

## LESÕES DERMATOLÓGICAS INDUZIDAS POR ARCO VOLTAICO DERMOABRASIVO E UNIDADE RADIO CIRURGICA: TESTADOS EM COELHOS.

A. SCARANO<sup>1</sup>, F. CARINCI<sup>2</sup>, B. SINJARI<sup>3</sup>, L. ARTESE<sup>1</sup>,  
G. FIPPI<sup>1</sup>, G. BRUNELLI<sup>4</sup>, R. MONGUZZI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Escola Odontológica, Universidade de Chieti-Pescara, Itália*

<sup>2</sup>*Departamento de Maxilofacial e Cirurgia Plástica, Universidade de Ferrara, Ferrara, Itália*

<sup>3</sup>*Departamento de Ciência Oral, Nano e Biotecnologia Universidade de Chieti-Pescara*

<sup>4</sup>*Departamento Odontológico e Maxilofacial e Cirurgia Plástica, Instituto Don Orione, Bergamo, Itália*

O objetivo deste estudo é realizar uma avaliação histológica das lesões dermatológicas causadas por uma unidade radio cirúrgica e um arco voltaico dermoabrasivo: testados em coelhos. **Materiais e métodos:** oito coelhos machos da Nova Zelândia com peso médio de 3,9 Kg participaram neste estudo. A parte dorsal de cada Coelho foi raspada e dividida em duas partes iguais de 5 cm. O arco voltaico dermoabrasivo (Plexr, GMV s.r.l. Grottaferrata, Itália) foi usado em um lado e a unidade rádio cirúrgica (Laser eletrônica Milano 1,75 MH) no outro lado a fim de remover a camada queratinizada. Em cada área foram selecionados 10 locais para abrasão com um total de 20 áreas em cada coelho. Os animais foram sacrificados em grupo de dois em dois nos dias 0, 7, 14 e 21 com uma superdose de Tanax. A pele tratada foi removida com um bisturi e uma retirada de camada contendo a camada de pele foi realizada. Foram obtidas 20 biópsias de cada retirada de camada, 10 com el-bras e 10 com a unidade radio cirúrgica com um total de 40 biópsias no estudo. **Resultados:** o presente resultado demonstrou a possibilidade de conter o dano térmico das lesões nos tecidos adjacentes através da dermoabrasão. Não houve observações de dano térmico nos tecidos inferiores da derme. Foi observada a ausência de camadas necrosadas na cicatrização, mas houve a presença de uma infiltração inflamatória. A redução do dano térmico na hipoderme ocorre em virtude da ausência da passagem de corrente nesses tecidos. Isto é necessário para fechar o circuito elétrico entre o eletrodo ativo e o neutro no qual os pacientes participam ao utilizar a unidade radio cirúrgica. A técnica do arco voltaico dermoabrasivo quando comparada com o bisturi elétrico apresentou capacidade de conter o dano sob o parênquima.

A eletro cirurgia é a aplicação de uma corrente alternada com alta voltagem em um tecido biológico com um efeito térmico para obter uma incisão ou coagulação. O efeito está relacionado com o tipo do eletrodo, a área de contato, a velocidade do movimento e as características do tecido. A incisão ocorre em virtude da passagem de corrente sobre os eletrodos neutro e ativo e a coagulação ocorre como resultado de uma atrofia do tecido ou dessecação quando seu aquecimento é suficientemente moroso. A programação de parâmetros para obter os resultados desejados pode ser feita manualmente ou de forma automática (1). A eletro cirurgia não é cauterização, como o efeito térmico oferecido não é externo (e.g. causado pela temperatura elevada do aparelho), mas internamente causada pela corrente passando sobre o tecido. William T. Bovie criou a primeira unidade eletro cirúrgica trabalhando na universidade de Harvard de 1914 até 1927; enquanto a

primeira invenção cirúrgica foi realizada por Harvey Cushing em 1º de outubro de 1926. Diferentes técnicas foram usadas nas cirurgias dermatológicas para remover lesões vasculares, manchas escuras entre outras formações. O Laser, a unidade radiocirúrgica e a dermoabrasão são amplamente usados e cada uma destas tecnologias têm suas limitações.

