A

CaHA - Hidroxiapatite de cálcio

CPA – Cicatrizes pós-acne

CROSS – *Chemical Reconstruction of Skin Scars* (reconstrução química de cicatrizes da pele)

FDA – *Food and Drug Administration*

IMC – Índice de massa corporal

LA – Laser ablativo

LFA – Laser fracionado ablativo

LNA – Laser não ablativo

MTZ's - *Microthermal Treatment Zones* (zonas de tratamento microtêrmico)

PRP – Plasma enriquecido em plaquetas

PSPT - Perturbação de *stress* pós-traumático

RF – Radiofrequência

RFF – Radiofrequência fracionada

RFM - Radiofrequência fracionada com *microneedling*

TCC – Terapia cognitivo-comportamental

## Resumo

A maioria dos doentes com acne desenvolve algum tipo de cicatrizes pós-acne, que podem persistir na vida adulta, prolongando o período de inadaptação psicossocial e baixa autoestima. Apesar do seu impacto negativo profundo na qualidade de vida dos doentes, o tratamento das cicatrizes associadas à acne permanece desafiante.

Múltiplas modalidades terapêuticas estão disponíveis, como o *peeling* químico, *microneedling*, laserterapia, radiofrequência, reparação cirúrgica, *lifting* por subcisão, sem que nenhuma tenha sido provada universalmente eficaz. Todas as opções apresentam eficácia limitada, com resultados moderados e imprevisíveis, e necessidade de investimento substancial em termos de tempo e dinheiro. O desenvolvimento de novas modalidades, como o laser ablativo fracionado e o preenchimento cutâneo com polimetilmetacrilato, bem como a evolução nas terapêuticas de combinação, como a radiofrequência fracionada com *microneedling* e a reparação cirúrgica seguida de laserterapia de *resurfacing*, vieram revolucionar a revisão de cicatrizes. A implementação de um plano de tratamento que combina várias modalidades terapêuticas parece oferecer os melhores resultados, já que é frequente a presença simultânea de diversos tipos de cicatrizes, com diferentes graus de severidade, que requerem diferentes abordagens.

Antes de iniciar qualquer tratamento, deve ser realizada uma avaliação detalhada do doente e das suas queixas principais. O acompanhamento psicológico ao longo do processo de tratamento pode ser uma ferramenta terapêutica útil. Definir expectativas realistas, assegurar a adesão à terapêutica e combinar as necessidades individuais do doente com o tratamento apropriado é crucial.

**Palavras-Chave:** Acne; Cicatrizes pós-acne; Revisão de cicatrizes; Cicatrizes atróficas; Cicatrizes hipertróficas e queloides.

## **Abstract**

Most patients with acne develop some type of post-acne scars, that can persist in the adult life, extending the period of psychosocial distress and low self-esteem. Even though their deeply negative impact in patients' quality of life, management of acne scars remains challenging.

Multiple therapeutic modalities are available, including chemical peels, skin needling, laser therapy, radiofrequency, surgical repair, subcision lifting, with none proved universally efficient. All options present limited efficacy, with moderate and unpredictable results, and need substantial investment in terms of money and time. The development of new modalities, such as fractional ablative laser and tissue augmentation with polymethylmethacrylate, as well as the advances in combination therapies, such as fractional radiofrequency with microneedling and surgical repair followed by laser resurfacing, have revolutionized scar review. Elaborating a treatment plan that combines different therapeutic modalities seems to have the best results, as patients typically have multiple scar types simultaneously, with different degree of severity, that require different approaches.

Before starting any treatment, a detailed evaluation of the patient and his main complaints should be done. The psychological following of the patient during the treatment can be a valuable therapeutic tool. Defining realistic expectations, ensuring compliance and matching individual patient needs to the appropriate treatment is crucial.

**Key-Words:** Acne; Post-acne Scars; Scar Revision; Atrophic Scars; Hypertrophic Scars and Keloids.

## Introdução

A acne é apontada como a doença mais comum na adolescência, com uma prevalência estimada de 80-85% nesta faixa etária. (1-3) Embora diminua substancialmente com a idade, as cicatrizes pós-acne são uma realidade eminente na vida adulta, estimando-se que afetam entre 1 a 11% da população em geral. (4) Dados epidemiológicos significativos sobre a prevalência de cicatrizes pós-acne são escassos, e o registo da severidade destas cicatrizes é ainda menos descrito na literatura. Estima-se que cerca de 95% dos pacientes com acne desenvolvem cicatrizes e em 30% são cicatrizes de grau severo. Porém, a importância do problema prende-se não só com as cicatrizes físicas a que estas estatísticas dizem respeito, mas mais importante ainda, com as cicatrizes psicológicas que podem afetar profundamente a qualidade de vida do doente e são difíceis de objetivar. (5)

Apesar do seu impacto nos doentes, o tratamento das cicatrizes pós-acne permanece desafiante. (6) É necessário considerar diversas variáveis a nível do exame físico, como a classificação morfológica da cicatriz, o grau de severidade e a área afetada, mas também a nível funcional e psicológico. Múltiplas opções estão disponíveis, sem que nenhuma seja universalmente eficaz. Cada tipo de cicatriz tem uma causa estrutural diferente, obrigando a uma abordagem terapêutica personalizada. A gestão das expectativas e motivação do doente permitem elaborar um plano terapêutico realista, com maior probabilidade de sucesso. (7-9)

Nesta revisão da literatura pretende-se sistematizar a abordagem prática ao doente com cicatrizes pós-acne, bem como fornecer uma visão geral atualizada das opções terapêuticas disponíveis, direcionadas para cada tipo de cicatriz. Não se procura uma discussão exaustiva de cada modalidade de revisão de cicatrizes, mas sim apresentar informação sucinta baseada na evidência de todas as opções disponíveis, incluindo as mais tradicionais, com ênfase na discussão de modalidades recentes e, nomeadamente, nas terapêuticas combinadas.

## **Materiais e métodos**

A presente revisão da literatura foi efetuada mediante pesquisa *online* de artigos publicados nas bases de dados informatizadas MEDLINE, PubMed, ResearchGate, Embase, Cochrane Library e Medscape. As palavras-chave empregues em cada motor de pesquisa incluíram os termos “Acne scarring” (cicatrices de acne) e “Scar revision” (revisão de cicatrizes).

Para efeitos de seleção dos resultados, a pesquisa foi limitada a artigos em Inglês e Português, publicados entre janeiro de 2015 e agosto de 2019, inclusive, analisando-se posteriormente os diversos artigos encontrados de acordo com critérios de inclusão/exclusão previamente definidos.

Numa fase inicial, procedeu-se à pesquisa das bases de dados escolhidas, selecionando os artigos publicados nos idiomas e período acima referidos. De seguida, procedeu-se à leitura do título e, quando o título dos artigos parecia relevante, realizou-se a leitura do respetivo resumo. Posteriormente, e sempre que o resumo se mostrava igualmente relevante, foi adquirido e lido o artigo completo.

## Etiopatogenia

A acne vulgar (AV) é a doença da pele mais comum na adolescência, classificada como uma doença inflamatória crônica da unidade pilosebácea dado o seu padrão de recorrência. (6) Em termos patofisiológicos, a AV resulta da combinação do aumento da atividade da glândula sebácea com uma queratinização anormal do folículo piloso e resultante hiperqueratinização infundibular, colonização microbiana pelo *Propionibacterium acnes* e inflamação perifolicular, primariamente por ativação do sistema imune adaptativo. Diferentes filotipos de *P. acnes* ativam diferencialmente a imunidade epidérmica inata, contribuindo para variações na severidade da acne. Estudos recentes têm vindo a identificar novos fatores patofisiológicos como a predisposição genética, mecanismos de regulação neuro-endócrinos, fatores hormonais, dieta, ansiedade e outros fatores exógenos que em conjunto contribuem para o processo multifatorial de formação da acne. (3, 10-12)

É característico da AV a presença de áreas de pele com seborreia, comedões, pápulas, nódulos e pústulas, geralmente confinadas à face, tórax e região dorsal. O processo de cicatrização das lesões acneicas envolve 3 fases essenciais: inflamação, proliferação e remodelação. A formação de cicatrizes anómalas resulta de alterações neste processo de cicatrização em resposta à inflamação cutânea, com infiltrados celulares inflamatórios encontrados em 77% das cicatrizes atróficas. A lesão repetida do colagénio e outros tecidos, secundária à inflamação persistente da AV, leva à alteração permanente da textura da pele e fibrose. Isto vai afetar o mecanismo fisiológico da cicatrização, dando origem a eritema pós-inflamatório, hiperpigmentação pós-inflamatória e formação de cicatrizes patológicas com estética desfavorável. A produção aberrante e degradação do colagénio durante o processo de cicatrização conduz à formação de diferentes tipos de cicatrizes. Em 80 a 90% dos casos formam-se cicatrizes atróficas por destruição da rede de colagénio. De modo menos frequente pode ocorrer um ganho de colagénio e formação de cicatrizes hipertróficas ou queloides. (11, 13, 14)

As lesões inflamatórias crônicas e persistentes da acne têm por si só propensão para formar cicatrizes(2), no entanto, vários fatores modulam esse desenvolvimento, tal como o relapso da acne após terapêutica inicial bem-sucedida, elevado IMC (índice de massa corporal), género masculino, história familiar positiva para acne severa, e atraso no início do tratamento da acne.

(5) O nível de gravidade das cicatrizes pós-acne (CPA) está associado, por um lado, à gravidade e duração da inflamação e, por outro, à variação genética da resposta imune mediada por células. Em doentes não predispostos à formação de cicatrizes anómalas, as lesões acneicas precoces caracterizam-se por uma elevada resposta imune inespecífica, que diminui aquando da resolução das lesões. Por outro lado, em doentes propensos à formação de cicatrizes, as lesões precoces são caracterizadas por um baixo número de linfócitos T CD4+, sendo que esta resposta se torna mais ativa na fase de resolução. (11)

A formação de CPA pode ser evitada quando a acne é tratada de modo precoce e eficaz, dependendo do reconhecimento precoce da diátese da cicatriz que pode condicionar um tratamento mais agressivo e prolongado, mesmo após a resolução da acne. (15)

## Impacto na autoestima

Frequentemente a acne afeta a face, é difícil de esconder e pode levar à formação de cicatrizes desfigurantes e duradouras. (16) Dada a elevada prevalência na adolescência, período importante a nível do desenvolvimento físico, emocional e social, tem um impacto negativo profundo na qualidade de vida dos pacientes. (6) Apesar de muitas vezes negligenciada face a outras doenças crónicas, o impacto na autoestima é comparável ao experienciado por pacientes com doenças como asma, epilepsia, diabetes ou artrite. (17) Apenas uma minoria dos doentes procura tratamento médico, e um número ainda menor procura tratamento por um dermatologista. (18) O correto tratamento em crianças e adolescentes é crucial para prevenir a formação excessiva de cicatrizes, que pode levar a baixa autoestima e estigmatização no futuro. (19) Apesar da formação de CPA resultar, com maior frequência, da protelação e/ou inadequação do tratamento da acne, esta pode ocorrer mesmo com terapia médica adequada. (13)

