

Luz Intensa Pulsada no tratamento de cicatrizes após queimaduras

Intense Pulsed Light in the treatment of scars caused by burns

Autores:

Maria Otília Teixeira Abalí¹
Bruna Souza Félix Bravo²
Dina Zylbersztejn³

¹ Preceptora do ambulatório de Cirurgia Dermatológica e de Cosmiatria do Instituto Rubem David Azulay - Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro (RJ) - Brasil.

² Responsável pelo ambulatório de Cirurgia Dermatológica e de Cosmiatria do Instituto de Dermatologia Professor Rubem David Azulay - Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro (RJ) - Brasil e do Hospital Federal da Lagoa - Rio de Janeiro (RJ) - Brasil.

³ Preceptora do ambulatório de Cirurgia Dermatológica e de Cosmiatria do Instituto Rubem David Azulay - Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro (RJ) - Brasil.

Correspondência para:

Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro
Ambulatório de Cirurgia Dermatológica e de Cosmiatria
A/C. Dra. Maria Otília Teixeira Abalí
Rua Santa Luzia, 206 - Centro
20020-020 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
E-mail: maryots@yahoo.com.br

Data de recebimento: 07/01/2014

Data de aprovação: 17/03/2014

Trabalho realizado no Ambulatório de Cirurgia Dermatológica e de Cosmiatria do Instituto Rubem David Azulay - Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro (RJ) - Brasil

Suporte financeiro: Nenhum
Conflitos de interesse: Nenhum

RESUMO

Introdução: Cicatrizes após queimaduras têm potencial de causar transtorno clínico, social e funcional. O dermatologista deve estar apto a intervir nesse processo aliando o avanço tecnológico às técnicas tradicionais.

Objetivo: avaliar a resposta da Luz Intensa Pulsada (LIP) em cicatrizes após queimaduras baseada em parâmetros clínicos descritos na escala internacional de Vancouver para cicatrizes.

Métodos: estudo prospectivo com seis pacientes que foram submetidos a cinco sessões mensais de LIP (Luz Intensa Pulsada) sobre toda área de cicatriz. A análise dos resultados foi obtida a partir de três grupos de avaliação compostos por: três médicos pesquisadores, os pacientes incluídos no estudo e três médicos observadores através da escala de Vancouver e de um questionário nela baseado, além de uma nota geral em escala numérica respondida por todos os avaliadores. A variação de antes para depois do tratamento dos dados obtidos foi analisada pelo teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.

Resultados: observou-se queda estatística significativa nas análises de todos os parâmetros clínicos avaliados das cicatrizes antes e após término do tratamento.

Conclusões: nosso trabalho representa um estudo piloto que demonstra as vantagens da LIP na abordagem deste tipo de cicatriz e que visa estimular estudos complementares para aprimoramento dessa tecnologia de baixo custo se comparada aos lasers.

Palavras-chave: lasers; terapia de luz pulsada intensa; cicatriz; queimaduras.

ABSTRACT

Introduction: Scars caused by burns have the potential to cause clinical, social, and functional disruptions. Dermatologists should be able to intervene in this process by combining technological advances with traditional techniques.

Objective: To evaluate the effect of Intense Pulsed Light applications on scars after burns, based on clinical parameters described in the international Vancouver Scar Scale.

Methods: A prospective study was carried out with six patients who underwent five monthly Intense Pulsed Light sessions over the entire area of a wound. The analysis of the results was conducted by three evaluation groups: 3 physician researchers, the patients included in the study, and 3 physician observers. The evaluation was implemented using the Vancouver Scale, a questionnaire based on this scale, and additionally a general rating used by all evaluators based on a numerical scale. The data obtained by examining the differences before and after the treatment, was analyzed through the Wilcoxon signed-rank test.

Results: A statistically significant decrease was observed in the analyses of all clinical parameters of the scars, when evaluated before and after the completion of the treatment.

Conclusions: The present pilot study demonstrates the advantages of Intense Pulsed Light as an approach to this specific type of scar, with an aim of stimulating further studies in order to improve this low-cost technology, as compared to lasers.

