

TRABALHO PREMIADO – PRÊMIO RAUL COUTO SUCENA 2005 – EFEITOS DA LUZ INTENSA PULSADA EM SEQÜELAS CICATRICIAIS HIPERCROMICAS PÓS-QUEIMADURA

*Effects of intense pulsed light in hyperchromic post-burn scars*CESAR ISAAC¹, ALESSANDRA GRASSI SALLES², MARIA FERNANDA DEMATTE SOARES¹, CRISTINA PIRES CAMARGO¹, MARCUS CASTRO FERREIRA³

RESUMO

Cicatrizes exuberantes são muito freqüentes nas seqüelas de queimadura. Estudos empregando o sistema de Luz Intensa Pulsada (LIP) têm mostrado efetividade no tratamento de cicatrizes exuberantes. O objetivo do presente estudo foi determinar parâmetros de segurança na utilização de LIP em seqüelas hiperocrômicas pós-queimadura, avaliando-se o grau de satisfação comparativamente à presença de complicações locais a cada sessão. Participaram 19 portadores de seqüelas de queimadura há mais de dois anos, de ambos os sexos e ampla faixa que foram submetidos a nove sessões de LIP a intervalos mensais, utilizando-se filtro de corte de 590 -12000nm e fluências variadas, segundo o resultado de cada sessão. A satisfação dos pacientes foi avaliada utilizando-se escala de notas por eles atribuídas que variou de -1 (piora) a 3 (grande melhora). A avaliação dos observadores médicos foi baseada em documentação fotográfica e utilizou a mesma escala. A análise estatística utilizou o coeficiente de Spearman (r_s) e a prova de Kruskal-Wallis. A média global de satisfação foi $0,9 \pm 0,198$ (pacientes) e $0,8 \pm 0,186$ (observadores médicos), com coeficiente de Spearman ($r_s = -0,0013$). A prova de Kruskal-Wallis demonstrou aumento no grau de satisfação dos pacientes à medida que o tratamento era realizado ($p < 0,02$). Sugerimos que: inicialmente, um teste seja realizado com filtro de 590nm - 16,25J/cm² - 30ms - 1pL, as primeiras sessões sejam realizadas com fluência de 21,1±5,22J/cm² e, à medida que o paciente não apresente complicações locais, esta fluência pode ser aumentada para 26±2,29J/cm².

Descritores: Hiperpigmentação. Fototerapia. Queimaduras, complicações.

SUMMARY

Abnormal scarring is very common in post burn scars sequelae. Studies using Intense Pulsed Light (ILP) as a treatment for abnormal scarring demonstrated effective results. The objective of our study was to evaluate the satisfaction rates and local complications of ILP as a treatment of post burn scars hyperpigmentation. The rationale for choosing the patient satisfaction rate as the study parameter lies in the elective cosmetic nature of the procedure. Nineteen patients (9M / 10F, mean age 25.95 years) with post burn hyperpigmentation for more than two years were enrolled on this study. They were submitted to nine monthly treatments of IPL 590nm cutoff and adjusted fluencies. The patient assessment of satisfaction rate was graded from -1 to 3 points: -1, worse; 0, no improvement; 1, mild improvement; 2, good result; and 3, excellent result. The medical observers evaluation was based on photographic documentation and used the same graded scale. Statistical analysis used Spearman coefficient (r_s) and Kruskal-Wallis test. The global satisfaction mean were 0.9 ± 0.198 for patients and 0.8 ± 0.186 for medical observers. The calculated Spearman coefficient was ($r_s = -0.0013$) and Kruskal-Wallis test showed that patients were significantly more satisfied as the treatment was going on ($p < 0.02$). After this study, authors were able to suggest: an initial test with ILP - 590nm - 16,25J/cm² - 30ms - 1pL. The first sections should be done with 21,1±5,22J/cm² fluency that could be enhanced to 26±2,29J/cm² as no side effects are observed.

Descriptors: Hyperpigmentation. Phototherapy. Burns, complications.

1. Médico colaborador do Grupo de Medicina Estética e Laser da Divisão de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP).
2. Médica assistente da Divisão de Cirurgia Plástica do HCFMUSP, responsável pelo Grupo de Medicina Estética e Laser.
3. Professor titular da Disciplina de Cirurgia Plástica do HCFMUSP.