À imagem da acne, as CPA têm vindo a ser associadas a depressão, suicídio, ansiedade, baixa autoestima, isolamento social e baixa performance académica. (4) Estas lesões associadas ao incorreto tratamento da acne podem persistir na idade adulta, o que se traduz numa maior taxa de desemprego e, conseqüentemente, baixo estatuto social em pacientes que sofreram de acne severa. (16) Um estudo sugeriu que uma explicação para a baixa empregabilidade verificada entre os portadores de cicatrizes de acne é a presunção pela sociedade de que estas se associam a uma falta de bons hábitos de cuidado da pele e negligência geral da saúde e higiene. (5) No entanto, diversos fenómenos estão envolvidos na etiologia das CPA que escapam ao controlo do doente, tal como os fatores genéticos que influenciam a resposta inflamatória e dificultam o tratamento. Além de problemas na área vocacional, a presença de uma doença de pele visível pode também levar a rejeição interpessoal e problemas a nível da competência social e sexual. A longo prazo, a maturidade psicossocial e sexual pode ser profundamente afetada. (18) As cicatrizes faciais, independentemente do tamanho ou percentagem de superfície corporal afetada, têm sido também associadas a maiores níveis de sintomas de perturbação de *stress* pós-traumático (PSPT). (20)

Dado que as lesões associadas à acne podem afetar a qualidade de vida dos pacientes de inúmeras formas, diversos métodos têm sido desenvolvidos para classificar o seu impacto na qualidade de vida do doente, permitindo ao médico uma melhor compreensão das dificuldades

colocadas pela doença. (16) A introdução de terapia cognitivo-comportamental (TCC) demonstrou melhorar significativamente os sintomas psicológicos associados às cicatrizes, apresentando-se como uma solução possível no futuro. (20) Antes de instituir qualquer tratamento, uma avaliação meticulosa do doente é ponto de partida obrigatório.

## **Avaliação do doente**

Uma revisão de CPA bem-sucedida inicia-se com uma análise precisa tanto das cicatrizes como das expectativas do doente. Desde o início, o paciente deve ser esclarecido que o objetivo primário da revisão das CPA é otimizar a sua camuflagem. (14) É essencial questionar quanto às cicatrizes que mais o incomodam, de modo a direcionar o tratamento para estas, aumentando o sucesso da terapêutica e satisfação do doente. Devem ser considerados fatores importantes como o reconhecimento e avaliação de possíveis efeitos secundários, a sua duração e permanência, assim como o orçamento e requisitos determinados pelo enquadramento social ou laboral.

Antes de iniciar o plano terapêutico, o médico deve classificar as CPA e ponderar qualquer anormalidade no processo de cicatrização. (14) Uma história clínica detalhada deve ser elaborada e deve incluir tratamentos farmacológicos realizados para a acne, nomeadamente a toma recente de isotretinoína oral, e história pessoal ou familiar de desenvolvimento de cicatrizes hipertróficas ou queloides. (21) Sinais de dismorfofobia ou transtorno dismórfico corporal, como a preocupação excessiva com um defeito físico ligeiro ou imaginário, devem ser excluídos, dado que prejudicam significativamente o funcionamento psicossocial e, por isso, contraindicam o tratamento. (4, 22) Cabe também ao médico certificar-se de que o paciente tem objetivos realistas quanto aos resultados do tratamento, reforçando que as cicatrizes podem ser melhoradas a nível da aparência, mas nunca eliminadas por completo.

## Prevenção

Um tratamento precoce e adequado da acne inflamatória, que reduza a frequência e gravidade das exacerbações, é a melhor forma de prevenir a formação de cicatrizes. (2) As formas severas de acne são não só as mais difíceis de tratar, mas também as que levam com maior frequência ao desenvolvimento de cicatrizes. Por isso, nessas formas de acne, é recomendada uma terapêutica combinada agressiva, aliando agentes tópicos e sistêmicos.

Os agentes tópicos, como o peróxido de benzoílo, os retinoides tópicos (derivados da vitamina A) e os antibióticos tópicos, têm um papel importante em todas as formas de acne e podem ser usados isoladamente nas formas ligeiras. (23) O peróxido de benzoílo é um agente comedolítico e antibacteriano. (24) Os retinoides tópicos, como o adapaleno (um derivado do ácido naftóico) e o tazaroteno (derivado do ácido tazaroténico), destacam-se em particular uma vez que reduzem a hiperqueratinização folicular, resultando não só na inibição da comedogênese, mas também na melhoria da penetração de outros medicamentos tópicos. Por isso, são usados tanto no tratamento inicial como de manutenção, prevenindo a recaída e reduzindo o risco de desenvolvimento de alterações na pigmentação e futuras cicatrizes pós-acne. (10) Os antibióticos tópicos são igualmente uma ferramenta útil, idealmente usados em combinação com peróxido de benzoílo ou com retinoides tópicos. Estas combinações potenciam a resposta clínica e diminuem o risco de resistência ao antibiótico. (24)

Apesar de uma grande percentagem dos casos poder ser tratada com sucesso recorrendo exclusivamente a agentes tópicos, pacientes com acne inflamatória moderada a severa necessitam de terapia sistémica. (23) O uso de antibióticos orais, como a doxiciclina e minociclina, é vantajoso não só pela supressão do *Propionobacterium acnes*, mas também pelo seu efeito para-antibiótico e anti-inflamatório. (10) A terapêutica hormonal é também uma ferramenta útil, nomeadamente os medicamentos com efeito antiandrogénico como contraceptivos orais, espironolactona e flutamida. Os corticoides orais podem igualmente ter lugar, sobretudo numa fase inicial, quando estamos perante formas graves nódulo-quísticas com marcado componente inflamatório ou formas fulminantes, que são precisamente as formas que podem resultar em danos residuais mais significativos. Outra possibilidade é o recurso a retinoides sistêmicos, sendo que a isotretinoína oral (ácido 13-cis-retinóico) é sem dúvida o agente com uma resposta mais efetiva. Devido aos seus múltiplos efeitos colaterais, na prática clínica é usada somente nas

formas severas de acne e apenas após falência de outras terapêuticas sistêmicas. (10, 25) Apesar de haver ainda alguma resistência ao seu uso, estudos recentes demonstraram que a isotretinoína oral é razoavelmente segura em relação aos efeitos adversos, desde que o doente seja adequadamente monitorizado. (23) Em mulheres, dado o elevado potencial teratogênico, uma gravidez em curso deve ser excluída e um programa de prevenção de gravidez deve ser implementado no mínimo 1 mês antes de iniciar a terapêutica oral com isotretinoína. (26)

A noção de que a isotretinoína sistêmica está associada a complicações no processo de cicatrização e formação de cicatrizes anómalas após a cirurgia cutânea tem vindo a ser amplamente disseminada. É recomendação médica habitual evitar qualquer procedimento cirúrgico cutâneo até 6 a 12 meses em doentes tratados com isotretinoína oral. Isso pode ter como consequência que uma intervenção precoce nas CPA, ideal para atingir resultados ótimos, seja protelada, o que resulta em sequelas físicas e mentais duradouras. No entanto, esta recomendação foi extrapolada com base num pequeno número de relatos de casos de atraso na cicatrização, publicados há mais de 30 anos, que deveriam constituir uma hipótese a ser testada e não o fundamento para uma recomendação clínica. (25) Diversos estudos publicados desde então têm vindo a demonstrar que certos tratamentos, como o laser fracionado ablativo, o *peeling* químico superficial ou até mesmo a cirurgia cutânea, são seguros independentemente da toma oral de isotretinoína, ainda que certos procedimentos, como a dermabrasão física e o laser ablativo tradicional, permaneçam não recomendados. Assim o papel dos retinoides na alteração do processo de cicatrização é ainda controverso e maior nível de evidência é necessário para formular novas recomendações. (25, 27)

De modo a chamar a atenção para a problemática das CPA e a necessidade da sua prevenção, foi elaborada uma ferramenta para classificar o risco de desenvolver cicatrizes atróficas em jovens adultos. Útil tanto para educação da população como para uso na prática médica, compreende 4 fatores de risco: pior severidade da acne “desde sempre”, duração da acne, história familiar de cicatrizes atróficas e comportamentos de manipulação das lesões. A “autoadministração” desta ferramenta poderá encorajar aqueles em risco a se autoidentificar e procurar uma intervenção ativa para a sua acne. Quando aplicada na prática médica, poderá ajudar os especialistas a identificar os doentes em maior risco e que irão beneficiar de um tratamento precoce e efetivo da acne. (15)

## Classificação das cicatrizes

A revisão das cicatrizes inicia-se pela avaliação metódica da sua morfologia. Múltiplos sistemas de classificação têm vindo a ser propostos. (4) As cicatrizes pós acne podem ser classificadas em 3 tipos: atróficas, hipertróficas e queloides.

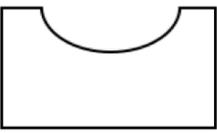
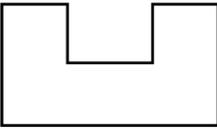
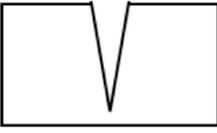
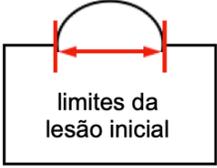
As cicatrizes atróficas representam 80 a 90% das cicatrizes faciais e não faciais. (13) Nestas ocorre uma perda de tecido causada por mediadores inflamatórios, degradação enzimática do colagénio e da gordura hipodérmica, apresentando-se clinicamente como depressões na pele. Pelo contrário, nas cicatrizes hipertróficas e queloides, ocorre um aumento da formação de tecido, com hiperprodução de colagénio pelos fibroblastos e diminuição da atividade da colagenase. As cicatrizes hipertróficas, observadas geralmente no sexo masculino e mais comuns na região dorsal do que na face, são cicatrizes elevadas e firmes, que respeitam os limites da lesão inicial e podem regredir de modo espontâneo. (2, 28, 29) As cicatrizes queloides que podem ser encontradas nas mesmas localizações que as cicatrizes hipertróficas, estendem-se além dos limites da cicatriz inicial e podem tornar-se bastante extensas. Ao contrário das cicatrizes hipertróficas, geralmente não melhoram espontaneamente. (2) Lesões superficiais que não atingem a derme reticular normalmente não causam cicatrizes hipertróficas ou queloides. Isto sugere que estas cicatrizes patológicas se devem a lesões na camada reticular da derme e à subsequente cicatrização aberrante da ferida, com inflamação localizada prolongada. (30)

As cicatrizes atróficas podem ser subdivididas em categorias consoante a sua profundidade, largura, características das margens e arquitetura tridimensional: *rolling*, *boxcar* e *icepick*. (4, 27) A prevalência exata de cada tipo de cicatriz é difícil de calcular, mas algumas estimativas reportam que cicatrizes do tipo *icepick* representam 60-70%, *boxcar* 20-30% e *rolling* 15-25%. (29) As cicatrizes do tipo *rolling* têm margens levemente inclinadas e são maiores em diâmetro do que em profundidade. Têm geralmente dimensão superior a 4 mm e são irregulares, com aparência ondulada ou em cratera. As cicatrizes *boxcar* podem variar em diâmetro (1-4 mm), apresentam margens verticais nítidas, em forma de "U", que terminam numa base plana, de profundidade variável (0.1-0.5 mm). (2, 4) As cicatrizes *icepick* são profundas e estreitas, em forma de "V", com margens afiadas e diâmetro inferior a 2 mm, que se estendem até às camadas mais profundas da derme ou mesmo ao tecido subcutâneo. (28, 29) As cicatrizes atróficas podem ainda ser classificadas de acordo com a sua severidade em ligeiras, moderadas ou severas. (27)

A dificuldade no tratamento destas cicatrizes é acrescida quando ocorre despigmentação na sua base. Os tipos de cicatrizes pós-acne e respectivas características encontram-se representados na Tabela I.