Keywords: lasers; intense pulsed light therapy; cicatrix; burns.

INTRODUÇÃO

As cicatrizes resultantes de queimaduras têm potencial de causar significativo transtorno aos seus portadores devido ao seu aspecto clínico muitas vezes desfigurante, por sua limitação funcional e constrangimento social que produzem.

As abordagens das cicatrizes incluem diversas opções terapêuticas como pressoterapia, corticoterapia intralesional, crioterapia, silicones, tratamentos tópicos e correções cirúrgicas. O uso dessas técnicas conjugadas ou não, apresentam no entanto, resultados limitados principalmente quanto ao aspecto clínico das cicatrizes.

A laserterapia surgiu como uma opção terapêutica para abordagem de cicatrizes. Estudos publicados a partir da década de 70 já destacavam que a análise de características das áreas cicatriciais como textura, espessura e cor constituíam parâmetros determinantes na sua avaliação antes tratamento com laser. O aprimoramento dessa técnica pôde ser acompanhado pela evolução no tratamento das cicatrizes atróficas com utilização de lasers ablativos (Laser CO₂ E Erbium YAG) e não ablativos (Nd YAG 1320nm) e mais recentemente os fracionados. Na literatura a utilização de laserterapia em cicatrizes hipertróficas é conflitante e apesar da substituição gradativa do laser de Argônio, Nd YAG 1064 nm e CO₂ 10.640nm pelo *Pulsed Dye Laser* (PDL) 585nm e 595 nm seus resultados embora promissores necessitam ainda de estudos com maior grau de evidência.¹⁻¹⁰

No presente estudo utilizamos a luz intensa pulsada (LIP) como opção terapêutica para abordagem de cicatrizes após queimaduras. Apesar de publicações apontarem a LIP como uma opção terapêutica na abordagem de cicatrizes hipertróficas e queloidianas, sua utilização para tratamento de cicatrizes após queimaduras ainda permanece pouco explorado e sua indicação para esse fim, pouco discutida.^{1,2,4}

OBJETIVO

Avaliar a resposta da LIP em cicatrizes após queimaduras baseada em parâmetros clínicos descritos na escala internacional de Vancouver utilizada para avaliação de cicatrizes.^{11,12}

MÉTODOS

O presente estudo prospectivo foi conduzido de Março de 2012 a Março de 2013 no ambulatório de Cosmiatria do Instituto de Dermatologia Prof. Rubem David Azulay da Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro com aprovação do Comitê de Ética Médica do Hospital Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro. Seis pacientes de ambos os sexos (04 mulheres/01 homem), na faixa etária de 21 a 48 anos (média: 33 anos), com distribuição variada de fototipo de acordo com a classificação de Fitzpatrick (Tabela 1), que apresentavam cicatriz de queimadura térmica ocorrida há mais de seis meses e que já haviam sido submetidos à abordagem prévia convencional nos centros de tratamentos de queimados e que no momento estivessem sem tratamento tópico em andamento, foram incluídos no estudo.

Os critérios de exclusão do processo de seleção dos pacientes incluíram pacientes que tivessem contra indicação ao uso LIP, grávidas ou lactantes, que apresentassem sintomas de dor, ardência e/ou prurido na área da cicatriz, uso de retinóides orais nos últimos seis meses e uso de medicação que induzisse fotossensibilidade nos últimos três meses.

Após avaliação dos critérios supracitados todos os pacientes foram orientados sobre os objetivos do estudo e foram inseridos no projeto de acordo com interesse na participação. Todos os participantes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O registro fotográfico foi realizado na mesma sala do Instituto, sobre o mesmo fundo fotográfico, preferencialmente pelo mesmo médico pesquisador e com a máquina *Nikon Cool Pix P100* (Zoom 26x) no pré e pós tratamento. (Figuras 1 a 7).

