

# Aprimoramentos no transplante de cabelo com laser de CO<sub>2</sub> - apresentação de três casos clínicos\*

## *Improvements in CO<sub>2</sub> laser hair transplantation - presentation of three clinical cases\**

Cristina Mansur<sup>1</sup>  
Maria Teresa Feital<sup>4</sup>

Leonora Mansur<sup>2</sup>  
Itabyba Martins Miranda Chaves<sup>4</sup>

João Mansur<sup>3</sup>  
Aloísio Couri Gamonal<sup>5</sup>

**Resumo:** Os autores apresentam três casos de transplante de cabelo em que foram feitas incisões receptoras mistas: orifício com vaporização com laser de CO<sub>2</sub> nos quais se adicionou uma incisão lateral a frio. Essa incisão lateral facilita a introdução dos microenxertos por permitir a saída do ar e melhora sua fixação por conferir elasticidade ao orifício. Os pacientes foram previamente betabloqueados para evitar o efeito beta da adrenalina.

Palavras-chave: cabelo/transplante; dióxido de carbono; lasers.

**Summary:** The authors present three hair transplantation cases in which the receptor incisions were made in a variety of ways: CO<sub>2</sub> laser vaporization orifices, in addition to which a lateral cold incision was performed. This lateral incision makes it easier to introduce micrografts by allowing air to be released and improves the fixation of the grafts by giving some elasticity to the orifice. The patients were previously beta blocked to prevent the beta-adrenergic action of epinefrin.

Key words: hair/transplantation; carbon dioxide; lasers.

### INTRODUÇÃO

É discutida a eficácia e o resultado final do laser de CO<sub>2</sub> em transplante de cabelo.<sup>1,2,3</sup>

Os autores apresentam neste trabalho o resultado estético final em três pacientes de transplante de cabelo (três sessões por paciente), usando-se o laser de CO<sub>2</sub> na área receptora, complementado com pequena incisão lateral feita com lâmina fria.

Os transplantes de cabelo começaram no final da década de 1950, com a técnica em que se tirava grandes *punches* da região occipital e parietal. As técnicas evoluíram para microenxertos (de um a três fios), minienxertos (de quatro a oito fios), redondos ou lineares.

As áreas receptoras para esses minienxertos eram feitas com motores, lâminas pequenas ou agulhas e expan-

### INTRODUCTION

This paper discusses the effectiveness and final result of hair transplantation aided by a CO<sub>2</sub> laser.<sup>1,2,3</sup> In this study, the authors present the final cosmetic result in three hair transplantation patients (three sessions per patient). Each patient had had CO<sub>2</sub> laser used at the receptor site which was complemented with small lateral incisions made with a cold blade.

Hair transplantation began at the end of the 1950s with a technique that withdrew large punches from the occipital and fringe regions. The techniques progressed into micrografting (from one to three hair follicular units) and minigrafting (from four to eight hair follicular units), which are either round or linear in shape.

The receptor sites for these minigrafts were made

Recebido em 29.04.2002. / Received in April, 29<sup>th</sup> of 2002.

Aprovado pelo Conselho Consultivo e aceito para publicação em 18.03.2003. / Approved by the Consultive Council and accepted for publication in March, 18<sup>th</sup> of 2003.

\* Trabalho realizado na Clínica Mansur. / Work done at "Clínica Mansur".

<sup>1</sup> Professora da UFJF, doutora pela UFRJ, *pos-doctoral fellow* na Univ. da Califórnia, San Francisco, EUA. / Professor, UFJF; Ph.D. (UFRJ); *post-doctoral fellow* (University of California, San Francisco, USA).

<sup>2</sup> Residente de Cirurgia Geral do Hospital Universitário de Juiz de Fora. / Resident on General Surgery at "Hospital Universitário de Juiz de Fora".

<sup>3</sup> Doutor em dermatologia pela UFRJ, residência de Cirurgia Plástica na Universidade Santa Cecília, Santos. / Ph.D. in dermatology (UFRJ); residency in Plastic Surgery, Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo State.

<sup>4</sup> Professores da UFJF. / Professors, UFJF.