Um sistema qualitativo padrão de classificação das cicatrizes é essencial para avaliar a sua gravidade e escolher a terapêutica, cirúrgica ou não cirúrgica, mais eficaz para cada tipo de cicatriz. As cicatrizes *icepick*, ao estenderem-se em profundidade na derme, são mais resistentes às opções convencionais de rejuvenescimento da pele. No entanto, estas opções já poderão ser adequadas ao tratamento de cicatrizes superficiais do tipo *rolling*. Pode ser necessária, em situações mais severas ou em que ocorrem simultaneamente vários tipos de cicatrizes, a combinação de diferentes modalidades de tratamento para maximizar os resultados. (27-29) Na escolha da terapêutica é essencial considerar não só o tipo de cicatriz, mas também a presença de eritema, a profundidade e localização das lesões, e ainda o fototipo de pele basal do doente. (11) O objetivo de uma escolha individualizada é atingir o maior nível de satisfação possível com um número mínimo de efeitos adversos.

Tabela I – Classificação e características clínicas das cicatrizes pós-acne.

Tipos de cicatrizes		Características	Esquema
<b>Atróficas</b> - cicatrizes deprimidas - geralmente localizadas na face	<b>Rolling</b>	- margens levemente inclinadas - diâmetro >4 mm - irregulares, aparência ondulada ou em cratera	
	<b>Boxcar</b>	- margens verticais nítidas - base plana - em forma de "U" - diâmetro variável (1-4 mm) - profundidade variável (0.1-0.5 mm)	
	<b>Ice pick</b>	- margens afiadas - diâmetro <2 mm - maior profundidade, podem atingir o tecido subcutâneo	
<b>Hipertróficas</b>		- cicatrizes elevadas - geralmente localizadas na região dorsal - respeitam os limites da lesão inicial	
<b>Queloides</b>		- cicatrizes elevadas - localização idêntica às cicatrizes hipertróficas - ultrapassam os limites da lesão inicial	

Adaptado de *Advancing the Care of Post-Acne Scarring: Expert Insights Into New Treatment Options*. (28)

## Tratamento

A revisão de CPA representa um desafio terapêutico já que muitos dos tratamentos são apenas parcialmente eficazes, levando a frustração do doente e do médico. Na literatura atual há falta de uniformização e de escalas de severidade validadas, o que dificulta a pesquisa e o tratamento, dado que não é possível comparar objetivamente a eficácia das intervenções. (31) O sucesso da terapêutica depende da modalidade terapêutica eleita, e esta por sua vez depende do tipo de cicatriz. Diferentes opções terapêuticas estão disponíveis na revisão de cicatrizes atróficas (Fig. 1) e cicatrizes hipertróficas e queloides (Fig. 2). O conhecimento dos diferentes tipos de cicatrizes, bem como a sua relação com a anatomia e histologia da pele, é essencial para tomar as decisões apropriadas relativamente à terapêutica. (2)

O tratamento das CPA é primariamente não farmacológico. (5) O desenvolvimento de novas modalidades, com maior taxa de eficácia e segurança, tem vindo a facilitar a sua revisão. (13) Qualquer forma de acne ativa deve ser devidamente tratada antes de iniciar o tratamento das cicatrizes e expectativas realistas quanto aos resultados devem ser estabelecidas.

É importante realçar que estas técnicas são apenas capazes de melhorar e não normalizar a aparência das cicatrizes, são dispendiosas e por isso não têm alcance universal, envolvem processos prolongados de tratamento e não são uniformemente eficazes. O melhor cenário possível – e que não é o mais comum – é o processo terminar com a satisfação do doente. (5)

# 1. Revisão de cicatrizes atróficas

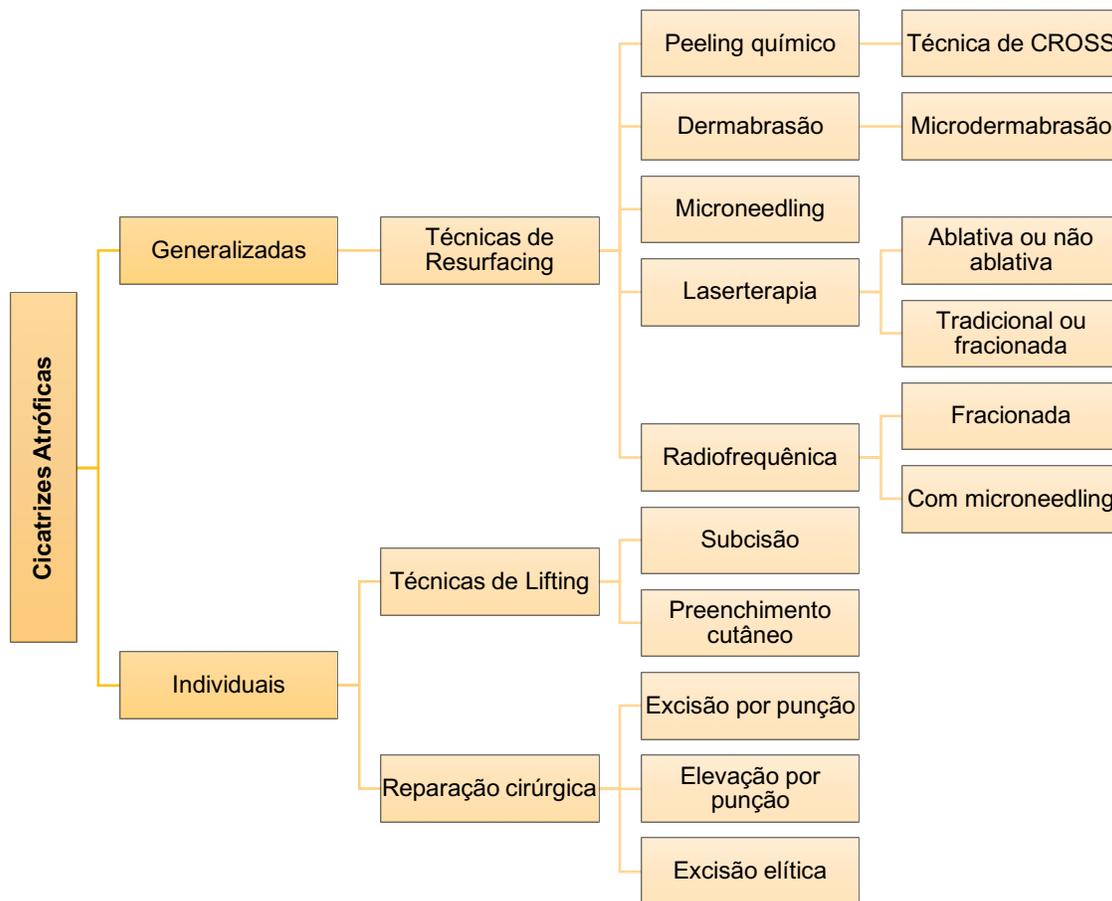


Fig. 1 – Opções terapêuticas na revisão de cicatrizes atróficas.

NOTA: não significa sequência de tratamento.

## 1.1. Técnicas de resurfacing

As cicatrizes atróficas são observadas em 80-90% dos doentes e são, em regra, múltiplas e numerosas. Nessas circunstâncias, o tratamento implica, frequentemente, uma intervenção generalizada, sobre áreas cutâneas extensas. Isto é possível com os procedimentos de *resurfacing*, ou rejuvenescimento da pele, que promovem a remoção controlada da epiderme e da camada mais superficial da derme, permitindo poupar as camadas mais profundas, de modo a induzir a neocolagénese e reparação do tecido. Isso pode ser conseguido através da aplicação de um exfoliante químico (técnica de *peeling*), da remoção física (dermabrasão) ou destruição térmica das camadas superficiais (laserterapia e radiofrequência), ou ainda da realização de “micropunções” (técnica de *microneedling*).

### 1.1.1. Peeling químico e técnica de CROSS

*Peeling* químico, ou exfoliação química, é uma opção disponível de fácil execução e relativamente acessível, capaz de melhorar a textura, pigmentação e tônus da pele. Consiste na aplicação de um ou mais agentes químicos ablativos na superfície da pele de modo a induzir regeneração e remodelação. Este processo provoca destruição de toda ou parte da epiderme ou derme, resultando na exfoliação destas camadas. No entanto, o controlo adequado da sua profundidade pode ser difícil de alcançar. (13, 32)

O *peeling* químico pode ser classificado como superficial, médio ou profundo, consoante a capacidade de penetração da solução utilizada. A profundidade atingida é determinada pela concentração, pH e classe química do agente. A localização anatómica, espessura da pele, modo de aplicação e tempo de contacto também podem influenciar a profundidade de penetração.

Os agentes superficiais visam atingir a epiderme, provocando diminuição da adesão entre corneócitos, epidermólise e aumento da deposição de colagénio na derme superficial. Exemplos de agentes superficiais incluem ácido salicílico na concentração de 10-30%, ácido glicólico (AG) a 20-70%, solução de Jessner<sup>1</sup> e ácido tricloroacético numa concentração inferior a 20% (ATC).

Os agentes de profundidade média penetram até à derme papilar. Provocam precipitação proteica extensa, o que resulta na necrose por coagulação das células destas camadas. Um agente de profundidade média frequentemente utilizado é o ATC na concentração de 35-50%.