Correspondência para: Cesar Isaac - Rua Teixeira da Silva, 34 cj 33 - Paraíso - São Paulo - SP - CEP 04002-030
E-mail: cesaris@uol.com.br

INTRODUÇÃO

Cicatrizes exuberantes, muito freqüentes nas seqüelas de queimadura, foram descritas pela primeira vez nos papíros de Smith, entre 2500 e 3000 a.C. Em 1817, Alibert¹ propôs o termo "cheloide" para diferenciar estas lesões das neoplasias malignas. Atualmente, quelóides e cicatrizes hipertróficas representam excesso de tecido fibroso após lesão cutânea. Clinicamente, as cicatrizes hipertróficas mantêm-se nos limites da lesão original, enquanto que quelóides invadem os tecidos vizinhos.

Quelóides e cicatrizes hipertróficas se desenvolvem em cerca de 15% das feridas, podendo causar sérios distúrbios funcionais e psicológicos. Diversos tratamentos, tais como corticosteróide intralesional², excisão cirúrgica, radioterapia³, pressoterapia⁴, crioterapia⁵, compressão com gel de silicone⁶ e ablação com laser de CO₂⁷ têm sido utilizados, porém com resultados limitados.

LASER (*light amplification by stimulated emission of radiation*) é a emissão de energia luminosa (visível ou não) de forma orientada através de um meio radioativo. O tipo de meio (por ex. CO₂, rubi, argônio, diodo, etc.) determinará o comprimento de onda emitido. As características do LASER podem ser modificadas alterando-se a fluência (quantidade de energia por unidade de área - J/cm²), o tempo de exposição e o tamanho da janela de aplicação. A interação laser-tecido é determinada por diferentes níveis de fototermólise seletiva⁸.

O sistema de Luz Intensa Pulsada (LIP) usa luz com comprimento de onda variando de 390 a 1200nm, emitida a partir de uma fonte de luz pulsada tipo *flash*. Padrões como: fluência, tempo de exposição e tamanho da janela de aplicação podem ser modificados na LIP, para se obter resultados clínicos semelhantes ao LASER. Sadick⁹, em sua revisão sobre terapias a LASER não ablativas, discute que os diferentes alvos (cromóforos) atingidos na aplicação de LIP, como a hemoglobina, a melanina e a água, resultaria mais em modificação da pigmentação cutânea do que em modificações na estrutura de colágeno. Negishi et al.¹⁰ demonstraram que a LIP é um procedimento benéfico em pacientes de pele mais escura (Fitzpatrick IV e V) tratados para fotoenvelhecimento, epilação e tratamento de efélides, baseando-se nos mesmos princípios da fototermólise seletiva, que postula a absorção cutânea de energia luminosa selecionada por cromóforos específicos, sem prejuízo dos tecidos adjacentes.

Estudos empregando diversos tipos lasers ou LIP têm mostrado efetividade no tratamento de cicatrizes exuberantes, especialmente em relação à melhora de hiperpigmentação e hiperemia, e, em alguns casos, da textura do tegumento¹¹.

O objetivo do presente estudo foi avaliar, em nosso meio, o grau de satisfação dos pacientes e de dois observadores médicos, após tratamento de seqüelas hipertróficas de queimaduras, com nove sessões mensais de LIP, determinando parâmetros seguros de utilização do equipamento.

MÉTODO

Este estudo foi realizado pelo grupo de Medicina Estética e Laser em Cirurgia Plástica, no Ambulatório de Tratamento das Seqüelas de Queimaduras da Disciplina de Cirurgia Plástica do HCFMUSP, entre julho de 2004 e julho de 2005. Participaram 19 pacientes com seqüelas de queimadura, com mais de dois anos de evolução, de ambos os sexos (9M / 10F), faixa etária entre 9 e 62 anos (média 25,95 anos) e distribuição de fototipo cutâneo, segundo a classificação de Fitzpatrick¹², de acordo com a Figura 1.

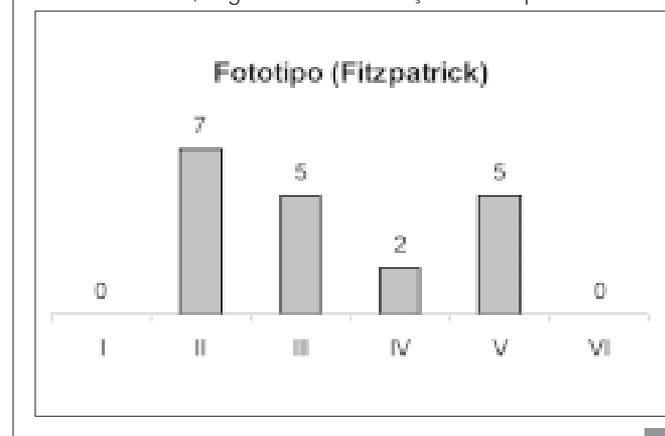
Mulheres em idade fértil somente foram incluídas neste grupo após teste imunológico de gravidez negativo. Outros critérios de exclusão foram a presença de cicatrizes queloidianas e realização de qualquer tratamento nos dois meses que antecederam o início do estudo.