<sup>5</sup> Prof. de Anestesiologia da FMUFJF, responsável pelo CET/SBA do Hospital Universitário de Juiz de Fora, membro do Conselho Editorial da Revista Brasileira de Anestesiologia. / Professor of Anesthesiology, FMUFJF; Head of CET/SBA, Hospital Universitário de Juiz de Fora; Editorial Board Member of the Revista Brasileira de Anestesiologia.

sores especiais.<sup>4</sup>

A técnica de microenxertos permite enxertos com quantidade de cabelos que varia de um a três fios, é usada na linha de frente e confere naturalidade. O minienxerto, com variação de quatro a oito fios de cabelo nas linhas traseiras, tem finalidade de dar maior densidade e sustentação à linha de frente.

No início da década de 1990 foram publicados os primeiros trabalhos mostrando o uso do laser de CO<sub>2</sub> na área receptora dos microenxertos.<sup>5,6</sup>

Seu uso no transplante tem várias vantagens: diminuição do sangramento, diminuição do tempo cirúrgico, menor trauma ao minienxerto, vaporização da área calva permitindo colocar maior densidade de pêlos transplantados (vaporiza-se o tecido, formando o espaço em que o microimplante será introduzido com maior facilidade), menor compressão no minienxerto, menor uso de adrenalina e redução das complicações pós operatórias.<sup>5-8</sup>

A dúvida quanto a sua eficácia deve-se ao fato de o laser deixar uma tênue camada de queimadura nas paredes do orifício, o que poderia atrapalhar a pega dos enxertos.<sup>2,9</sup>

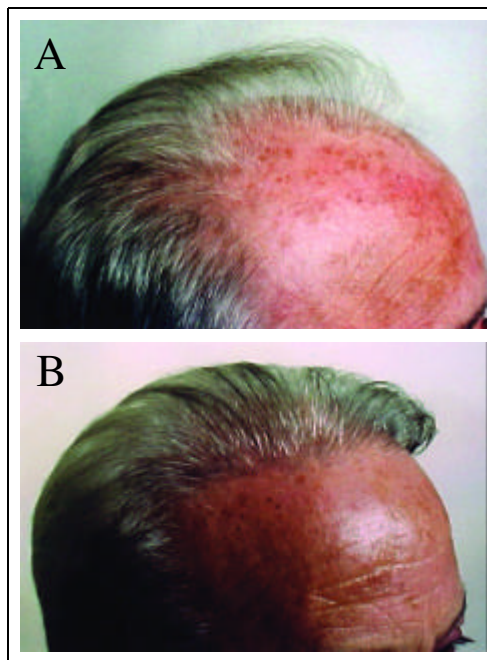
Trabalhos nos quais se compararam os tufos em área em que foram feitas incisões com lâmina de bisturi e outra em que foi usado laser mostraram que o sangramento da área receptora trabalhada com laser de CO<sub>2</sub> foi menor e o número de cabelos que cresceu foi igual ao da área preparada com lâmina de bisturi. A única desvantagem foi a maior formação de crosta pós-operatória na área trabalhada com laser.<sup>10,11</sup>

## RELATO DOS CASOS

**Caso 1** - Homem de 57 anos, calvície padrão V de Hamilton (Figura 1a), com queda de cabelo que começou progressivamente. Fazia uso de solução minoxidil a 5% há dois anos. O quadro estava estável, e o paciente optou por um transplante de cabelo. Foram feitas três sessões (com intervalos de oito meses e um ano e três meses entre elas, nessa ordem). A foto (Figura 1b) foi feita oito meses após a terceira e última sessão do transplante.

**Caso 2** - Homem de 49 anos, com calvície tipo VII de Hamilton (Figura 2a), que começou aos 17 anos, rapidamente progressiva e, no momento da consulta, estável. Usou minoxidil sem

Caso 1:  
Figura 1a - Paciente padrão V de Hamilton  
Figura 1b - Oito meses após a terceira sessão de transplante



Caso 1:  
Figure 1a - Hamilton male pattern type V patient  
Figure 1b - Eight months after the third transplantation session

with motors, small or sharp blades and special expanders.<sup>4</sup>

The micrografting technique allows grafting an amount of hair that varies between one and three hair follicular units. It is used on the frontal hairline to give a natural look. Minigraft transplanting, varying between four to eight hair follicular units in the central area behind the hairline, aims for greater density and support for the front line.