Os agentes de penetração profunda atingem a derme reticular, provocando desnaturação da queratina epidérmica com epidermólise completa e lesão das proteínas dérmicas. Exemplos de agentes de penetração profunda incluem soluções com concentração de TCA superior a 50% e o ácido carbólico (ou fenol). Os resultados e complicações estão relacionados com a profundidade do procedimento, quanto mais profundo o peeling melhor o resultado obtido, mas maior a taxa de complicações. Apesar do *peeling* com fenol ser extremamente eficaz no tratamento de CPA, cuidados acrescidos são necessários dado que a sua absorção sistémica pode levar a cardiotoxicidade, nefrotoxicidade e depressão respiratória. (32-34)

---

<sup>1</sup> Solução de Jessner - 14% de ácido salicílico, 14% de ácido cítrico e 14% de ácido láctico em 95% de etanol

Em termos práticos, o *peeling* químico funciona através da aplicação tópica da solução com componente ácido de concentração variável na área de epiderme ou derme danificada, o que vai provocar a sua exfoliação e melhorar a textura da pele. A maioria dos pacientes com cicatrizes do tipo *rolling* irá beneficiar com um *peeling* superficial a moderado. Nas cicatrizes do tipo *icepick* e *boxcar* é necessário um *peeling* mais profundo com recurso a fenol, mas este acarreta também maior risco de efeitos colaterais, como hiperpigmentação pós-inflamatória e eritema prolongado (até 3 meses), maior desconforto para o paciente e maior tempo de recuperação. Os agentes químicos abrasivos podem ser usados individualmente ou em combinação com outros procedimentos cosméticos. A eficácia de um *peeling* profundo pode ser atingida através de várias sessões de *peeling* superficial em combinação com a técnica de microneedling. A realização de dermabrasão previamente à aplicação do *peeling* químico demonstrou maior eficácia, em comparação com a monoterapia, no tratamento de cicatrizes severas. (13, 28, 32, 35)

Com base na literatura disponível, o *peeling* químico induz aclaramento da pigmentação epidérmica e dérmica, redução do eritema facial, melhoria da acne inflamatória, da profundidade das CPA e da textura e elasticidade da pele, conferindo-lhe um aspeto mais claro e brilhante. Todos estes fatores melhoram a aparência clínica da pele dos pacientes, conseqüentemente alterando a sua autoimagem corporal e autoestima associada. Por isso, o *peeling* químico pode tornar-se numa ferramenta importante para melhorar a baixa autoestima associada a doenças de pele. (36) A eficácia máxima é obtida através da elaboração de um plano de tratamento que combina o *peeling* com outros procedimentos, como a dermabrasão ou o laser fracionado. (37)

Quando o *peeling* é realizado de modo não específico na derme, a área de ação do agente químico vai incluir não só tecido cicatricial mas também zonas de pele saudável, o que vai acarretar vários riscos, como alterações da pigmentação ou desenvolvimento adicional de cicatrizes. (33) Conseqüentemente, foi desenvolvida a técnica de CROSS - *Chemical Reconstruction of Skin Scars* (reconstrução química de cicatrizes de acne) que consiste na aplicação local, mais precisamente no fundo das cicatrizes atróficas, de ATC em alta concentração (65-100%).(13) É esperada uma reação inflamatória local e formação de fibras de colagénio, elevando o fundo da cicatriz e melhorando a sua aparência, com efeitos colaterais mínimos para a pele saudável adjacente. Este método demonstrou uma eficácia de 100% (32/32 doentes) após 5 a 6 sessões, sendo bem-sucedido mesmo em cicatrizes *icepick* difíceis de tratar. (34, 38)

### 1.1.2. Dermabrasão e microdermabrasão

A dermabrasão é uma técnica com várias décadas que recorre a um equipamento mecânico para remover fisicamente a epiderme com ou sem parte da derme, levando à neocolagénese e remodelação dérmica. Por ser um procedimento consideravelmente invasivo necessita da aplicação de anestesia local ou geral. A dermabrasão permite suavizar as margens das cicatrizes, sendo eficaz em cicatrizes superficiais ou do tipo *rolling*, com margens distintas ou base larga e margens indistintas, mas ineficaz no tratamento de cicatrizes profundas ou do tipo *icepick*. (13, 38)

Efeitos adversos da dermabrasão incluem dor, eritema, alterações da pigmentação, tempo de recuperação prolongado, formação de cicatrizes secundárias ao procedimento e fotossensibilidade durante vários meses após o tratamento. Por ser um procedimento dependente do operador com um perfil de segurança subótimo, a dermabrasão tem vindo a ser largamente substituída por outras técnicas menos invasivas. (11, 13)

Uma alternativa é a microdermabrasão, um procedimento mais simples e minimamente invasivo, que remove a camada mais superficial da epiderme sem requerer anestesia, através da exfoliação física controlada com recurso a microcristais. A vantagem face à dermabrasão é a capacidade de eliminar sobretudo células não viáveis, poupando mais as células saudáveis, com menor probabilidade de efeitos adversos. Apresenta também algumas vantagens face ao *peeling* químico: maior controlo da profundidade da exfoliação, comparativamente menor desconforto para o doente e menor período de recuperação. Esta técnica é útil em CPA mais superficiais, mas raramente é usada como procedimento único. O sucesso da terapêutica pode ser aumentado através da aplicação de drogas de absorção percutânea, como os retinoides tópicos, em simultâneo ou logo após a exfoliação. (2, 13)

### 1.1.3. Microneedling

A técnica de *microneedling*, também conhecida por terapia de indução do colagénio, é um procedimento minimamente invasivo usado para o tratamento de cicatrizes do tipo *rolling* e *boxcar*. (38) Consiste em deslizar pela pele um dispositivo coberto por inúmeras agulhas finas e curtas (0.3-0.5mm) verticalmente alinhadas, de modo a realizar “micropunções” nas camadas

mais superficiais da derme. Isto resulta na perda das adesões fibróticas e formação de “micro-hematomas”, iniciando uma cascata complexa de fatores de crescimento que inclui a libertação de fator de crescimento derivado de plaquetas e fator de crescimento de fibroblastos. A neovascularização e neocolagénese ocorrem secundariamente à proliferação e migração fibroblástica. Após a lesão cutânea, uma rede de fibronectina é formada que atua como matriz para a deposição do colagénio. (39) A epiderme permanece relativamente intacta, ajudando a limitar os efeitos adversos. (2, 40) A neocolagénese ocorre lentamente, pelo que o resultado final poderá ser visível apenas ao fim de 8-12 meses, e múltiplas sessões são normalmente necessárias. (13) Com base em análises histológicas, um ano após uma série de sessões de microneedling observou-se um aumento da deposição de colagénio na derme reticular com arquitetura normal, aumento da deposição de fibras elásticas e aumento da espessura da epiderme (hiperplasia da camada granular) e do estrato córneo normal. (39)

Este procedimento pode ser realizado em monoterapia ou como veículo para a aplicação de químicos tópicos, que através das “micropunções” atingem maior profundidade. A técnica de *microneedling* demonstrou uma eficácia de 25% na redução da profundidade cicatricial após 2 sessões. (38) Um ensaio clínico randomizado demonstrou uma redução significativa da severidade das cicatrizes de acne, assim como redução em 31% do grau de irregularidade da superfície em todos os tipos de pele ao fim de 3 sessões de tratamento. (40)

A taxa de efeitos adversos associada ao *microneedling* é mínima e inclui eritema e edema transitórios e formação de crostas durante dois ou três dias. Uma examinação histológica realizada 24 horas após o tratamento demonstrou uma epiderme intacta e nenhuma alteração no número de melanócitos, o que se traduz num curto tempo de recuperação e risco mínimo de despigmentação. (40) Um estudo concluiu que 2 sessões de *microneedling* com plasma enriquecido em plaquetas eram significativamente mais eficazes que *microneedling* em monoterapia, o que realça a importância de considerar a terapia combinada. Quando comparado com outros tratamentos demonstrou resultados similares, mas foi preferido face aos outros pelos seus efeitos colaterais mínimos. (40)

Este procedimento é contraindicado na presença de terapêuticas anticoagulantes, infeções cutâneas ativas, injeções de colagénio ou outros preenchimentos cutâneos injetáveis efetuados nos últimos 6 meses e história pessoal ou familiar de cicatrizes hipertróficas ou queloides. (13)

A eficácia, segurança, facilidade de execução e rapidez de recuperação, fazem do *microneedling* uma alternativa terapêutica favorável a considerar na revisão de CPA. (39, 40) Resultados clínicos ótimos são atingidos através da individualização da terapêutica, sendo importante adaptar o comprimento das agulhas às características da área de pele que vamos tratar, como a sua localização e espessura. Novos instrumentos têm vindo a ser desenvolvidos com a vantagem de regular a profundidade e velocidade de penetração, permitindo ao médico com o mesmo instrumento tratar diferentes superfícies. (39)

#### **1.1.4. Laserterapia**

Nas últimas décadas, importantes avanços na tecnologia da luz laser foram feitos, havendo hoje uma grande variabilidade disponível. (38) O que todos os tipos de laser utilizados nestes procedimentos têm em comum é a capacidade de induzir um aumento rápido e controlado da temperatura, provocando lesão do colagénio e estimulando os fibroblastos a substituir o colagénio e elastina perdidos, com conseqüente remodelação das cicatrizes e melhoria da textura e aparência da pele. (13) À medida que novas tecnologias são desenvolvidas, aumenta o número de opções disponíveis, o que permite ao médico ajustar a terapêutica individualmente consoante a eficácia, tolerabilidade e efeitos colaterais. (11)

Podemos dividir estes lasers em 2 categorias major: ablativos e não ablativos. Por um lado, o laser ablativo (LA) emite luz com determinado comprimento de onda que visa a sua absorção pelas moléculas de água da epiderme. Os comprimentos de onda que penetram em maior profundidade situam-se entre os 800 nm e 1.100 nm, sendo que a partir deste ponto a radiação infravermelha é absorvida quase na totalidade pelas moléculas de água, provocando aquecimento e destruição da epiderme, assim como desnaturação das proteínas extracelulares. O resultado é a reepitelização e estímulo da síntese e remodelação do colagénio extracelular. Apesar de ser capaz de produzir resultados com uma única sessão de tratamento, a completa remoção das camadas superficiais da pele leva a um longo período de recuperação. (41) Recentemente foi desenvolvido o laser não ablativo (LNA), com um mecanismo semelhante ao LA, mas capaz de selecionar eletivamente camadas da derme sem provocar destruição do epitélio suprajacente. Apesar de melhor tolerado pelos doentes, a eficácia do LNA é limitada, necessita de múltiplas sessões para atingir resultados idênticos ao ablativo e a melhoria clínica final pode ser menos notável, especialmente em cicatrizes do tipo *icepick* e *boxcar*. (38, 41)

Os tipos de LA tradicionalmente usados são o laser de CO<sup>2</sup> (dióxido de carbono) e o laser Er:YAG (*Erbium: Yttrium-Aluminum-Garnet*). (42) Apresentam elevada eficácia no tratamento de cicatrizes atróficas, mas com maior risco de efeitos adversos, como hiperpigmentação pós-inflamatória, eritema prolongado (que pode durar até 1-2 meses) e desenvolvimento adicional de cicatrizes. Em comparação, os tipos de LNA como o laser Er:Glass (*Erbium: Glass*) e o laser Nd:YAG (*Neodymium: Yttrium-Aluminium-Garnet*) apresentam menor eficácia mas melhor perfil de segurança, com efeitos colaterais mais ligeiros, nomeadamente eritema transitório. O laser dióxido é outro tipo de LNA, melhor indicado para o tratamento de lesões de acne ativas, mas também aprovado para o tratamento de cicatrizes atróficas. (13, 38, 41)