TABELA 1: Idade, sexo e fototipo dos pacientes. Fluência e duração média pulso/sessão. Local cicatriz

PACIENTE	IDADE (anos)	SEXO	FOTOTIPO	FLUÊNCIA (J/cm ²)	DURAÇÃO DE PULSO (ms)	LOCAL
A	21	Fem	IV	12~15	12	Perioral
B	28	Fem	II	12~13	20	Membros superiores
C	32	Fem	II	16~18	10~20	Dorso e membros superiores
D	36	Masc	IV	12~13	20	Membros superiores
E	48	Fem	II	14~16	10~20	Mama
F	28	Fem	II	12~13	20	Mama



FIGURA 1: Paciente A - Pré e Pós



FIGURA 4: Paciente D - Pré e Pós



FIGURA 2: Paciente B - Membro Superior Esquerdo - Pré e Pós



FIGURA 5: Paciente E - Pré e Pós



FIGURA 3: Paciente C - Pré e Pós



FIGURA 6: Paciente D - Detalhe dorso mão direita. Pré e Pós.

Os pacientes foram submetidos a cinco sessões com intervalos mensais de LIP sobre toda área de cicatriz sendo utilizada a ponteira Lip Sq (sistema *Square-wave Pulse*) que apresenta um sistema de resfriamento integrado através de uma ponteira de safira, com filtro de corte 540nm da plataforma *Etherea*® Industria Technologies, São Carlos, São Paulo, Brasil. Antes da sessão, a área alvo era limpa com loção de limpeza *sem álcool* e sem a utilização de anestésico tópico prévio. Os parâmetros utilizados a cada sessão foram definidos de acordo com a tolerância do paciente em relação a desconforto e esses dados eram recalculados de acordo com os resultados clínicos obtidos nas sessões

anteriores. A fluência utilizada foi de 12 a 18 J/cm² (média 14.6 J/cm²) e duração de pulso de 10 ou 20 ms. (Tabela 1)

As análises dos resultados foram obtidas a partir de três grupos avaliadores: três médicos pesquisadores, os pacientes incluídos no estudo e três médicos observadores. Os dois primeiros grupos responderam suas avaliações antes e após três meses do término do estudo enquanto o terceiro grupo o fez a partir do material fotográfico antes e após tratamento.

A evolução clínica das cicatrizes foi avaliada pelo grupo pesquisador através da escala internacional de Vancouver para cicatrizes que inclui flexibilidade, vascularização (grau de erite-



FIGURA 7: antes e após LIP

ma), relevo e coloração (pigmentação melânica). (Tabela 2) Para facilitar a autoavaliação dos pacientes foram formuladas cinco perguntas com resposta em escalas numéricas baseadas nos critérios clínicos de Vancouver. Além disso, uma nota geral de avaliação global da cicatriz que varia de 0 (ótima) a 10 (muito ruim) foi utilizada pelos três grupos avaliadores.

A análise descritiva apresentou sob forma de tabelas os dados observados, expressos na forma de mediana (mínimo e máximo).

A variação de antes para depois do tratamento na avaliação do questionário, escala de Vancouver e escala numérica foi analisada pelo teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.

O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%, ou seja, quando o valor de p for menor ou igual a 0,05, então existe significância estatística.

A análise estatística foi processada pelo *software* SAS 6.11 (SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina).

TABELA 2: Escala Internacional de Vancouver para Cicatrizes

Relevo (altura)	0	Normal
	1	<2mm
	2	2-5mm
	3	>5mm
Vascularização	0	Normal
	1	Róseo
	2	Vermelho
	3	Purpúrico (roxo)
Pigmentação	0	Normal
	1	Hipopigmentado
	2	Mixed
	3	Hiperpigmentado
Flexibilidade	0	Normal
	1	Flexível
	2	Pouco resistente
	3	Firme
	4	Aderência
	5	Contratura

Todos os pacientes selecionados completaram o estudo e preencheram o questionário antes e após o tratamento, com o objetivo de verificar se existe variação significativa dos critérios avaliados no questionário baseado na escala de cicatriz de Vancouver. Da mesma forma, busca-se validar uma significativa variação dos dados obtidos nessa escala segundo os médicos pesquisadores e na escala numérica segundo os pacientes, médicos pesquisadores e médicos observadores.