The first studies demonstrating CO<sub>2</sub> laser use at the receptor site of the micrografts were published in the early 1990s.<sup>5,6</sup>

Its use in transplantation has several advantages: reduced bleeding, reduced surgery time, less trauma at the minigraft, vaporization of the baldness site allowing for greater density to be given to transplanted hair (i.e. vaporizing the tissue, forming the space at which the microimplant will be introduced with greater ease), less compression on the minigraft, less adrenaline and the reduction of post-operative complications.<sup>5-8</sup>

Any doubt as to its effectiveness is due to the fact that the laser leaves a fine burnt layer on the orifice walls, which hinders how the graft 'takes'.<sup>2,9</sup>

Papers comparing the hair tufts at a blade-performed incision site to another one where the laser was used showed less bleeding at the receptor site that was operated on with the CO<sub>2</sub> laser. In addition, the number of hairs that ended up growing was identical to that at the blade-prepared site. The only disadvantage was a greater formation of post-operative crusts at the laser-treated site.<sup>10,11</sup>

## CASE REPORTS

**Case 1** - A 57-year-old male showed Hamilton male pattern baldness type V (Figure 1a), with hair loss beginning slowly. He had made use of a 5% minoxidil solution two years earlier. The condition was stable, and the patient opted for hair transplantation. Three sessions were performed (at intervals of eight months and a year and three months, respectively). The picture in figure 1b was taken eight months after the third and last transplantation session.

**Case 2** - A 49-year-old male showed Hamilton male pattern baldness type VII (Figure 2a), beginning at age 17 and progressing rapidly. At the time of the consultation, it was stable. He used minoxidil without any improve-

Caso 2:  
Figura 2a - Paciente  
tipo VII Hamilton  
Figura 2b - Paciente seis  
meses após a segunda  
sessão de transplante



Case 2:  
Figure 2a - Hamilton  
type VII patient  
Figure 2b - Patient six months  
after the second transplantation  
session

melhoras. Foram feitas três sessões de transplante, com intervalos de 10 meses e dois anos entre elas. A figura 2b reproduz foto feita seis meses após a segunda sessão, e a figura 3c, 12 meses após a última sessão de transplante.

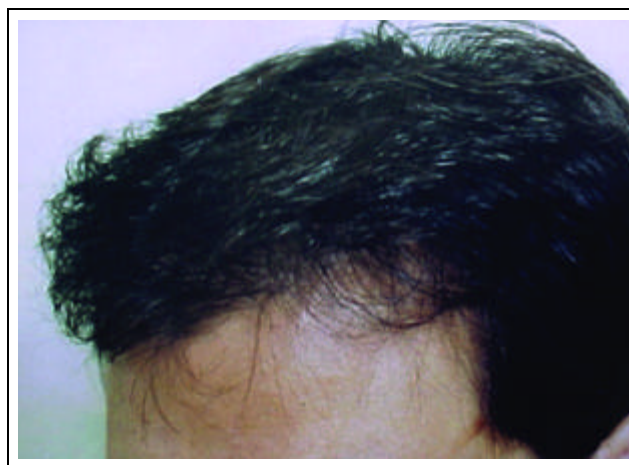
Caso 3 - Homem de 35 anos, com calvície tipo III de Hamilton, que desde 16 anos apresentava entradas marcantes (Figura 3a), que eram características familiares. Foram feitas três sessões de transplante, com intervalos de nove meses e um ano e meio entre elas. A figura 3b reproduz foto feita seis meses após o primeiro transplante, e a figura 3c, um ano e três meses após a última sessão de transplante.

#### MATERIAL E MÉTODO

Foram realizadas três sessões de transplante em cada paciente, utilizando-se o laser de CO<sub>2</sub> da Sharplan de 80 watts com *scanner*, associado a pequena incisão lateral com lâmina fria (lâmina 11).

Foi feita anestesia local, com uma solução de 120ml de bupivacaína salina a 0,125% com adrenalina a 1/200.000. Por ser o couro cabeludo ricamente vascularizado, parte dessa adrenalina cai rapidamente na circulação não só pela rápida absorção, mas também porque pequena quantidade acaba sendo aleatoriamente injetada diretamente dentro de vasos.

Como recentes estudos controlados e multicêntricos<sup>12,13</sup> demonstram que a prevenção da taquicardia com o uso de betabloqueador é extremamente benéfica para os pacientes,<sup>14</sup> aqueles que tinham frequência cardíaca acima de 60 batimentos por minuto em repouso ingeriram 25mg do betabloqueador atenolol duas horas antes do transplante. A diminuição do



Caso 2:  
Figura 3c - Um ano e  
três meses após a  
terceira sessão de transplante

ment. Three transplantation sessions were performed at intervals of 10 months and two years between them, respectively. Figure 2b reproduces the picture taken six months after the second session, and figure 3c, 12 months after the last transplantation session.