Atualmente, o tratamento mais abrangente para cicatrizes do tipo *boxcar* e *rolling*, e até mesmo cicatrizes *icepick* mais superficiais, é a técnica de *resurfacing* com laser fracionado. (2) Ambos os tipos de laser suprarreferidos podem ser incorporados na tecnologia de laserterapia fracionada, altamente eficaz e com curto tempo de recuperação e efeitos colaterais mínimos. (43) Através deste método, o feixe laser é fracionado em “microfeixes”, criando múltiplas secções microscópicas de lesão térmica, dominadas MTZs - *Microthermal Treatment Zones* (zonas de tratamento microtérmico), não contíguas, rodeadas por áreas de epiderme e derme íntegras. (44) A reparação das secções lesionadas ocorre rapidamente a partir das áreas de pele intocadas quer pela atividade das células epidérmicas pluripotentes quer pela neocolagénese induzida pelos fibroblastos. Deste modo, a reepitelização é alcançada mais rapidamente e com menor número de complicações. Esta tecnologia é menos invasiva e mais penetrante em profundidade quando comparada com o laser tradicional não fracionado, que atinge de igual modo toda a superfície da pele. (13, 28, 45) Dependendo das especificações da laserterapia, como a intensidade, duração e número de passagens, as MTZ's podem variar em diâmetro e profundidade. Isto permite ao médico ajustar os efeitos do tratamento consoante o tipo de pele e de cicatriz, favorecendo a individualização da terapêutica. (42, 44)

O laser fracionado não ablativo provoca a coagulação de uma secção de tecido dérmico através de temperaturas mais baixas, em comparação com o laser fracionado ablativo, deixando a epiderme suprajacente intacta. Como resultado, apresenta um melhor perfil de segurança, mas com necessidade de múltiplos tratamentos para atingir um resultado ótimo. Devido à maior celeridade de recuperação é melhor tolerado pelos doentes, o que explica a crescente popularidade deste tipo de laser. (13, 28, 41)

O laser fracionado ablativo (LFA) induz a vaporização de secções ou colunas de tecido quer da

epiderme quer da derme, apresentando uma taxa de eficácia similar ao laser ablativo tradicional, mas com menor risco de desenvolver efeitos adversos, como cicatrizes permanentes ou alterações da pigmentação. Este laser apresenta como vantagem face a outros sistemas a penetração segura até à derme reticular, permitindo a remodelação da pele em profundidade. O laser de CO<sup>2</sup> fracionado ablativo melhora substancialmente a aparência de CPA moderadas a severas e produz resultados superiores quando comparado com lasers não ablativos. (13, 42) Numa série de casos de 2-3 sessões de tratamento com laser CO<sup>2</sup> fracionado para acne moderada a severa, verificou-se uma melhoria de 26%-50% na textura e uma diminuição de 66,8% na depressão de cicatrizes atróficas. (46) Um estudo, baseado na melhoria cicatricial relatada por doentes, demonstrou que o LFA é mais efetivo que o laser não ablativo não fracionado. (22) O reduzido número de sessões terapêuticas necessárias representa também uma vantagem em termos económicos face a outras técnicas. (47)

Quando o LFA é aplicado em toda a face, certos parâmetros devem ser adaptados, como energia e número de passagens, consoante as características da área da face a tratar, e que podem variar de sessão para sessão. O tratamento agressivo deve ser evitado em certas áreas mais sensíveis, como o pescoço e as pálpebras, para reduzir o risco de complicações. (27) Estudos recentes têm vindo a demonstrar resultados promissores com novos regimes de tratamento. Um exemplo é o uso do LFA como método para melhorar a absorção de fármacos aplicados topicamente, ou administração combinada de plasma enriquecido com plaquetas. Mais estudos devem ser desenvolvidos de modo a encontrar os melhores métodos. (44)

É imperativo realizar uma história clínica detalhada (queixa principal, tipo e severidade das cicatrizes, antecedentes pessoais, tratamentos anteriores e em curso), desenhar planos de tratamento individualizados (definir parâmetros, intervalos, monoterapia ou terapia combinada, necessidade de anestesia) e comunicar detalhes sobre o tratamento (resultados, despesas, calendarização e nível de desconforto), para que seja possível atingir resultados ótimos, que coincidam com as expectativas do doente informado. (27)

### 1.1.5. Radiofrequência

A radiofrequência (RF) é uma tecnologia relativamente recente, não invasiva e que pode ser usada em todos os tipos de cicatrizes atróficas. Consiste na aplicação de uma corrente elétrica na derme, de modo a induzir lesão térmica e estimular a síntese de colagénio e elastina, promovendo a cicatrização. (2, 13) Apesar de outras técnicas de *resurfacing* terem mostrado ser eficazes no tratamento de CPA, como o laser ablativo, o *peeling* químico ou a dermabrasão, todas estão associadas a risco de alteração da pigmentação e formação de cicatrizes secundárias, bem como longo período de recuperação. Em contraste, a RF não necessita de período de recuperação e apresenta baixo risco de discromia ou formação de cicatrizes anómalas. (48)

Há várias modalidades de radiofrequência (RF). A radiofrequência fracionada (RFF) provoca, de modo semelhante ao laser fracionado, lesões microscópicas na derme intercaladas por áreas íntegras, estimulando a remodelação dérmica através da neocolagénese e neoelastogénese. Comparada ao laser fracionado, na RFF a ablação é mínima em comparação com o efeito de coagulação, tem menos efeitos adversos, menor período de recuperação e é melhor tolerada por pacientes sensíveis à dor. Um estudo sugeriu que a RFF usada em combinação com laser de CO<sup>2</sup> fracionado pode ter efeito sinérgico na melhoria das cicatrizes associada à acne. (49) Efeitos colaterais incluem dor transitória, edema, e eritema que resolvem em 3 a 5 dias. (13)

Outra modalidade é a radiofrequência fracionada com *microneedling* (RFM), uma terapêutica combinada, ligeiramente mais invasiva, que alia a radiofrequência à realização de “micropunções”. A lesão térmica induzida pela corrente elétrica facilita a penetração das microagulhas que atingem a derme profunda sem causar lesão da epiderme ou hemorragia local, de modo praticamente indolor. As “microlesões” provocadas vão estimular o processo natural de cicatrização, com deposição de neocolagénio. (40) Esta técnica apresenta eficácia similar ao LNA com ainda menor número de efeitos adversos, limitados a eritema temporário e ligeira formação de crostas, sendo mais eficaz nas cicatrizes do tipo *icepick* e *boxcar*. A RFM pode ainda ser combinada com sucesso com outras tecnologias minimamente invasivas, como o laser não ablativo fracionado de Er:Glass. (13)

## 1.2. Técnicas de lifting

Nas cicatrizes atróficas isoladas ou que persistem após tratamento generalizado, as técnicas de *lifting* (elevação da base da cicatriz) bem como a reparação cirúrgica podem oferecer alguma melhoria cosmética.

### 1.2.1. Subcisão

A técnica de subcisão consiste na elevação da base de uma cicatriz deprimida, aproximando-a do nível da superfície da pele normal. Isto é realizado através da introdução de uma agulha hipodérmica sob a cicatriz, em movimento de “vai e vem”, cortando as adesões fibróticas responsáveis pela aparência deprimida da cicatriz, libertando a epiderme sem a lesionar. (2, 28) O hematoma resultante deste trauma controlado favorece ainda a deposição de colagénio, ajudando a preencher o espaço criado e melhorando a aparência da cicatriz. (13) Esta técnica é útil em cicatrizes mais superficiais, com um sucesso reportado de 50 a 60% em cicatrizes do tipo *rolling*. (13, 38) Efeitos adversos desta técnica incluem: formação de hematomas, hemorragia e infeção. (13)

## 1.3. Preenchimento cutâneo

O preenchimento cutâneo é um tratamento eficaz das cicatrizes atróficas superficiais do tipo *rolling* e *boxcar*. Os produtos de preenchimento ou *fillers* podem ser usados para dar ou restaurar volume, firmeza, densidade, elasticidade e forma do tecido. O agente de preenchimento ideal deve ser de longa duração, biocompatível, quimicamente inerte, suave e fácil de manipular, e ainda ter uma longa história de segurança. Na escolha do *filler* um fator a considerar é o custo para o paciente *versus* duração e resultados do tratamento. (50)

As opções disponíveis incluem o transplante autólogo de gordura e a injeção de ácido hialurónico (AH), silicone gel, polímeros biossintéticos ou plasma rico em plaquetas (PRP), na derme diretamente abaixo da cicatriz deprimida, de modo a adicionar volume. A maioria destes tratamentos requerem múltiplas aplicações para prolongar o efeito, podendo ser usados em monoterapia ou em combinação com outras técnicas. Um exemplo é a realização de subcisão prévia, de modo a libertar a epiderme e criar espaço onde se irá injetar posteriormente o agente de preenchimento cutâneo, melhorando substancialmente a aparência da cicatriz. (2, 13, 28)

### **1.3.1. Transplante autólogo de gordura**

O transplante autólogo de gordura é indicado em cicatrizes atróficas severas nas quais ocorreu uma destruição dos tecidos mais profundos. Em primeiro lugar, é realizada a lipoaspiração num local viável e a gordura daí removida é posteriormente injetada em pequenas parcelas, criando múltiplos “canais” subcutâneos de modo a maximizar a sua vascularização. Os resultados ótimos são observados tipicamente 3 meses após realização do procedimento. (51) Tal como acontece com outros produtos de preenchimento, é aconselhado realizar subcisão da base da cicatriz previamente.

O transplante de gordura tem benefícios face aos outros agentes de preenchimento devido à sua natureza não alérgica inerente. As limitações desta técnica prendem-se com a incerteza da longevidade da correção e o facto de ser dependente do operador. A experiência do médico na colheita, processamento e implantação da gordura tem um impacto profundo no resultado final. (13, 52)

### **1.3.2. Ácido hialurónico**

O ácido hialurónico (AH) é bastante eficaz nas cicatrizes do tipo *rolling* e *boxcar*, contudo os seus resultados são temporários, com uma duração de 6 meses a 1 ano, necessitando de múltiplas aplicações. (28, 38)

A injeção de AH na derme profunda mostrou estimular os fibroblastos a produzir colagénio, repondo o volume com efeitos adversos mínimos reportados. (53) Os riscos da injeção de AH incluem necrose, hipersensibilidade e formação de granuloma. (50)

### **1.3.3. Silicone gel**

Os agentes de preenchimento de silicone gel são considerados uma opção controversa. Problemas a nível da pureza do silicone e falta de acompanhamento a longo prazo nos testes para confirmar a segurança do procedimento resultaram num declínio do seu uso para preenchimento de tecidos moles. (53)

### 1.3.4. Polímeros bio sintéticos

Atualmente há 3 tipos de polímeros bio sintéticos disponíveis para preenchimento de tecido subcutâneo: polimetilmetacrilato (PMMA), ácido poli-L-láctico (PLLA) e hidroxiapatite de cálcio (CaHA). A vantagem do uso destes polímeros bio sintéticos prende-se com a sua maior durabilidade, em comparação com outros produtos de preenchimento como o AH. O sucesso desta terapêutica é ainda maior quando realizado em combinação com outras técnicas como a subcissão. (28)