O laser tem custo alto e nem sempre está disponível nas unidades operacionais de medicina estética. Ao invés de remover todos os tipos de lesão, ele não será suficiente em uma sessão, mas em 3-4 sessões com diferentes ondas de comprimento.

Ele ainda concentra pacotes de energia os quais são totalmente absorvidos nos tecidos mais próximos, deve se considerar o dano em virtude da luz e da difusão de calor produzida (2), podendo causar danos quando usado inapropriadamente (3).

*Palavras Chave: dermoabrasivo, eletro cirurgia, lesões dermatológicas.*

*Autor correspondente:* Prof. Francesco Carinci, M.D  
Departamento de D.M.C.C.C. Seção Maxilofacial e  
Universidade de Cirurgias Plásticas de Ferrara  
Corso Giovecca 203 44100 Ferrara Itália  
E-mail: crc@unife.it Web: www.carinci.org

telefone: +39.0532.455874 Fax: +39.0532.455876 0393-974X (2011)

Copyright © by BIOLIFE, s.a.s. Esta publicação e/ou artigo é para uso individual e não pode ser reproduzido sem a permissão do autor ou da editor. A reprodução não autorizada resultará em penalidades financeiras entre outras penalidades.

Enquanto isso a unidade radiocirúrgica é econômica e mais presente nas unidades operacionais de medicina estética. Apresenta vantagem por ter consumíveis que podem ser trocados e ser modular na entrega de energia, podendo variar na amperagem e da tensão e potência.

A eletro cirurgia é uma das técnicas mais utilizadas em tecidos moles, a qual pode ser ablativa liberando 100-400 $\mu$ m na camada de tecido necrosado. É uma técnica cirúrgica que usa uma corrente elétrica de alta frequência (HF) para promover de forma simples e fácil um corte e ou a simples ablação. Então, torna-se possível ter um corte preciso e a ablação ao mesmo tempo tendo um campo de operação sanguíneo livre. (4).

Uma onda pulsada com frequência variável é usada para coagular os tecidos. A corrente elétrica passando no tecido o aquece e causa a evaporação e a ionização do líquido contido no tecido em contato com o eletrodo provocando seu corte ou ablação como efeito final. O tecido é aquecido sob o limite de evaporação, mas pode ir ao processo de desnaturação em função da temperatura alcançada; o que ocorre após é dependente da profundidade do calor penetrado e da condutividade térmica do tecido.

É possível amenizar o dano térmico na zona de ablação próxima ao tecido. Por outro lado, a duração da descarga de pulsações elétricas de 100 $\mu$ s fornece difusão de calor mais profundo e um corte de 7 $\mu$ m. A série de descarga liberada durante uma eletro cirurgia é em média de cem por microssegundo.

Outra consideração a ser feita é a radiofrequência, a qual segue a corrente elétrica mais curta, a desidratação do tecido (dissecatose, estrato córneo superficial, excesso sebáceo, rugas, pigmentação falha de tatuagem etc.) exerce a função de bloqueio isolante da corrente diatérmica para chegar ao fundo da lesão. A despolarização da terminação de radicais livres também determina durante a intervenção de radiofrequência a sensação não prazerosa de descarga elétrica, a qual necessita frequentemente de anestesia.

O equipamento eletro cirúrgico não leva em consideração a diferença de condução de tecidos. É bom condutor para vascularização do tecido ou na hidratação da pele são facilmente tratados com eletro cirurgia. Para lidar com estes problemas estuda-se o arco voltaico dermoabrasivo.