Durante a primeira entrevista, cada paciente foi informado detalhadamente sobre o tratamento e possíveis efeitos colaterais ou complicações. Após esclarecimentos, todos assinaram Termo de Consentimento Informado. As áreas a serem tratadas foram fotografadas antes e ao final do tratamento (Sony Cyber-shot 3.2 Mpixel; f=8.0 - 24mm 1:2.8 - 5.3). Este estudo foi prospectivo.

Inicialmente, foi realizado um disparo-teste de Luz Intensa Pulsada (590nm - 16,25J/cm² - 30ms - 1pL) - Dermapulse PL 100®. À medida que não surgiam complicações locais, tais como crostas, bolhas ou ulcerações, a fluência do aparelho foi aumentada em 2J/cm², nas sessões subseqüentes. Quando surgiram complicações locais, como as descritas acima, a fluência do tratamento era diminuída em 2J/cm². A cada sessão, os parâmetros foram recalculados com base nos resultados obtidos na sessão anterior. O intervalo entre as sessões foi mensal e todos os pacientes completaram nove sessões.

Antes de cada sessão, foi aplicado anestésico tópico sobre a cicatriz a ser tratada. No momento da aplicação,

Figura 1 - Distribuição dos pacientes quanto ao fototipo cutâneo, segundo a classificação de Fitzpatrick.



o anestésico foi removido com solução adstringente de pele.

O tempo médio de duração das sessões foi de 20 minutos. Após cada tratamento, os pacientes foram orientados a utilizar protetor solar em veículo hipoalergênico.

A cada sessão, as áreas tratadas eram fotografadas. Foi perguntado aos pacientes se houve modificação na coloração das cicatrizes tratadas ou qualquer intercorrência após a sessão anterior (Figura 2). Foi solicitado a cada um que conferisse nota de -1 (menos um) a 3 (três) ao resultado obtido com a sessão anterior, baseando-se em escala onde:

-1	Piora
0 (zero)	Ausência de Melhora
1	Melhora Discreta
2	Melhora Moderada
3	Grande Melhora

O valor de referência da avaliação médica foi a média aritmética das notas conferidas pelos dois observadores médicos.

Quando ocorreu alguma complicação local, a nota dada foi -1 (menos um), indicando piora do quadro em relação à sessão anterior.

Concomitantemente, foi solicitado a dois observadores médicos que, analisando a documentação fotográfica, avaliassem modificações na coloração das cicatrizes, classificando-as segundo a mesma escala acima descrita. Os valores apresentados nos resultados desta avaliação corresponderam à média aritmética entre as notas dadas pelos observadores médicos.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o coeficiente de Spearman (r_s) e a prova de Kruskal-Wallis^{13,14}.

RESULTADOS

A fluência média ao longo do tratamento foi sempre crescente e variou de $16,32 \pm 0$ J/cm² a $27,17 \pm 2,06$ J/cm², conforme a Tabela 1.

A média de satisfação dos pacientes ao longo do tratamento variou entre 0,5 e 1,2, ao longo das sessões (Figura 3). A menor média foi atribuída na segunda sessão ($17,55 \pm 1,23$ J/cm²) e a maior nota de satisfação foi atribuída na oitava sessão ($26 \pm 2,29$ J/cm²).

A satisfação do observador médico variou entre 0,6 e 1,2 (Figura 4). A menor média foi atribuída nas duas primeiras e na quarta sessões ($16,32 \pm 0$ J/cm², $17,55 \pm 1,23$ J/cm² e $20,18 \pm 1,32$ J/cm², respectivamente) e a maior nota de satisfação foi atribuída na oitava sessão ($26 \pm 2,29$ J/cm²).

A comparação entre as médias de satisfação atribuídas por observadores médicos e pacientes está representada na Figura 5. As maiores médias atribuídas por ambos aconteceram na quinta e oitava sessões ($21,15 \pm 0$ J/cm² e $17,55 \pm 1,23$ J/cm², respectivamente).