Sabe-se que a avaliação dos aspectos abordados no questionário e de Vancouver foram medidos na escala ordinal, ou seja, interpretação qualitativa com graduação. Porém, devido ao tamanho muito reduzido da amostra ($n = 6$), impossibilitou o processamento de métodos estatísticos apropriados. Sendo assim, foi proposto, realizar uma análise exploratória dos dados sob o ponto de vista numérico, visando, principalmente, o impacto do tratamento após cinco sessões mensais com LIP.

A tabela 3 fornece a mediana, (mínimo – máximo) da avaliação da escala de Vancouver segundo três médicos pesquisadores (MP1, MP2 e MP3) nos momentos antes e depois do tratamento e o correspondente nível descritivo (p valor) do teste estatístico.

A análise estatística foi composta pelo teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.

A avaliação segundo o paciente antes e depois do tratamento demonstrou queda significativa, ao nível de 5%, na avaliação de todos os aspectos do questionário. Essa validação estatística traduz a melhora clínica de todos os parâmetros observados pelos pacientes após o término do tratamento através de critérios baseados na escala de Vancouver como discromias, hipertrofia e flexibilidade da área cicatricial.

A avaliação da escala de cicatriz de Vancouver segundo os médicos pesquisadores antes e depois do tratamento demonstrou queda significativa, ao nível de 5% exceto no aspecto pigmentação, que já inicialmente apresentou pouca expressão, conforme ilustra tabela 3 e gráfico 1.

A avaliação da escala numérica correspondente a nota geral atribuída a cicatriz pelos três grupos avaliadores antes e depois do tratamento apresentou queda significativa, ao nível de 5% para todos os avaliadores.

Com relação a efeitos adversos, houve eritema e discreto desconforto tolerável em todos os pacientes durante as sessões, não havendo necessidade de qualquer tratamento específico. Ardência por algumas horas após a sessão foi relatado por dois pacientes sem, contudo alterar o cronograma de tratamento. Um paciente apresentou episódio de bolha após a 4ª sessão realizada que resolveu sem sequelas.

DISCUSSÃO

A introdução da laserterapia surgiu como uma nova ferramenta de abordagem terapêutica de cicatrizes. Sua utilização baseada no princípio da fototermólise seletiva com atuação em cromóforos específicos, possibilitou uma abordagem mais específica utilizando para avaliação parâmetros predominantes em cada lesão como variação de coloração, plicabilidade e relevo.^{1-4,6,8,13-6}

Com relação à utilização da LIP em cicatrizes, seu amplo espectro do feixe de luz (515nm a 1200nm) permite atuar sobre

TABELA 3: Avaliação da escala de Vancouver segundo os médicos pesquisadores (MP) antes e após tratamento

Escala de Vancouver	antes				Depois				p valor ^a
	med	mín	-	máx	med	mín	-	Max	
Flexibilidade - MP1	2	1	-	3	0,5	0	-	1	0,023
Flexibilidade - MP2	3	2	-	4	1	0	-	1	0,026
Flexibilidade - MP3	3	2	-	5	1	0	-	1	0,027
Relevo - MP1	1,5	1	-	3	0,5	0	-	1	0,020
Relevo - MP2	2	1	-	2	1	1	-	1	0,025
Relevo - MP3	2	1	-	3	1	0	-	1	0,023
Vascularização - MP1	2	0	-	3	1	0	-	2	0,034
Vascularização - MP2	2	1	-	3	1	1	-	1	0,034
Vascularização - MP3	2	1	-	3	1	0	-	1	0,020
Pigmentação - MP1	0	0	-	3	0	0	-	2	0,32
Pigmentação - MP2	1	0	-	2	0,5	0	-	2	0,32
Pigmentação - MP3	1	0	-	3	0,5	0	-	2	0,16
Escore geral - MP1	5,5	4	-	10	2,5	0	-	5	0,026
Escore geral - MP2	7	6	-	10	3,5	2	-	5	0,027
Escore geral - MP3	7,5	6	-	13	3	2	-	5	0,027

med: mediana; mín: valor mínimo observado; máx: valor máximo observado.