O arco voltaico age sem entrar em contato com o tecido, criando uma branda coagulação. Não existe zona de passagem elétrica, por esta razão a dermoabrasão não é influenciada pela resistência elétrica do tecido. Durante a operação é importante estar protegido com máscaras para evitar a inalação de partículas virais (5).

O objetivo deste estudo é realizar uma avaliação histológica de lesões da pele causadas pela unidade radio cirúrgica e do arco voltaico dermoabrasivo: testados em coelhos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê Ético de Estudos Humanos e Animais da Escola de Medicina, Universidade de Chieti, Itália.

Oito coelhos Neozelandeses, cada um deles pesando cerca de 3,9 Kg foram usados neste estudo. Os animais foram anestesiados com uma alta dosagem de Cetamina (Ketalar; Parke-Davis SpA, Milão Itália) e Xilazina (Rompum; Bayer AG, Leverkusen, Inglaterra). A Cetamina foi usada em uma dose de 44 mg/Kg e a Xilazina na dose 6-8 mg/Kg por quilograma de peso. A parte dorsal de cada Coelho foi removida e dividida em duas partes iguais de 5 cm.

O Arco Voltaico dermoabrasivo (fig.1) (Plexer, GMV s.r.l. Grottaferrata, Itália) foi utilizado em um lado e uma Unidade Radiocirúrgica (Laser elettronica Milano 1,75 MH) foi utilizado no outro lado para remover a camada queratinizada. Foi realizado um total de 20 lugares por coelho. Não foram apresentadas complicações no pós-operatório. Todos os coelhos foram sacrificados em grupos de dois com uma hiperdosagem de Tanax a cada semana, nas datas: 0, 7, 14 e 21. A área de interesse para tratamentos na pele foi removida através de um bisturi e uma retirada de camada contendo o tecido subcutâneo recuperado. Foram retiradas 20 biópsias de cada camada retirada, 10 realizadas com o el- bras e 10 com a unidade radio cirúrgica com um total de 40 biópsias. Um total de 160 locais foi analisado, 80 com a unidade radiocirúrgica e 80 com o arco voltaico dermoabrasivo. Os espécimes foram imediatamente fixados em formalina 10%, logo após processadas para obter um pequeno fragmento do terreno para análises histológicas (Fig.2).

Os resultados obtidos foram coloridos com Fucsina Ácida e Cloreto de Tolônio e então examinados sob o microscópio Leitz Laborlux (Leitz, Wetzlar, Alemanha). A histomorfometria foi realizada usando um AMD 1800 Mz PC, compartilhado com um RGB (Visão Matriz GmbH) a coloração real foi digitalizada com uma placa de vídeo, conectado com uma câmera de vídeo com resolução (3CCD, JVC KY- F55B) e um software Pro-Image Plus 4.5 (Mídia Cibernéticas Inc. Immagini & Computer Snc Milão, Itália). As imagens obtidas foram analisadas com o apoio de um software para calcular o percentual de inflamação e a quantidade de fibroblastos ativos.

### Avaliação Histológica Unidade Radio Cirúrgica

#### Dia 0

Uma epitelização não homogênea de todas as camadas foi observada através de um microscópio.

O exame histológico apresentou uma epitelização total da pele com a remoção da camada basal e o envolvimento parcial da área subcutânea. A camada subcutânea apresentou uma organização não homogênea com alterações morfológicas em virtude do dano térmico (fig.3). Um envolvimento parcial dos bulbos foliculares também foi observado. A camada necrosada demonstrou uma excelente coloração, em virtude do escoamento de conteúdo citoplasmático nenhuma célula nucleica foi apresentada. Elas representam 20,1% do tecido analisado.

#### Dia 7

Foram apresentadas células necrosadas e zonas de regeneração epitelial. Os bulbos foliculares foram rodeados por células inflamatórias nas áreas de regeneração. As camadas necrosada e inflamada representaram 30,6% dos tecidos analisados.