Case 3 - A 35-year-old male showed Hamilton male pattern baldness type III. From age 16 on he showed a clearly receding hairline (Figure 3a), which was characteristic for his family. Three transplantation sessions were performed at intervals of nine months and a year and a half between them. Figure 3b reproduces the picture taken six months after the first transplant, and figure 3c a year and three months after the last transplantation session.

#### MATERIAL AND METHOD

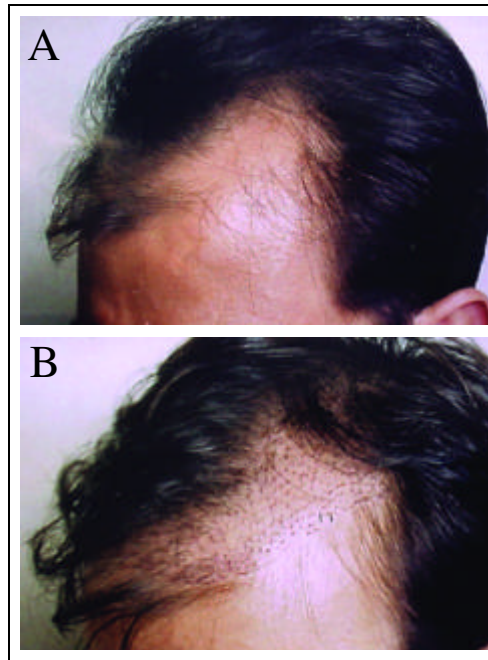
Each patient underwent three transplantation sessions with the aid of a Sharplan 80-watt flashscanner-enhanced CO<sub>2</sub> laser system, in association with small lateral incisions made with a cold blade (blade 11).

The procedure was performed under local anesthetic with a 120 ml solution of 0.125% saline bupivacaine with 1:200,000 adrenaline. As the scalp is richly vascularized, part of the adrenaline quickly falls into the blood circulation not only through quick absorption, but also because a small amount ends up being randomly injected directly into the vessels.

Recent controlled and multicentered studies<sup>12,13</sup> demonstrate that preventing tachycardia with the use of a beta-blocker is extremely beneficial to patients.<sup>14</sup> Patients having a cardiac frequency above 60 beats per minute at rest were therefore administered 25 mg of beta-blocker atenolol two hours prior to transplantation. A reduction

Case 2:  
Figure 3c - A year and three  
months after the third  
transplantation session

Case 3:  
 Figura 3a - Paciente tipo  
 III Hamilton  
 Figura 3b - Cinco meses após a  
 primeira sessão de transplante



Case 3:  
 Figure 3a - Hamilton type III patient  
 Figure 3b - Five months  
 after the first transplantation  
 session

trabalho cardíaco reduz o consumo de oxigênio pelo miocárdio, prevenindo a isquemia. Ocorre redução na pressão arterial, prevenindo a crise hipertensiva com todas as suas conseqüências, evitando também aumento de sangramento, que tanto dificulta o transplante de cabelo. Todos foram sedados por anestesio- logista com midazolam e fentanila sob monitorização eletrocardiográfica e oximetria em centro cirúrgi- co. Em todos foi utilizada antibioti- coterapia profilática.

A zona doadora foi retirada em fita de aproximada- mente 13cm x 1,5cm da região occipital e fragmentada. A seguir a peça foi fragmentada com o auxílio de lupa.

Os orifícios da área receptora foram escaneados usando- se a potência de 55 watts durante o tempo de 0,06 segundos, obtendo-se assim furos de 1,2mm com 5mm de profundidade.

Tais orifícios foram então escarificados com um único e rápido movimento de introdução de uma broca odontológica instalada na ponta de uma lapiseira, com a finalidade de retirar a tênue área de necrose das bordas do orifício, reavivando a superfície receptora para facilitar a pega do transplante.

Para facilitar a introdução dos microtufos, os orifí- cios foram rasgados lateralmente com uma incisão de 1,2mm realizada com lâmina 11.

## RESULTADOS

O crescimento dos pêlos transplantados (Figuras 1b, 2b e 3b) ocorre geralmente três ou quatro meses após o pro- cedimento.

Após três sessões nos três pacientes apresentados (Figuras 1a, 2a e 3a), o resultado estético do transplante de cabelo feito com o laser de CO<sub>2</sub> foi bom, sem compli- cações imediatas e/ou tardias e sem cicatrizes inestéticas. As fotos finais foram feitas entre oito meses e um ano e três meses após a terceira sessão (Figuras 1b, 2c e 3c).