O uso de PLLA está associado a efeitos adversos como formação de granuloma e dor, enquanto o uso de CaHA pode levar a necrose, deslocamento do enchimento e dor. (50) O PMMA é um polímero biologicamente compatível e não-biodegradável, radiotransparente e inerte. Tem sido usado para diversos efeitos há mais de 50 anos, sem ser associado a degradação biológica ou desenvolvimento de neoplasias. (50)

O colagénio de PMMA é o único preenchimento cutâneo aprovado pela FDA (*Food and Drug Administration*) para correção de cicatrizes atróficas. É composto por microesferas de PMMA de diâmetro homogéneo na ordem dos 40  $\mu\text{m}$ , suspensas num gel à base de água contendo 3,5% de colagénio de bovino purificado. O diâmetro das microesferas é de importância fulcral pois impede que sejam fagocitadas, o que ocorreria se este fosse inferior a 30  $\mu\text{m}$ , e promove a produção de colagénio, o que não ocorre quando o diâmetro é superior a 50  $\mu\text{m}$ . Por um lado, o colagénio de bovino dá a correção imediata que o paciente deseja e, por outro lado, o PMMA incita à inflamação dos tecidos, com produção de colagénio tardia e resultados mais duradouros. Estudos demonstraram que este é o preenchimento cutâneo com maior taxa de satisfação a 5 anos e baixa taxa de eventos adversos associados. (28)

### 1.3.5. Plasma rico em plaquetas

O plasma rico em plaquetas (PRP) é uma solução autóloga altamente concentrada obtida através do sangue do próprio doente, que contém 4 a 7 vezes a concentração base de plaquetas humanas. Estas vão libertar inúmeros fatores de crescimento e citocinas, os quais promovem a regeneração do colagénio e elastina, estimulando a cicatrização. (51, 54) Esta técnica é eficaz nos tipos *boxcar* e *rolling*, mas tem eficácia limitada nas cicatrizes do tipo *icepick*. Melhores resultados podem ser obtidos através da terapêutica combinada com a técnica de *microneedling*, com menor tempo de recuperação e maior satisfação do doente. (13, 55)

Alguns estudos demonstraram que o PRP ajuda na recuperação após laserterapia, com marcada redução do eritema, índice de melanina e perda de água transepidermal, bem como aumento da deposição de colagénio. (54) Pode ser também aplicado posteriormente ao transplante autólogo de gordura. Durante o período de isquemia após a injeção de gordura, quando as células adiposas estão mais suscetíveis à necrose, a atividade pro-angiogénica do PRP melhora a retenção do enxerto de gordura. Apesar da sua crescente popularidade, evidência da eficácia clínica do PRP é limitada devido à falta de estudos em larga escala com protocolos estandardizados de preparação e aplicação. (56)

### 1.3.6. Novas modalidades

Novas modalidades têm vindo a ser desenvolvidas na área do preenchimento cutâneo. O transplante autólogo de células pluripotentes da medula óssea, com posterior injeção intradérmica, foi considerado seguro e eficaz para todos os tipos de cicatrizes atróficas. A injeção intradérmica de fibroblastos autólogos demonstrou também resultados positivos em cicatrizes distensíveis e deprimidas. (13) Está ainda a ser desenvolvido um ensaio clínico de fase I, que se está a mostrar promissor, com base na associação de células autólogas do estroma, derivadas de adipócitos, e ácido hialurónico como agente de preenchimento. (57)

Apesar dos avanços no tipo e qualidade dos produtos de preenchimento, a habilidade e técnica do médico que irá realizar o procedimento permanecem fundamentais para garantir bons resultados clínicos. (50)

#### 1.4. Reparação cirúrgica

No caso de cicatrizes profundas, disformes, escleróticas, hipopigmentadas ou de bordos irregulares, poderá ser necessário recorrer à reparação cirúrgica, substituindo a cicatriz inicial por uma nova mais uniforme e com melhor resultado estético. As técnicas de punção, como excisão e elevação, são consideradas o critério padrão para cicatrizes profundas de até 3-4 mm de largura (do tipo *boxcar* profundas ou *icepick* mais largas). Em cicatrizes mais largas (diâmetro >3,5 mm) a excisão elítica poderá ser mais favorável que a excisão por punção. (11, 13)

A excisão por punção remove o tecido cicatricial atrófico em profundidade até à camada de gordura subcutânea, recorrendo a um instrumento de punção ligeiramente maior que a cicatriz, e o defeito é fechado suturando de modo cuidadoso para evitar novas cicatrizes. Esta técnica é mais adequada para cicatrizes *icepick* e *boxcar* estreitas ( $\leq 3$  mm). No caso de cicatrizes mais extensas poderá ser necessário proceder à elevação por punção da sua base para obter melhor resultado cosmético. A elevação por punção é uma técnica na qual a cicatriz é puncionada até ao tecido subcutâneo, sendo depois elevada a base da cicatriz até ligeiramente acima do nível da pele adjacente. Esta técnica é mais adequada para cicatrizes *boxcar* largas (>3 mm) com margens bem definidas e base normal. A substituição do tecido excisado por enxerto é outra opção disponível, mais adequada às cicatrizes *icepick* profundas com base distrófica ou despigmentada. Os riscos associados incluem rejeição e depressão do enxerto. (11, 13, 38)

Os resultados da reparação cirúrgica podem ser ampliados com a combinação de procedimentos de *resurfacing*, como o laser fracionado, que irá ajudar a suavizar as margens da cicatriz e melhorar a aparência estética. (13) É sempre necessária a avaliação e classificação das cicatrizes atróficas antes da instituição da terapêutica ideal, já que diferentes modalidades apresentam diferentes eficácias para cada tipo de cicatriz, resumidas na Tabela II.

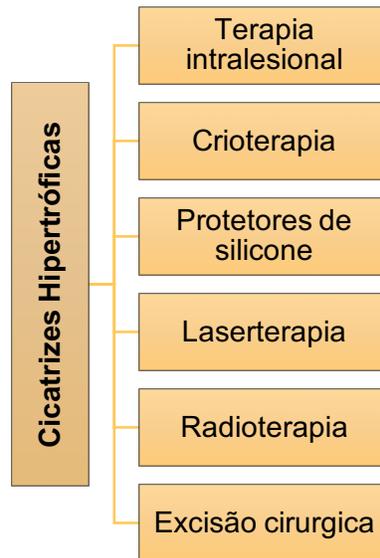
**Tabela II – Eficácia das modalidades terapêuticas por tipo de cicatriz atrófica.**

Opções terapêuticas		Tipos de cicatrizes atróficas	<i>Rolling</i>	<i>Boxcar</i>	<i>Ice pick</i>
<i>Peeling</i> químico	Superficial		++	-	-
	Profundo			+	+
CROSS/ATC <sup>1</sup>				++	++
Microdermabrasão			++	-	-
<i>Microneedling</i>			++	+	-
Laser fracionado	não ablativo		+	-	-
	ablativo		++	+	+
Radiofrequência	fracionada		+	-	-
	fracionada com <i>microneedling</i>		++	+	+
Subcisão			+	-	-
Preenchimento cutâneo			+	+	-
Excisão	por punção			+	++
	elítica			++	+

**Legenda:** ++ eficaz, + eficácia moderada, - ineficaz/sem evidência. Adaptado de *Acne Scarring—Pathogenesis, Evaluation, and Treatment Options* (11)

<sup>1</sup> CROSS/ATC: reconstrução química de cicatrizes com ácido tricloroacético

## 2. Revisão de cicatrizes hipertróficas e queloides



**Fig. 2** – Opções terapêuticas na revisão de cicatrizes hipertróficas e queloides.

NOTA: não significa sequência de tratamento.

### 2.1. Terapia intralesional

A injeção intralesional de corticoides, como a triancinolona acetonida, é um pilar no tratamento das cicatrizes pós-acne hipertróficas e queloides, com uma melhoria que nalguns estudos chega a 75% dos doentes. Os corticoides inibem a proliferação fibroblástica, promovem a degradação do colagénio e provocam vasoconstrição. (30) Possíveis sequelas deste tratamento incluem desenvolvimento de hipopigmentação, atrofia dérmica e telangiectasias. (38) A aplicação tópica de corticoides não é tão eficaz quanto a injeção intralesional, dado que a absorção é realizada através do epitélio danificado. Em monoterapia, a injeção de corticoides tem elevada eficácia em cicatrizes hipertróficas recentes, que podem regredir por completo, enquanto cicatrizes antigas são mais resistentes. Devido a estas limitações, outros agentes foram desenvolvidos para usar em combinação com os corticoides de modo a modular a resposta hiperproliferativa. (21)

A injeção intralesional de solução de 5-Fluorouracilo (5-FU), análogo do uracilo, pode ser usada em monoterapia ou em combinação com corticoides no tratamento de cicatrizes hipertróficas e queloides. Agentes como a Bleomicina<sup>2</sup> e o Verapamil<sup>3</sup> também têm sido utilizados com resultados eficazes, atuando através da inibição da proliferação dos fibroblastos. O uso de toxina botulínica<sup>4</sup> tipo A (BoNT-A) aprovada para uso estético pela FDA em 2002, tem vindo a demonstrar resultados encorajadores na melhoria da aparência de cicatrizes hipertróficas, e até mesmo na sua prevenção. No entanto, devido à falta de evidência publicada, estes agentes são tipicamente reservados para os casos de falência da corticoterapia. (21, 38, 58)

A injeção intradérmica de células humanas pluripotentes da medula óssea demonstrou modular o nível de inflamação e prevenir a formação de cicatrizes hipertróficas num modelo animal, sendo necessária ainda desenvolver estudos quanto à aplicação da técnica em humanos. (57)

## **2.2. Crioterapia**

A crioterapia de contacto tem vindo a ser estudada como tratamento de cicatrizes hipertróficas e queloides. Adequado apenas para pequenas cicatrizes, o contacto com nitrogénio líquido ou em spray induz lesão vascular por congelamento, levando a anoxia, necrose do tecido cicatricial, descamação e conseqüente achatamento da cicatriz. Várias sessões são necessárias para obter um resultado ótimo e a alteração permanente da pigmentação é um efeito colateral possível desta terapia.

De modo a controlar este efeito colateral, foi desenvolvido um novo método de realização de crioterapia que recorre a agulhas intralesionais. Ao penetrarem diretamente no tecido cicatricial denso, a temperatura da superfície da pele é menos afetada, poupando os melanócitos e levando a menor incidência de discromia. (21, 38) A crioterapia tem sido usada para tratar cicatrizes hipertróficas e queloides tanto em monoterapia como em combinação com a injeção intralesional de corticoides. (30)

---

<sup>2</sup> Bleomicina - antibiótico citostático

<sup>3</sup> Verapamil – bloqueador dos canais de cálcio

<sup>4</sup> Toxina botulínica – neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*

### **2.3. Terapia de compressão**

A terapia de compressão, com recurso a protetores ou membranas de silicone gel, é uma opção de tratamento razoável, com eficácia comprovada e baixo risco de efeitos adversos, limitados a prurido e maceração local. Aplicados diariamente de modo tópico sobre a cicatriz, os protetores de silicone atuam através da compressão e humidificação da cicatriz, com inibição da produção de colagénio pelos fibroblastos e aumento da temperatura, que leva a uma maior atividade da coagenase, enzima que degrada o colagénio.