Dia 14

Foram observadas a aparência da camada basal e uma proliferação fibroblástica notáveis. Ainda observamos a neoangiogênese com uma infiltração inflamatória a qual tinha uma extensão de 2 mm da camada hipodérmica abaixo. Em algumas áreas o epitélio foi completamente regenerado. A camada necrosada e inflamada representaram 19,6% de todo o tecido analisado.

Dia 21

Foi observada a “restituição integral” da camada epitelial. Uma excelente vascularização e um considerável número de fibroblastos foram notados na área subepitelial. Não havia presença de fibroblastos nas áreas necrosadas ou inflamadas no tecido analisado.

#### *Arco Voltaico Dermoabrasivo*

Dia 0

Uma desepitelização homogênea de todas as áreas tratadas inclusive áreas de sangramento foi observada por um microscópico. Não haviam sulcos cirúrgicos causados pelo equipamento. A homogeneidade na desepitelização foi notada. O tecido necrótico observado nos locais tratados com a unidade radiocirúrgica estavam totalmente ausentes. (fig.4).

Não havia células nucleicas e nenhuma alteração na coloração foi observada. As camadas necrosadas representam 9% do tecido analisado.

Dia 7

Uma infiltração de luz subepitelial inflamatória foi apresentada. A área basal foi vital como matriz dos conectivos de fibroblastos. Uma esfoliação de queratina associada à zona de necrose foi apresentada. A área necrosada e inflamada representavam 28% de todo o tecido analisado.

Dia 14

A derme foi organizada ainda que o tecido não estivesse de maneira homogênea.

Isto provavelmente foi ocasionado provavelmente em virtude da profundidade do tratamento não homogêneo. A camada necrosada e inflamada representaram 9,8% de todo o tecido analisado.

Dia 21

Uma “restituição integral” e a reformulação de todos os tecidos da pele foram observadas. Foram ainda notados um numero quantitativo de vasos e fibroblastos auxiliares no processo de cicatrização. As camadas necrosada e inflamada representavam todo o tecido analisado. (pontuação =0)

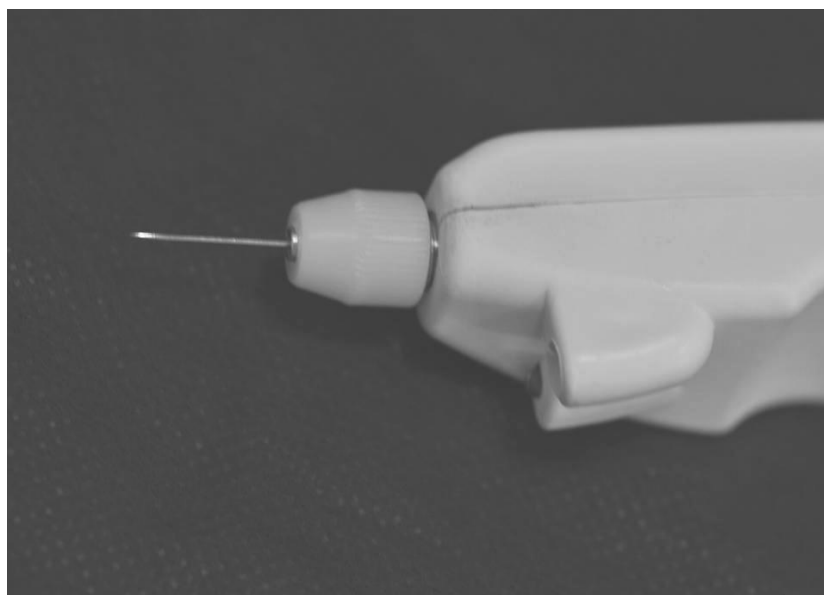
#### *Validação Estatística*

O percentual de inflamação/necrose avaliado demonstrou que a necrose e a inflamação causadas pelo uso do arco voltaico dermoabrasivo foram quantitativamente reduzidos em relação à indução da unidade radio cirúrgica nos tempos 0, 7 e 14 dias ( $P=0.001$ ), enquanto não houve diferenças significativas entre os dois nos tempos de 7 e 21 dias ( $P=0.032$ ).