## DISCUSSÃO

Tem sido controverso o uso do laser de CO<sub>2</sub> em transplante de cabelo. As preocupações quanto a sua eficá- cia são relativas à pega dos enxertos, cicatriz e ao cresci- mento de menor número de cabelos em áreas receptoras em que se usou laser.<sup>8</sup>

in cardiac work reduces the oxygen consumption by myocardia, thereby preventing ischemia. A drop in arterial pressure occurs, which in turn prevents a hypertensive crisis with all of its consequences, and also avoids increased bleeding that makes hair transplantation difficult. All patients were sedated by an anesthesiologist with midazolam and phentanyl under electrocardiograph and oximetric monitoring at a surgical center. All patients had prophylactic antibiotic therapy used.

The donor zone was withdrawn in a strip measuring approximately 13 x 1.5 cm of the occipital region and frag- mented with a magnifying glass.

The orifices at the receptor site were scanned using 55-watt potency for 0.06 seconds, which obtained 1.2 mm slits with a depth of 5 mm.

Such orifices were then scarified with a single and quick movement introducing the odontological drill installed at the tip of a fountain-pen-like instrument, with the objective of withdrawing the fine area of necrosis on the orifice edges and reanimating the receptor surface to help the transplant 'take' easier.

To facilitate the introduction of microtufis, the ori- fices were torn laterally with a 1.2 mm incision performed with blade 11.

## RESULTS

Growth of the transplanted skin (Figures 1b, 2b and 3b) usually occurs three to four months after the procedure.

After three sessions performed on the patients reported in this paper (Figures 1a, 2a and 3a), the cosmetic result of the CO<sub>2</sub> laser-assisted hair transplant was good, without any immediate and/or delayed complications and without any cosmetically displeasing scars. The last photos were taken between eight months and a year and three months after the third session (Figures 1b, 2c and 3c).

## DISCUSSION

Use of the CO<sub>2</sub> laser has been controversial in hair transplantation. There has also been a fair amount of pre- occupation regarding its effectiveness, namely with how the graft takes and whether scars remain, as well as with the growth of a lower number of hairs than expected at the receptor sites where the laser was used.<sup>8</sup>

Figura 2c: Paciente  
12 meses após a terceira  
sessão de transplante

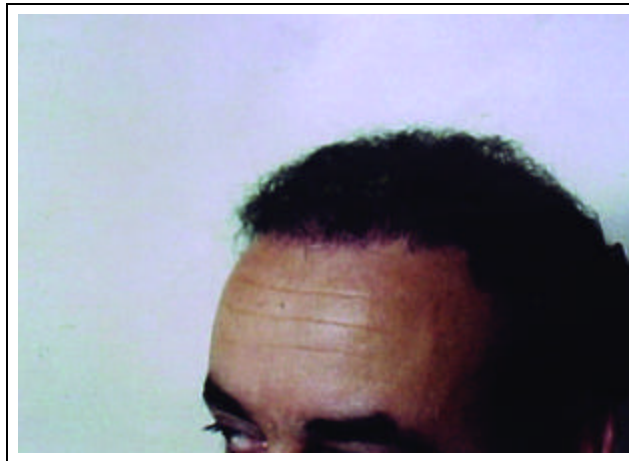


Figure 2c - Patient  
12 months after the  
third transplantation session

### Desvantagem das incisões com lâmina fria

Na técnica convencional, ao serem feitas simples incisões com pequenas lâminas ou agulhas na zona receptora, nenhum tecido calvo é removido e nenhum espaço é gerado. Os enxertos adicionados ao couro cabeludo funcionam como cunhas. Assim, a cada microenxerto colocado, a compressão lateral vai aumentando, até chegar a um ponto que satura, e vários microenxertos são empurrados para fora novamente. Tentativas repetidas de recolocá-los podem traumatizar as matrizes. Chama-se de "efeito cunha" essa tendência à extrusão dos microimplantes sujeitos a compressão lateral.

### Desvantagens do laser

Para entrar nos orifícios cilíndricos feitos com laser, os enxertos têm que ter diâmetro muito menor do que o do orifício. Assim, uma vez introduzidos, eles ficam frouxos dentro do orifício. A realização de muitos orifícios de vaporização com laser no couro cabeludo também tende a retirar sua elasticidade lateral, agravando a falta de compressão aos microimplantes. Os enxertos colocados nos orifícios cilíndricos feitos com laser funcionam como êmbolo, e o ar retido no fundo tende a expulsá-los de volta.