^a teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.

diferentes cromóforos presentes nestas alterações, como a hemoglobina presente na intensa neovascularização do tecido cicatricial e sobre a melanina resultante do estímulo a melanogênese, o que possibilita abordagem do eritema e da discromia respectivamente. Outro efeito da LIP descrito em estudos voltados para sua utilização em fotorejuvenescimento é a possível indução ao remodelamento colágeno através da fotoestimulação dos fibroblastos e de metaloproteínas da matriz dérmica.¹⁷⁻²⁴

Na literatura existem poucos estudos voltados para avaliação do uso da LIP em cicatrizes, mais especificamente após queimaduras. Sua utilização para cicatrizes hipertróficas ou queloidianas, isoladamente ou comparativamente a laserterapia, foi abordada por Bellew et al que abordou cicatrizes hipertróficas com PDL e LIP encontrando melhora no aspecto da cicatriz com as duas técnicas sem demonstrar superioridade de uma sobre a outra. Em 2008 Erol et al. abordou 109 pacientes com a LIP que apresentavam cicatrizes de diferentes etiologias, sendo 19 pacientes vítimas de injúria térmica. Os resultados apresentados demonstraram a melhora dessas cicatrizes em relação à discromia, relevo, plicabilidade e textura do tecido cicatricial através de parâmetros clínicos e fotográficos. Mais recentemente, Isaac et al. com objetivo de determinar padrões de segurança e avaliar o grau de satisfação e complicações locais após cada sessão, demonstrou a utilização da LIP em cicatrizes hipertróficas após queimadura ocorridas há mais de dois anos em 19 pacientes entre 9 e 62 anos com fototipos II-V segundo a classificação de Fitzpatrick. Após 09 sessões mensais foi demonstrada estatisticamente melhora do índice de satisfação dos pacientes e dos

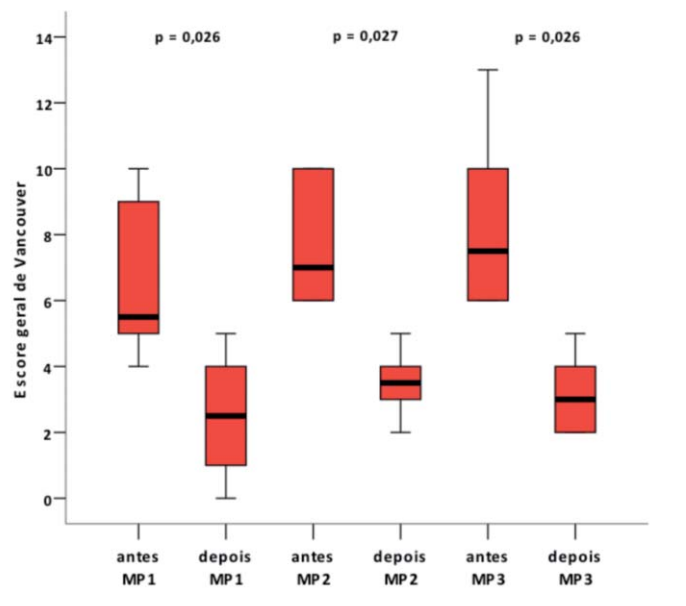


GRÁFICO 1: Escore geral escala de Vancouver segundo os médicos pesquisadores (MP) antes e após tratamento

médicos observadores além da associação direta do grau de melhora com o número de sessões realizadas.