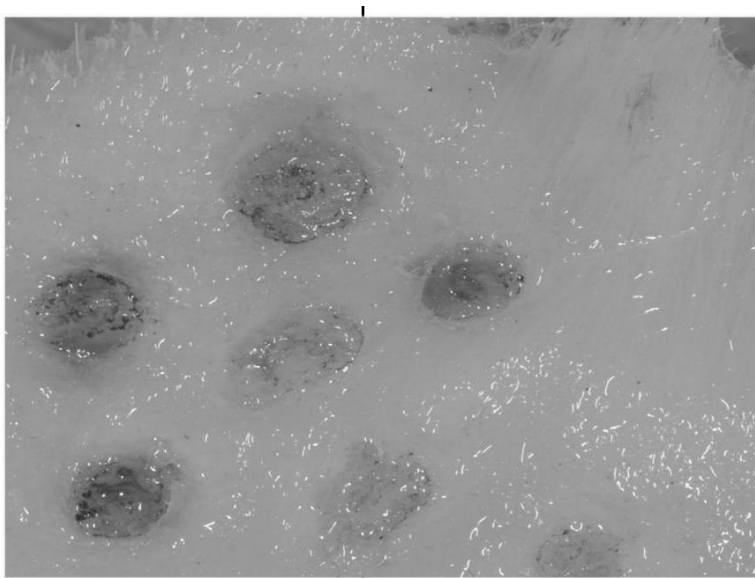
#### DISCUSSÃO

O presente resultado deduz a possibilidade de contenção do tecido térmico próximo às lesões usando a técnica do arco voltaico dermoabrasivo. Não houve observações de dano térmico por baixo dos tecidos dérmicos dos locais tratados. O tecido necrosado é quase nulo no processo de cicatrização, enquanto ele pode ser visto numa infiltração inflamatória.

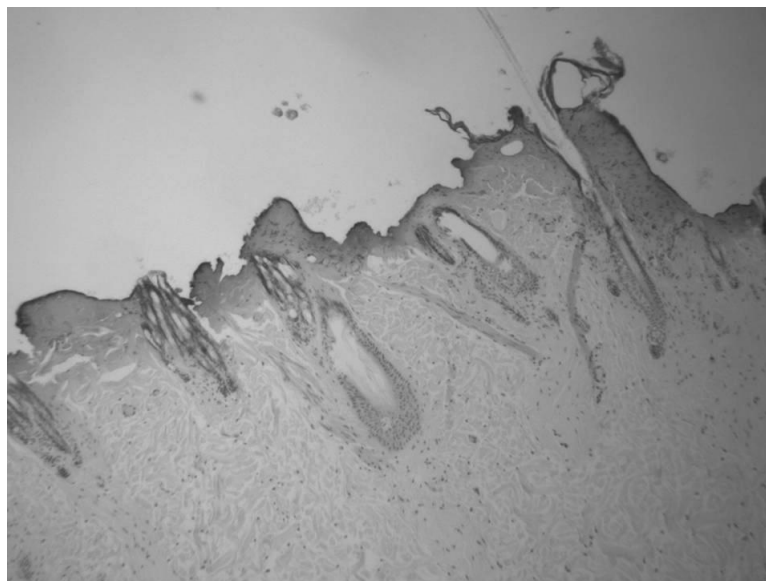
Isto, para nós, ocorre em virtude da ausência de corrente no tecido e da necessidade de fechar o circuito entre o eletrodo neutro e ativo os quais os pacientes fazem parte quando usam a unidade radio cirúrgica.