Um mecanismo adicional proposto por alguns autores que parece contribuir para a eficácia deste procedimento é a estabilização da cicatriz, através da redução da tensão nas suas margens laterais, fornecendo o ambiente ideal para uma cicatrização normal. A redução do tamanho e melhoria da aparência da cicatriz é visível em 60 a 80% dos casos. Um inconveniente desta terapêutica prende-se com a baixa adesão do doente, dado que pode ser necessário colocar as placas de silicone em zonas visíveis como a face. Além disso, durante períodos mais quentes como o verão, a transpiração diminui a aderência das placas à pele. A aplicação das membranas somente durante o período noturno é uma solução possível, mas diminui a eficácia do tratamento. Outra solução poderá ser optar pela aplicação de gel de silicone “em tubo” diretamente sobre a cicatriz. (30, 59, 60)

### **2.4. Laserterapia**

A laserterapia desempenha um papel importante no tratamento das cicatrizes hipertróficas, com recurso a lasers vasculares como o *Dye Laser* não ablativo pulsado. Este tipo de laser provoca termólise seletiva da rede vascular dérmica, com melhoria clínica significativa logo após a primeira sessão de tratamento. (38) Ao longo de várias sessões ocorre redução considerável do eritema e tamanho da lesão, assim como alívio dos sintomas, como dor ou prurido. (41)

Os lasers ablativos tradicionais de CO<sup>2</sup> e Er:YAG podem também fornecer resultados favoráveis em pacientes com cicatrizes hipertróficas, especialmente quando antigas ou inativas. No entanto, mesmo com várias sessões de tratamento os melhores resultados são obtidos quando combinada a laserterapia com outra modalidade terapêutica. (2)

## **2.5. Radioterapia**

Diversos estudos demonstraram que a radioterapia previne e trata eficazmente cicatrizes hipertróficas e queloides. A radioterapia atua através da supressão da atividade fibroblástica e da angiogénese, prevenindo a formação de vasos sanguíneos disfuncionais e diminuindo a inflamação. (30) Em cicatrizes hipertróficas e queloides resistentes, a radioterapia em combinação com excisão cirúrgica é uma opção. Apesar de eficaz, esta técnica é restrita a pacientes mais idosos dado o risco teórico de carcinogénese. (21)

## **2.6. Excisão cirúrgica**

Métodos cirúrgicos capazes de reduzir a tensão nos limites da cicatriz vão ajudar a diminuir a inflamação da pele, com consequente melhoria da aparência cicatricial. Quando realizada em monoterapia, a excisão cirúrgica está associada a elevada taxa de recorrência da cicatriz. No entanto, quando combinada com posterior radioterapia e/ou administração de esteroides, apresenta resultados promissores. (30)

## Discussão

Nas cicatrizes pós-acne o essencial é prevenir. O tratamento precoce e adequado da acne permanece o principal método de prevenção de formação das cicatrizes. Apesar dos seus efeitos colaterais, a isotretinoína oral é a principal arma terapêutica na acne severa. (26) Além do tratamento precoce, deve também ser enaltecida a importância da adesão à terapêutica a longo prazo, principalmente nas camadas mais jovens, de modo a evitar a sua falência. Esta adesão pode ser aumentada com um maior acompanhamento do doente e recorrendo, por exemplo, a formulações de administração unidiária. (16) Recentemente tem sido sublinhado o papel particular de alguns agentes na prevenção de cicatrizes de acne, como é o caso do gel de adapaleno 0,3%. (61)

Apesar de estarem bem documentados os aspetos emocionais secundários à desfiguração causada pela acne e cicatrizes associadas, estes são muitas vezes negligenciados aquando da implementação da terapêutica, levando a menor adesão e maior descontentamento por parte do doente. É essencial considerar a acne e as CPA mais do que um problema cosmético, incluindo no plano terapêutico o acompanhamento psicológico do doente, de modo a aumentar o sucesso da terapêutica. Uma solução para esta problemática poderá ser a inclusão de TCC no processo terapêutico. (16, 20)

A formação de cicatrizes anómalas é uma complicação comum e persistente da acne que afeta uma porção considerável da população. Apesar da sua elevada prevalência, não há nenhuma modalidade de tratamento que tenha sido provada universalmente eficaz, sendo um verdadeiro desafio terapêutico. (29) Há ainda uma grande falta de evidência de alta qualidade para diversas modalidades, pelo que é necessário realizar mais estudos randomizados e com maior número de participantes, bem como estabelecer medidas estandardizadas para os resultados, de modo a definir novas recomendações. Isto poderá ser possível através da microangiopatia ótica, uma técnica promissora que permite a monitorização do desenvolvimento de lesões e cicatrizes de acne através da avaliação da microvasculatura funcional e da estrutura do tecido cutâneo. Substituir a inspeção visual pela microangiopatia ótica de modo sistematizado poderá facilitar a realização de ensaios clínicos, permitindo a estandardização dos parâmetros da cicatriz e resultados da terapêutica instituída. (62)

Em conjunto, todos os dados disponíveis sobre a revisão de CPA apontam para uma conclusão inevitável: o seu tratamento é doloroso, dispendioso, demorado e geralmente imperfeito. (5) O desenvolvimento de novas modalidades não cirúrgicas tem vindo a revolucionar a revisão de cicatrizes atróficas. Um exemplo é o laser fracionado ablativo, mais seguro e eficaz relativamente ao laser ablativo tradicional. No entanto, não há ensaios clínicos suficientes que comprovem a sua supremacia face a outras técnicas. A radiofrequência fracionada com *microneedling* ou o preenchimento cutâneo com colagénio de PMMA são outras opções eficazes recentemente desenvolvidas. (11, 45, 47) Na revisão de cicatrizes hipertróficas e queloides alguns procedimentos são parcialmente eficazes, como a injeção intralesional de corticoides e a laserterapia, ao combaterem a disfunção endotelial que promove a inflamação e excessiva proliferação de fibroblastos. No entanto, todos os procedimentos estão associados a risco de recorrência patológica da cicatriz, uma vez que as causas subjacentes de disfunção endotelial continuam presentes. (59)

Com base na evidência existente, optar pela combinação de diferentes técnicas demonstrou ser mais eficaz que a monoterapia. Frequentemente, as cicatrizes necessitam de reposição do volume e/ou remodelação do tecido (modalidades cirúrgicas) juntamente com técnicas de *resurfacing*. O sinergismo decorrente da integração de diversas técnicas, realizadas de modo seguro, contribui para a otimização dos resultados. (13) A escolha da terapêutica multimodal depende, entre outros fatores, da severidade e classificação das cicatrizes, do tipo de pele, e do perfil de segurança de cada modalidade. (13)

Muitas vezes, a necessidade de tratamento de determinado paciente tem uma componente psicológica e é altamente subjetiva. A avaliação dos benefícios da terapêutica pela perspetiva do doente é essencial na tomada de decisão médica. O plano final de tratamento deverá ser uma decisão conjunta, aliando a perceção subjetiva do doente à prática clínica objetiva. (28) O esclarecimento no que diz respeito aos mecanismos que conduzem à formação de cicatrizes e às possíveis formas de intervenção é vital e ajuda a estabelecer expectativas realistas. Deve ser tomada em consideração pelo médico a capacidade do doente para aceitar os riscos e a possibilidade de um tratamento prolongado, as limitações do seu orçamento, bem como as circunstâncias sociais e requisitos quanto ao seu trabalho. A complacência pode ser aumentada através da elaboração, em conjunto com o doente, de um plano para o tratamento, tendo em conta a sua preferência por certas modalidades e a adaptação do calendário à sua rotina, discriminando o número mínimo de sessões necessárias e o seu custo. (13)

## Conclusão

As cicatrizes associadas à acne são superficiais, mas o seu impacto psicológico pode ser profundo. A presença de cicatrizes visíveis está associada a baixa autoestima, ansiedade, depressão, desemprego e isolamento social. A autopercepção das cicatrizes pelo doente é profundamente subjetiva, e uma avaliação meticulosa da sua história pessoal e moderação das expectativas é essencial antes de iniciar qualquer terapêutica. Um grande número de modalidades terapêuticas está hoje disponível, mas a falta de evidência de alta qualidade dificulta a elaboração de recomendações. Na escolha do plano terapêutico, o médico deve ter em conta não só a eficácia e perfil de segurança dos procedimentos, mas também as preferências do paciente, a sua disponibilidade e capacidade económica. O acompanhamento psicológico do doente deve ser parte integrante do percurso terapêutico, para que além de minimizadas as cicatrizes físicas, sejam também melhoradas ou até revertidas as cicatrizes psicológicas.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao meu orientador Professor Doutor José Reis por ter despertado em mim o gosto pela Dermatologia enquanto meu professor, e pelo apoio concedido na elaboração desta tese de mestrado.

Aos meus avós, Júlio Monteiro e Maria de Jesus, pelo exemplo de trabalho e humildade, e à minha mãe, Graça Monteiro, por incansavelmente me acompanhar em todos os momentos.

Ao David Cortesão, pelo carinho, incentivo e apoio incondicional.

À minha madrinha de curso, Marta Ferreira, por me guiar ao longo desta caminhada, e a todos os meus amigos e colegas, por me darem sempre a mão.

## Referências bibliográficas

1. McDonald KA, Shelley AJ, Alavi A. A Systematic Review on Oral Isotretinoin Therapy and Clinically Observable Wound Healing in Acne Patients. *J Cutan Med Surg*. 2017;21(4):325-33.
2. Sanchez Viera M. Management of acne scars: fulfilling our duty of care for patients. *Br J Dermatol*. 2015;172 Suppl 1:47-51.
3. Garg T. Current nanotechnological approaches for an effective delivery of bio-active drug molecules in the treatment of acne. *Artif Cells Nanomed Biotechnol*. 2016;44(1):98-105.
4. Fife D. Evaluation of Acne Scars: How to Assess Them and What to Tell the Patient. *Dermatol Clin*. 2016;34(2):207-13.
5. Marson JW, Baldwin HE. New Concepts, Concerns, and Creations in Acne. *Dermatol Clin*. 2019;37(1):1-9.
6. Moradi Tuchayi S, Makrantonaki E, Ganceviciene R, Dessinioti C, Feldman SR, Zouboulis CC. Acne vulgaris. *Nat Rev Dis Primers*. 2015;1:15029.
7. Taub AF. The Treatment of Acne Scars, a 30-Year Journey. *Am J Clin Dermatol*. 2019.
8. Kadakia S, Ducic Y, Jategaonkar A, Chan D. Scar Revision: Surgical and Nonsurgical Options. *Facial Plast Surg*. 2017;33(6):621-6.
9. Pavlidis AI, Katsambas AD. Therapeutic approaches to reducing atrophic acne scarring. *Clin Dermatol*. 2017;35(2):190-4.
10. Gollnick HP, Zouboulis CC. Not all acne is acne vulgaris. *Dtsch Arztebl Int*. 2014;111(17):301-12.
11. Connolly D, Vu HL, Mariwalla K, Saedi N. Acne Scarring-Pathogenesis, Evaluation, and Treatment Options. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2017;10(9):12-23.
12. Wolkenstein P, Machovcova A, Szepietowski JC, Tennstedt D, Veraldi S, Delarue A. Acne prevalence and associations with lifestyle: a cross-sectional online survey of adolescents/young adults in 7 European countries. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2018;32(2):298-306.
13. Bhargava S, Cunha PR, Lee J, Kroumpouzou G. Acne Scarring Management: Systematic Review and Evaluation of the Evidence. *Am J Clin Dermatol*. 2018;19(4):459-77.