Apesar de estudos recentes demonstrarem benefícios no uso de laserterapia na abordagem precoce de cicatrizes geradas por procedimentos eletivos, o momento ideal para início da abordagem permanece ainda pouco definido. Bellew et al.

demonstrou melhora clínica de cicatrizes hipertróficas precoces pós mamoplastia e abdominoplastia utilizando PDL e IPL na fase proliferativa (6 a 8 semanas após injúria) de formação do tecido cicatricial.^{25,26}

A utilização da LIP durante o estudo mostrou ser capaz de proporcionar melhora clínica em todos os parâmetros avaliados como melhora de discromias, plicabilidade e redução de áreas hipertróficas. Chama a atenção da melhora de cicatrização hipertrófica em todos os casos tratados. Em relação às discromias houve resposta mais expressiva no eritema em comparação à coloração marrom das cicatrizes. Apesar das áreas hipocrômicas não serem incluídas nas escalas de avaliação de cicatriz, não foi observada melhora desse parâmetro. Os parâmetros de tratamento como fluência e duração de pulso inicialmente mais conservadores em relação aos utilizados para fotorejuvenescimento, puderam ser gradualmente incrementados sem agregar efeitos colaterais significativos.

Em nosso estudo, optamos pela abordagem de cicatrizes após queimaduras com mais de seis meses de evolução, sendo possível a comparação da utilização da LIP também em fase mais precoce de proliferação cicatricial em estudos subsequentes. Sua

utilização nessa fase inicial atuaria na tentativa de reduzir a formação do processo cicatricial hipertrófico que se traduz clinicamente pela alteração de relevo (distróficos) conseqüente ao desequilíbrio existente na síntese e degradação do colágeno presentes no processo cicatricial.

CONCLUSÃO

Na opinião dos autores a LIP foi capaz de aliar características importantes para a disponibilização da técnica em pacientes com cicatrizes após queimaduras. Trata-se de tecnologia conhecida pelo dermatologista, que apresenta baixo custo com relação a outras fontes de laser e demonstrou ser capaz de proporcionar melhora clínica satisfatória na avaliação objetiva e subjetiva das cicatrizes após queimaduras abordadas.

Nesse contexto, o presente trabalho representa um estudo piloto em nosso serviço que visa além de demonstrar as vantagens da luz intensa pulsada na abordagem deste tipo de cicatriz, estimular estudos complementares com métodos de avaliação mais acurados com o intuito de criar um protocolo para abordagem de pacientes vítimas de queimaduras e portadores de cicatrizes. ●