**Fig.1.** Unidade Voltaica Dermoabrasiva



**Fig.2.** Uma retirada amostral contendo a camada hipodérmica recuperada

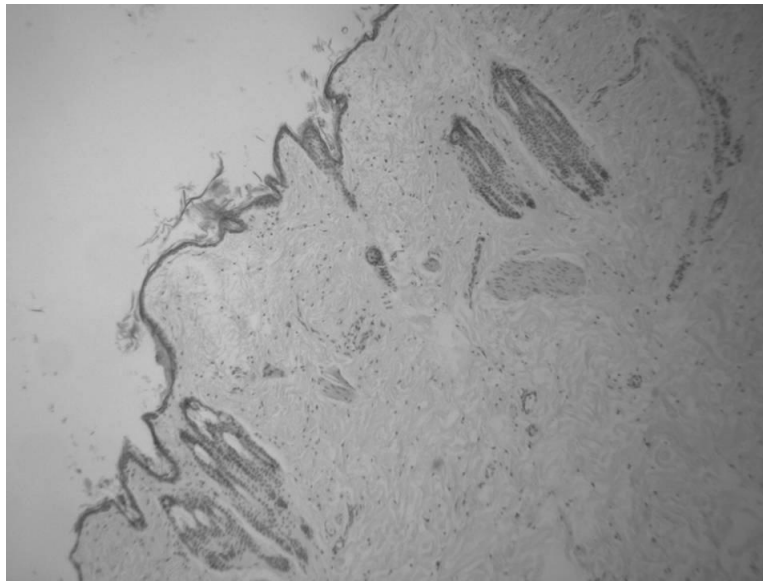


**Fig.3.** A camada hipodérmica apresentou uma organização não homogênea com alterações morfológicas causadas pelo dano térmico. O tecido necrosado demonstrou excelente coloração em virtude da contenção do escoamento citoplasmático, nenhuma célula sem núcleo foi observada. Fucsina Acida e Azul de Toluidina 50 x

Por outro lado, devemos considerar acerca dos pacientes com dispositivos elétricos tais como marca-passo, próteses ortopédicas ou ainda os que têm arritmia (6). No tecido tratado com a unidade radio cirúrgica foram notadas necrose térmica por baixo dos tecidos conectivos e uma desorganização celular que permaneceu por 14 dias. Houve dificuldade na remoção de pele nas fases iniciais, mas quando a ponteira da unidade radio cirúrgica chegou abaixo da camada subepitelial sua eficiência aumenta se tornando mais rápida. Nesta fase é importante manter a ponteira em contato com o tecido, mas por outro lado, é difícil controlar a profundidade do corte causado para melhorar a condutividade do tecido subcutâneo. Estes resultados demonstraram o quanto é

difícil efetuar uma remoção precisa usando a unidade raio cirúrgica, enquanto é possível controlar a remoção profunda dos tecidos usando a dermoabrasão do arco voltaico. Isto ocorre em virtude da eficiência da corrente induzida nos tecidos conectivos contendo vasos e fluídos mais do que no tecido epitelial (4,7).





**Fig.4.** Uma epiteliação homogeneizada de todos os locais tratados com áreas de sangramento foram observadas por microscópio. Histologicamente, foi vista a homogeneização na desepitelização. O tecido necrosado observado nos locais tratados com a unidade radio cirúrgica foi totalmente ausente. A Fucsina Ácida e a Toluidina azul 50 x