As notas médias atribuídas em todo o tratamento foram, respectivamente, $0,9 \pm 0,198$ (pacientes) e $0,8 \pm 0,186$ (observadores médicos). O cálculo do coeficiente de Spearman ($r_s = -0,0013$) demonstrou que as avaliações entre observadores médicos e pacientes são semelhantes, sendo a satisfação do paciente superior à dos médicos em 0,0013.

A prova de Kruskal-Wallis demonstrou que o grau de satisfação dos pacientes aumentou à medida que o tratamento foi sendo realizado ($p < 0,02$).

Complicações locais, tais como descamação prolongada, crostas, bolhas e ulcerações, foram observadas ao longo do período de estudo, como demonstrado na Figura 6. Ocorreu 1 caso de formação de crosta e 1 caso de descamação, após a primeira sessão; 2 casos de formação de crostas, após a segunda sessão; 1 caso de formação de crosta, após a terceira sessão; 1 caso de formação de bolha e 1 caso de presença de crosta, após a quarta sessão; 1 caso de

Figura 2 - Exemplo de caso tratado com a luz intensa pulsada.



Tabela 1 – Média aritmética das fluências utilizadas a cada sessão ± desvio-padrão.									
sessão	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fluência média (J/cm ²)	16,25	17,55	18,50	20,18	21,15	22,19	23,86	26,00	27,17
Desvio-padrão	0	1,23	1,38	1,32	1,22	1,81	2,21	2,29	2,06

Figura 3 – Médias das notas de satisfação atribuídas pelos pacientes a cada sessão de LIP

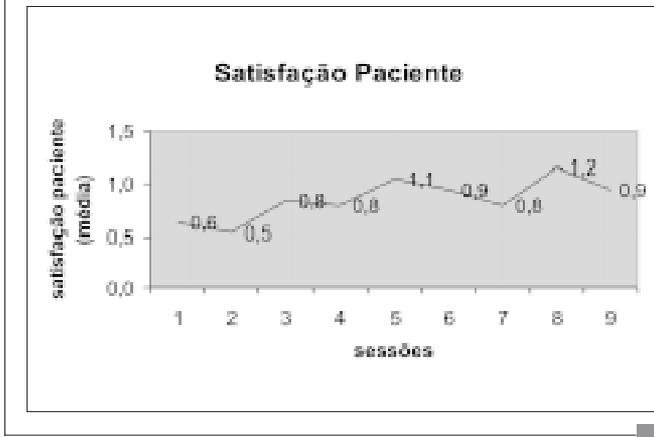


Figura 4 – Médias das notas de satisfação atribuídas pelos pacientes, a cada sessão de LIP.

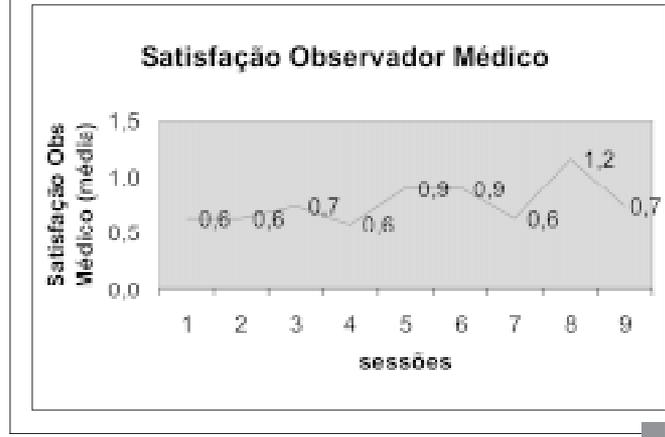


Figura 5 – Médias das notas de satisfação atribuídas pelos observadores médicos, a cada sessão de LIP.