REFERÊNCIAS

- Bellew SG, Weiss MA, Weis RA. Comparison of intense pulsed light to 595-nm long-pulsed pulsed dye laser for treatment of hypertrophic surgical scars: a pilot study. *J Drugs Dermatol*. 2005; 4(4): 448-52.
- Bouzari N, Davis SC, Nouri K. Laser Treatment of keloids and hypertrophic scars. *Int J Dermatol*. 2007; 46(1): 80-8.
- Isaac C, Salles AG, Soares MFD, Camargo CP, Ferreira MC. Efeitos da Luz Intensa Pulsada em Sequelas Cicatriciais Hipertróficas Pós Queimadura. *Rev Bras Cir Plást*. 2006; 21(3): 175-9.
- Erol O, Gurlek A, Agaoglu G. Treatment of Hypertrophic Scars and Keloids Using Intense Pulsed Light. *Aesth Plast Surg*. 2008; 32(6): 902-9.
- Campos V, Mattos R, Filippo A, Torezan LA. Laser no Rejuvenescimento Facial. *Surg Cosmet Dermatol*. 2009; 1(1): 29-36.
- Nymann P, Hedelund L, Haedersdal M. Intense pulsed light vs. long-pulsed dye laser treatment of telangiectasia after radiotherapy for breast cancer: a randomized split-lesion trial of two different treatments. *Br J Dermatol*. 2009; 160(6): 1237-41.
- Babilas P, Schremi S, Szeimies RM, Landthaler M. Intense pulsed light (IPL): a review. *Lasers Surg Med*. 2010; 42(2): 93-104.
- Elsaie ML, Choudhary S. Lasers for Scars: A Review and Evidence-Based Appraisal. *J Drugs Dermatol*. 2010; 8(11): 1355-62.
- Bravo BSF; Vale EC; Serra MC. Queimaduras. In: Azulay DR, Azulay RD, Azulay-Abulafia L. *Dermatologia*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013. p.43-50.
- Dadalti P; Pinto JM. Fisiologia da Reparação Tecidual e algumas implicações Terapêuticas. In: *Dermatologia*. Azulay DR, Azulay RD, Azulay-Abulafia L. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013. p.34-41.
- Baryza MJ, Baryza GA. The Vancouver Scar Scale: An Administration Tool and Its Interrater Reliability. *J Burn Care Rehabil*. 1995; 16(5): 535-8.
- Nedelec B, Shankowsky HA, Tredget EE. Rating the Resolving Hypertrophic Scar: Comparison of the Vancouver Scar Scale and Scar Volume. *J Burn Care Rehabil*. 2000; 21(3): 205-12.
- Chang H, Wong DS, Ho WS, Lam LK. The Use of Pulsed Dye Laser for the Prevention and Treatment of Hypertrophic Scars in Chinese Persons. *Dermatol Surg*. 2004; 30(7): 987-94.
- Bowen R. A Novel Approach to Ablative Fractional Treatment of Mature Thermal Burn Scars. *J Drugs Dermatol*. 2010; 9(4): 389-92.
- Cho SB, Lee SJ, Chung WS, Kang JM, Kim YK. Treatment of Burn Scar Using a Carbon Dioxide Fractional Laser. *J Drugs Dermatol*. 2010; 9(2): 173-75.
- Waibel J, Beer Kenneth. Fractional Laser Resurfacing for Thermal Burns. *J Drugs Dermatol*. 2008; 7(1): 59-61.
- W WR, Shyu WL, Tsai JW, Hsu KH, Pang JH. Intense pulsed light effects on the expression of extracellular matrix proteins and transforming growth factor beta-1 in skin dermal fibroblasts cultured within contracted collagen lattices. *Dermatol Surg*. 2009; 35(5): 816-25.
- Ross EV, Sminov M, Pankratov M, Altshuler G. Intense pulsed light and laser treatment of facial telangiectasias and dyspigmentation: some theoretical and practical comparisons. *Dermatol Surg*. 2005; 31(9): 1188-98.
- Adamic M, Troilius A, Adath M, Drosper M, Dahmane R. Vascular lasers and IPLS: guidelines for care from the European Society for Laser Dermatology. *J Cosmet Laser Ther*. 2007; 9(2): 113-24.
- Cao Y, Huo R, Feng Y, Li Q, Wang F. Effects of intense pulsed light on the biological properties and ultrastructure of skin dermal fibroblasts: potential roles in photoaging. *Photomed Laser Surg*. 2011; 29(5): 327-32.
- Mandelbaun SH, Santis EP, Mandelbaun MH. Cicatrização 1: conceitos atuais e recursos auxiliares - Parte 1. *An Bras Dermatol*. 2003; 78(4): 93-410.
- Goldberg DJ, Sarradet D, Hussain M, Krishtul A, Phelps R. Clinical, Histologic, and Ultrastructural Changes after Nonablative Treatment with a 595-nm Flashlamp-Pumped Pulsed Dye Laser: Comparison of Varying Settings. *Dermatol Surg*. 2004; 30(7): 979-82.
- Alster TS, Williams CM. Treatment of keloid sternotomy scars with 585nm flashlamp-pumped pulsed-dye laser. *Lancet*. 1995; 345(8959): 1198-2000.
- Mendonça RJ, Coutinho-Netto J. Aspectos celulares da cicatrização. *An Bras Dermatol*. 2009; 84(3): 257-6.
- Liew SH, Murison M, Dickson WA. Prophylactic treatment of deep dermal burn scar to prevent hypertrophic scarring using the pulsed dye laser: a preliminary study. *Ann Plast Surg*. 2002; 49(5): 472-5.
- Kouri K, Jimenez GP, Harrison-Balestra C, Elgart GW. 585-nm pulsed dye laser in the treatment of surgical scars starting on the suture removal day. *Dermatol Surg*. 2003; 29(1): 65-73.