Arco voltaico dermoabrasivo tem habilidade de queimar seletivamente os tecidos condutivos hidratados (8). Os elétrons são correntes elétricas substanciais, as quais podem movimentar livremente sobre o corpo humano sem danificá-lo (baixa potência), proporcionando hidratação (água, linfa e sangue) no ponto de contato (pele) que se torna então uma boa condutora. Esta corrente é irradiada na dermoabrasão da ponteira da agulha, que caso encontre um mal condutor de eletricidade, tentará passar por ele e queimará a barreira. A centelha criada do choque do arco voltaico sem o toque da agulha na pele, e quando ele chega à parte saudável são irradiados, se tornam inativos e inibe sua ação de destruição. Se a corrente atingir um tecido saudável e hidratado, passa sobre ele e entra no corpo e irradia sem ser sequer detectada. A técnica dermoabrasiva é inativa nos tecidos saudáveis, mas hidrata e ativa os danificados, salvo os condutores. Isto significa que nunca poderão ser criados danos indesejados ainda que sejam usados de maneira imprópria

Com esta técnica é possível fazer o acompanhamento dos danos, nos tecidos hidratados e terminações nervosas dos tecidos moles, sem causar sangramento, dor (sem anestesia), descolorações e perfurações.

O uso da eletro cirurgia tem auxiliado nos tratamentos de lesões dermatológicas, tornando-o mais fácil e livre de complicações. A cirurgia tem agora novas técnicas em material para garantir a prevenção de estruturas delicadas. Ultimamente o mais utilizado é a cirurgia elétrica dada em eletro cirurgia monopolar ou bipolar (7-9). Grande parte dos estudos corrobora para a melhora e a inovação de técnicas cirúrgicas, sendo desenvolvidos por vários órgãos em diferentes maneiras nos tecidos.

Ademais o arco voltaico dermoabrasivo é uma nova técnica para fazê-lo e há ainda uma escassez de experimentos prévios ou estudos comparativos. Este estudo oferece uma pesquisa básica para obter dados usuais considerando a atividade clínica. É quantitativamente apreciável que as médias obtidas com o arco voltaico dermoabrasivo são reduzidos quando comparados aos da unidade eletro cirúrgica. Esta diferença é significativa estatisticamente nos dias 0 e 15. Este estudo histológico permite obter dados válidos considerando o processo de cicatrização que ocorreu após a dermoabrasão.

O arco voltaico dermoabrasivo demonstrou ter uma capacidade de contenção de dano durante a conexão do parênquima tornando mais rápido o processo de reparação do tecido em todos os momentos do estudo, tanto na avaliação de dano imediato quanto no processo de reparação pós-operatório.

#### AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo FAR da Universidade de Ferrara (FC), Ferrara, Itália e pela Don Orione Service s.r.l., Bergamo, Itália.

#### REFERÊNCIAS

1. Usatine R, Moy R, Tobinick E, Siegel D. Skin Surgery: A Practical Guide. St Louis: Mosby-Year Book; 1998.
2. Chapas AM, Brightman L, Sukal S, Hale E, Daniel D,

- Bernstein LJ, Geronemus RG. Successful treatment of acneiform scarring with CO<sub>2</sub> ablative fractional resurfacing. *Lasers Surg Med* 2008; 40:381-6.
3. Graber EM, Tanzi EL, Alster TS. Side effects and complications of fractional laser photothermolysis: experience with 961 treatments. *Dermatol Surg* 2008; 34: 301-5; discussion 05-7.
  4. Hainer BL. Fundamentals of electrosurgery. *J Am Board Fam Pract* 1991; 4:419-26.
  5. Sawchuk WS, Weber PJ, Lowy DR, Dzubow LM. Infectious papillomavirus in the vapor of warts treated with carbon dioxide laser or electrocoagulation: detection and protection. *J Am Acad Dermatol* 1989; 21:41-9.
  6. O'Grady KF, Easty AC. Electrosurgery smoke: hazards and protection. *J Clin Eng* 1996; 21:149-55.
  7. Bouchier G. [The fundamentals of electro-surgery. High frequency current generators]. *Cah Prothese* 1980; 8:95-106.
  8. Karimipour DJ, Karimipour G, Orringer JS. Microdermabrasion: an evidence-based review. *Plast Reconstr Surg*; 125:372-7.
  9. Sebben JE. *Cutaneous electrosurgery*. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1989.