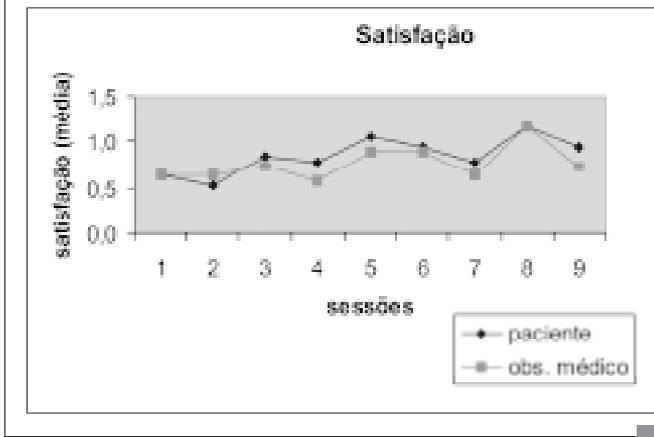
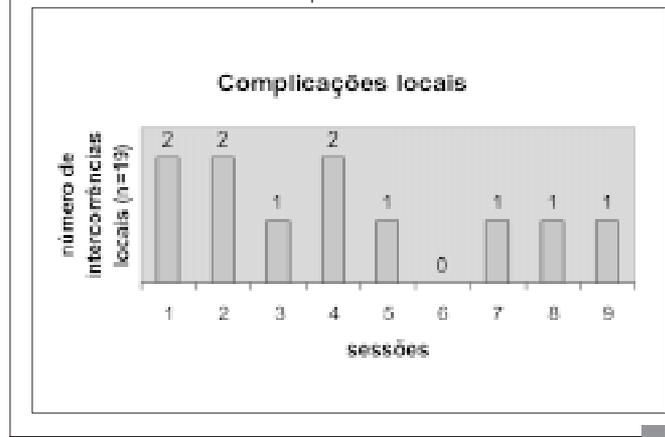


Figura 6 – Médias das notas de satisfação atribuídas pelos observadores médicos e pacientes, a cada sessão de LIP.



surgimento de bolha seguido de crosta, na quinta sessão; nenhuma intercorrência, na sexta sessão; 1 caso de crosta, na sétima sessão; nenhuma intercorrência, na oitava sessão e 1 caso de crosta, na nona sessão.

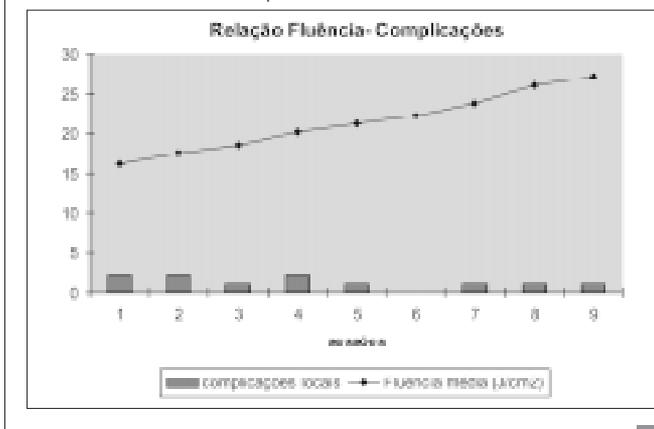
A correlação entre presença de complicações locais e fluência da LIP utilizada não demonstra aumento de intercorrência proporcional ao aumento da fluência, como pode ser observado na Figura 7. A incidência de complicações locais foi de, aproximadamente, 10,5% (2 em 19 pacientes) na primeira, segunda e quarta sessões; na terceira, quinta, sétima, oitava e nona sessões, o porcentual

de complicações foi ao redor de 5,6 (1 em 19 pacientes), enquanto o aumento médio da fluência da LIP foi sempre progressivo.

DISCUSSÃO

A prevenção de quelóides e cicatrizes hipertróficas ainda é a melhor estratégia. Uma vez instalada uma cicatriz patológica, existem diversas opções terapêuticas a serem adotadas, porém nenhuma delas apresenta eficácia completa ou resolução permanente destas alterações.

Figura 7 - Presença de complicações locais ao longo do período de estudo.



Nosso estudo foi realizado durante 12 meses, num total de nove sessões mensais. A ampla faixa etária e a distribuição dos fototipos procuraram reproduzir característica da população brasileira vítima de queimaduras.

O filtro utilizado foi 590nm e a fluência variou segundo resposta individual de cada participante. A fluência utilizada na primeira sessão para todos os participantes foi 16,32J/cm². Na sessão subsequente, 52% (10 pacientes) tiveram acréscimo de 2J/cm² na fluência de seus tratamentos. Pudemos observar que a fluência utilizada a cada sessão foi progressivamente aumentada sem que com isto tenha havido aumento no número de complicações locais, conforme se observa na Figura 8.

A nota média de satisfação dos pacientes variou, durante o período de estudo, entre 0,5, na segunda sessão a 1,2, na oitava sessão. A interpretação destes valores nos permitiu inferir que a utilização de fluência média de 26±2,29 J/cm² demonstrou satisfação dos pacientes variando entre discreta e moderada melhora. Este fato coincide com a literatura mundial¹⁵.