14. Newberry CI, Thomas JR, Cerrati EW. Facial Scar Improvement Procedures. *Facial Plast Surg.* 2018;34(5):448-57.
15. Tan J, Thiboutot D, Gollnick H, Kang S, Layton A, Leyden JJ, et al. Development of an atrophic acne scar risk assessment tool. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2017;31(9):1547-54.
16. Gieler U, Gieler T, Kupfer JP. Acne and quality of life - impact and management. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2015;29 Suppl 4:12-4.
17. Cooper AJ, Harris VR. Modern management of acne. *Med J Aust.* 2017;206(1):41-5.
18. Gallitano SM, Berson DS. How Acne Bumps Cause the Blues: The Influence of Acne Vulgaris on Self-Esteem. *Int J Womens Dermatol.* 2018;4(1):12-7.
19. Mobley SR, Sjogren PP. Soft tissue trauma and scar revision. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2014;22(4):639-51.
20. Ngaage M, Agius M. The Psychology of Scars: A Mini-Review. *Psychiatr Danub.* 2018;30(Suppl 7):633-8.
21. McGoldrick RB, Theodorakopoulou E, Azzopardi EA, Murison M. Lasers and ancillary treatments for scar management Part 2: Keloid, hypertrophic, pigmented and acne scars. *Scars Burn Heal.* 2017;3:2059513116689805.
22. Abdel Hay R, Shalaby K, Zaher H, Hafez V, Chi CC, Dimitri S, et al. Interventions for acne scars. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;4:Cd011946.
23. Park H, Skopit S. Safety Considerations and Monitoring in Patients Treated with Systemic Medications for Acne. *Dermatol Clin.* 2016;34(2):185-93.
24. Gebauer K. Acne in adolescents. *Aust Fam Physician.* 2017;46(12):892-5.
25. Spring LK, Krakowski AC, Alam M, Bhatia A, Brauer J, Cohen J, et al. Isotretinoin and Timing of Procedural Interventions: A Systematic Review With Consensus Recommendations. *JAMA Dermatol.* 2017;153(8):802-9.
26. Zouboulis CC, Bettoli V. Management of severe acne. *Br J Dermatol.* 2015;172 Suppl 1:27-36.
27. Xu Y, Deng Y. Ablative Fractional CO2 Laser for Facial Atrophic Acne Scars. *Facial Plast Surg.* 2018;34(2):205-19.

28. Werschler WP, Few JW, Jacob CI, Joseph JH, Spencer JM, Taub AF. Advancing the Care of Post-Acne Scarring: Expert Insights Into New Treatment Options. *J Drugs Dermatol*. 2016;15(5):518-25.
29. Kravvas G, Al-Niaimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 1: Non-energy-based techniques. *Scars Burn Heal*. 2017;3:2059513117695312.
30. Ogawa R. Keloid and Hypertrophic Scars Are the Result of Chronic Inflammation in the Reticular Dermis. *Int J Mol Sci*. 2017;18(3).
31. Clark AK, Saric S, Sivamani RK. Acne Scars: How Do We Grade Them? *Am J Clin Dermatol*. 2018;19(2):139-44.
32. O'Connor AA, Lowe PM, Shumack S, Lim AC. Chemical peels: A review of current practice. *Australas J Dermatol*. 2018;59(3):171-81.
33. Costa IMC, Damasceno PS, Costa MC, Gomes KGP. Review in peeling complications. *J Cosmet Dermatol*. 2017;16(3):319-26.
34. Kontochristopoulos G, Platsidaki E. Chemical peels in active acne and acne scars. *Clin Dermatol*. 2017;35(2):179-82.
35. Deprez P. "Anterior" chemabrasion for acne scars treatment. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019;12:141-9.
36. Kouris A, Platsidaki E, Christodoulou C, Efstathiou V, Markantoni V, Armyra K, et al. Patients' self-esteem before and after chemical peeling procedure. *J Cosmet Laser Ther*. 2018;20(4):220-2.
37. Grajqevci-Kotori M, Kocinaj A. Exfoliative Skin-peeling, Benefits from This Procedure and Our Experience. *Med Arch*. 2015;69(6):414-6.
38. Lanoue J, Goldenberg G. Acne scarring: a review of cosmetic therapies. *Cutis*. 2015;95(5):276-81.
39. Alster TS, Graham PM. Microneedling: A Review and Practical Guide. *Dermatol Surg*. 2018;44(3):397-404.
40. Hou A, Cohen B, Haimovic A, Elbuluk N. Microneedling: A Comprehensive Review. *Dermatol Surg*. 2017;43(3):321-39.
41. Cohen BE, Brauer JA, Geronemus RG. Acne scarring: A review of available therapeutic lasers. *Lasers Surg Med*. 2016;48(2):95-115.

42. Carniol PJ, Hamilton MM, Carniol ET. Current Status of Fractional Laser Resurfacing. *JAMA Facial Plast Surg*. 2015;17(5):360-6.
43. Archer KA, Carniol P. Diode Laser and Fractional Laser Innovations. *Facial Plast Surg*. 2019;35(3):248-55.
44. Magnani LR, Schweiger ES. Fractional CO2 lasers for the treatment of atrophic acne scars: a review of the literature. *J Cosmet Laser Ther*. 2014;16(2):48-56.
45. Ansari F, Sadeghi-Ghyassi F, Yaaghoobian B. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of fractional CO2 laser in acne scars and skin rejuvenation: A meta-analysis and economic evaluation. *J Cosmet Laser Ther*. 2018;20(4):248-51.
46. Waibel JS, Rudnick A. Current trends and future considerations in scar treatment. *Semin Cutan Med Surg*. 2015;34(1):13-6.
47. Kravvas G, Al-Niaimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 2: Energy-based techniques. *Scars Burn Heal*. 2018;4:2059513118793420.
48. Verner I. Clinical evaluation of the efficacy and safety of fractional bipolar radiofrequency for the treatment of moderate to severe acne scars. *Dermatol Ther*. 2016;29(1):24-7.
49. Forbat E, Al-Niaimi F. Fractional radiofrequency treatment in acne scars: Systematic review of current evidence. *J Cosmet Laser Ther*. 2016;18(8):442-7.
50. Gold MH, Sadick NS. Optimizing outcomes with polymethylmethacrylate fillers. *J Cosmet Dermatol*. 2018;17(3):298-304.
51. Zaleski-Larsen LA, Fabi SG, McGraw T, Taylor M. Acne Scar Treatment: A Multimodality Approach Tailored to Scar Type. *Dermatol Surg*. 2016;42 Suppl 2:S139-49.
52. Kim IA, Keller G, Groth MJ, Nabili V. The Downside of Fat: Avoiding and Treating Complications. *Facial Plast Surg*. 2016;32(5):556-9.
53. Forbat E, Ali FR, Al-Niaimi F. The role of fillers in the management of acne scars. *Clin Exp Dermatol*. 2017;42(4):374-80.
54. Leo MS, Kumar AS, Kirit R, Konathan R, Sivamani RK. Systematic review of the use of platelet-rich plasma in aesthetic dermatology. *J Cosmet Dermatol*. 2015;14(4):315-23.
55. Schoenberg E, O'Connor M, Wang JV, Yang S, Saedi N. Microneedling and PRP for acne scars: A new tool in our arsenal. *J Cosmet Dermatol*. 2019.

56. Motosko CC, Khouri KS, Poudrier G, Sinno S, Hazen A. Evaluating Platelet-Rich Therapy for Facial Aesthetics and Alopecia: A Critical Review of the Literature. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(5):1115-23.
57. Kim KH, Blasco-Morente G, Cuende N, Arias-Santiago S. Mesenchymal stromal cells: properties and role in management of cutaneous diseases. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2017;31(3):414-23.
58. Schlessinger J, Gilbert E, Cohen JL, Kaufman J. New Uses of AbobotulinumtoxinA in Aesthetics. *Aesthet Surg J.* 2017;37(suppl\_1):S45-s58.
59. Ogawa R, Akaishi S. Endothelial dysfunction may play a key role in keloid and hypertrophic scar pathogenesis - Keloids and hypertrophic scars may be vascular disorders. *Med Hypotheses.* 2016;96:51-60.
60. Bleasdale B, Finnegan S, Murray K, Kelly S, Percival SL. The Use of Silicone Adhesives for Scar Reduction. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2015;4(7):422-30.
61. Loss MJ, Leung S, Chien A, Kerrouche N, Fischer AH, Kang S. Adapalene 0.3% Gel Shows Efficacy for the Treatment of Atrophic Acne Scars. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2018;8(2):245-57.
62. Baran U, Li Y, Choi WJ, Kalkan G, Wang RK. High resolution imaging of acne lesion development and scarring in human facial skin using OCT-based microangiography. *Lasers Surg Med.* 2015;47(3):231-8.

# Índice

<b>Sumário</b>	<b>2</b>
<b>Abreviaturas</b>	<b>3</b>
<b>Resumo/Abstract</b>	<b>4</b>
<b>Introdução</b>	<b>6</b>
<b>Materiais e métodos</b>	<b>7</b>
<b>Etiopatogenia</b>	<b>8</b>
<b>Impacto na autoestima</b>	<b>10</b>
<b>Avaliação do doente</b>	<b>11</b>
<b>Prevenção</b>	<b>12</b>
<b>Classificação das cicatrizes</b>	<b>14</b>
<b>Tratamento</b>	<b>17</b>
<b>1. Revisão de cicatrizes atróficas</b>	<b>18</b>
1.1. Técnicas de resurfacing	18
1.1.1. Peeling químico e técnica de CROSS	19
1.1.2. Dermabrasão e microdermabrasão	21
1.1.3. Microneedling	21
1.1.4. Laserterapia	23
1.1.5. Radiofrequência	26
1.2. Técnicas de lifting	27
1.2.1. Subcisão	27
1.3. Preenchimento cutâneo	27
1.3.1. Transplante autólogo de gordura	28
1.3.2. Ácido hialurónico	28
1.3.3. Silicone gel	28
1.3.4. Polímeros biossintéticos	29
1.3.5. Plasma rico em plaquetas	30
1.3.6. Novas modalidades	30
1.4. Reparação cirúrgica	31
<b>2. Revisão de cicatrizes hipertróficas</b>	<b>33</b>
2.1. Terapia intralesional	33

2.2. Crioterapia	34
2.3. Terapia de compressão	35
2.4. Laserterapia	35
2.5. Radioterapia	36
2.6. Excisão cirúrgica	36
<b>Discussão</b>	<b>37</b>
<b>Conclusão</b>	<b>39</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>40</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>41</b>