Em nosso estudo, os efeitos adversos observados foram: descamação intensa, crostas e bolhas. Não observamos relação entre o aumento da fluência e o aumento de complicações locais (Figura 8). Acreditamos que estes efeitos adversos locais tenham ocorrido mais por falha humana no manuseio do equipamento do que por excesso de energia aplicada sobre as cicatrizes.

As médias das notas obtidas entre pacientes e observadores médicos foram semelhantes e estatisticamente significativas, conforme demonstrou o coeficiente de Spearman, o que aumentou o grau de confiabilidade das avaliações.

O grau de satisfação dos pacientes aumentou à medida que o tratamento foi sendo realizado, sugerindo que o tempo prolongado de tratamento não interferiu na adesão ao mesmo.

A avaliação utilizada foi subjetiva e baseada na satisfação do paciente com o resultado de cada sessão nas alterações da coloração (melhora da hiperpigmentação). Os observadores

médicos fizeram comparação da documentação fotográfica para atribuir notas aos resultados de cada sessão.

O efeito conhecido na literatura como "rejuvenescimento não ablativo", que envolveria a estimulação da remodelação de colágeno pelos fibroblastos dérmicos, não pôde ser determinado neste estudo devido à metodologia utilizada. Por outro lado, este efeito pode explicar os relatos de melhora na textura do tegumento tratado, feitos por alguns pacientes deste estudo.

Novos estudos estão em andamento para se determinar qual a fluência máxima de LIP que pode ser utilizada com segurança no tratamento de seqüelas hiperpigmentadas pós-queimadura, porém já pode ser sugerido que um teste seja feito inicialmente com filtro de 590nm - 16,25J/cm² - 30ms - 1pL. As primeiras sessões podem ser feitas com fluência de 21,1±5,22J/cm² e, à medida que o paciente não apresente complicações locais esta fluência pode ser aumentada para 26±2,29J/cm².

Os autores concluem que a Luz Intensa Pulsada é uma tecnologia que pode ser utilizada com segurança, promovendo melhora do índice de satisfação dos pacientes e médicos em relação às características do tegumento pós-queimadura. O grau de melhora esteve diretamente relacionado ao número de sessões realizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alibert JL. Quelques recherches sur la cheloïde. *Mem Soc Med d'Emul.* 1817;8:744-52.
- Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP. Keloids and hypertrophic scars: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg.* 1989;84(5):827-37.
- Norris JE. Superficial X-ray therapy in keloid management: a retrospective study of 24 cases and literature review. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 95(6):1051-5.
- Tredget EE. Management of the acutely burned upper extremity. *Hand Clin.* 2000;16(2):187-203.
- Zouboulis CC, Blume U, Buttner P, Orfanos CE. Outcomes of cryosurgery in keloids and hypertrophic scars: a prospective consecutive trial of case series. *Arch Dermatol.* 1993;129:1146-51.
- Katz BE. Silicone gel sheeting in scar therapy. *Cutis.* 1995;56(1):65-7.
- Goldman MP, Fitzpatrick RE. Laser treatment of scars. *Dermatol Surg.* 1995;21(8):685-7.
- Anderson RR, Parrish JA. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science.* 1983;220(4596):524-7.
- Sadick NS. Update on non-ablative light therapy for rejuvenation: a review. *Lasers Surg Med.* 2003; 32(2):120-8.
- Negishi K, Tezuka Y, Kushikata N, Wakamatsu S. Photo-rejuvenation for Asian skin by intense pulsed light. *Dermatol Surg.* 2001;27(7):627-32.
- Dierickx C, Goldman MP, Fitzpatrick RE. Laser treatment of erythematous/hypertrophic and pigmented scars in 26 patients. *Plast Reconstr Surg.* 1995;95(1):84-92.
- Holck DE, Ng JD. Facial skin rejuvenation. *Curr Opin Ophthalmol.* 2003;14(5):246-52.
- Conover WJ. *Practical nonparametric statistics.* New York:Wiley;1980. 493p.
- Negrillo BG. Métodos não-paramétricos uni e multivariados. Piracicaba:Ciagri;1992.
- Apfelberg DB. Treatment of postburn hyperpigmentation by intense pulsed light. *Plast Reconstr Surg.* 2003; 112(5):1512.

Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, SP. Apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Cirurgia Plástica, Belo Horizonte, novembro 2005.

Artigo recebido: 10/10/2005

Artigo aprovado: 14/11/2005