A incisão a frio e a do laser têm ações diretamente opostas. Unindo-as em um mesmo procedimento, elas se neutralizam. Colocando enxertos ligeiramente maiores do que o orifício do laser, têm-se bom contato do enxerto ao leito e compressão lateral ideal com menor tendência à extrusão dos enxertos.

A vaporização do laser de CO<sub>2</sub> remove o tecido calvo, gerando espaço para a introdução do microtufo na área receptora, onde eles são introduzidos com muito mais facilidade, ficando assim menos sujeitos a trauma.

Nota-se que há um limite para a quantidade e o tamanho dos orifícios gerados pelo laser, pois a remoção de tecido em excesso causa o inverso, isto é, pressão lateral insuficiente para manter os microimplantes no lugar. Para evitar isso, os autores limitaram o orifício ao tamanho aproximado de 1,2mm, que corresponde ao ajuste médio no scanner do equipamento do laser. Após limpar os orifícios com broca odontológica, complementaram o orifício com uma incisão lateral ao furo do laser, de mesmo tamanho, fazendo um leito híbrido com remoção parcial de tecidos: metade orifício vaporizado pelo laser e metade fenda realizada com incisão de bisturi.

### Disadvantages of "cold blade method" incisions

In the conventional technique, in which simple incisions are made with a small or sharp blade at the receptor site, no bald tissue is actually removed and no space is generated. Grafts added to the scalp work as wedges. As such, for each micrograft, the lateral compression increases until reaching a saturation point, and several micrografts are pushed outward again. Repeated attempts at replacing them may traumatize the matrices. This tendency to extrude microimplants that are subject to lateral compression is called the "wedge effect".

### Disadvantages of the laser

Being able to enter the laser-made cylindrical orifices requires the graft diameter to be much less than the orifice's. Once introduced, the grafts remain loose within the orifice. Effecting several vaporization orifices on the scalp with a laser also tends to withdraw the orifice's lateral elasticity, thereby compounding the lack of compression on the microimplants. The grafts placed in the laser-made cylindrical orifices function like emboluses, and the air withheld from within tends to expel them back out.

"Cold blade method" incisions and laser incisions involve directly opposite actions. Were they to unite and form a single procedure, they would cancel each other out. By placing slightly greater grafts than the laser orifice, good graft contact can be achieved with the bed as can ideal lateral compression with a lower tendency to graft extrusion.

The vaporizing of the CO<sub>2</sub> laser removes the bald tissue, and generates space to introduce the microtuft in the receptor site where they are much more easily introduced. Consequently, they are much less subject to trauma.

It should be observed nonetheless that there is a limit to the amount and size of the laser-generated orifices, because excessive tissue removal causes the opposite effect, that is, insufficient pressure to keep the microimplants in place. To avoid this situation, the authors kept the orifice to within a limit of approximately 1.2 mm, corresponding to the average adjustment of the scanner in the laser equipment. After cleaning the orifices with an odontological drill, they completed the orifice with a lateral incision with the laser tip of the same size, thereby making a hybrid bed with partial tissue removal: one half of the orifice was vaporized by laser and the other was done with a blade incision.

A rápida limpeza dos orifícios com a broca odontológica possibilita o contato do tecido transplantado com um leito perfeito para a pega, sem aumentar significativamente o sangramento, porque os vasos escarificados sangram menos do que os vasos cortados.

A incisão lateral aos furos, feita com lâmina fria, facilita a introdução e fixação dos microenxertos, permitindo a saída do ar e mantendo pressão lateral ideal para segurá-los.

Outra grande vantagem do laser é o menor sangramento,<sup>8,9</sup> o que facilita a introdução dos microtransplantes e evita seu traumatismo.

Considerando que há um grande fluxo de sangue proveniente dos vasos supra-orbitários e supratrocleares, o emprego do laser é particularmente importante na região frontal.

### Motivo da Apresentação

Para alguns autores, o uso do laser de CO<sub>2</sub> na área receptora do transplante de cabelo não daria certo e poderia levar a cicatrizes inestéticas nessa área e/ou ao crescimento de menor número de cabelos.

O objetivo deste trabalho é a demonstração dos bons resultados estéticos usando-se essa técnica, que facilita a realização do procedimento e evita complicações imediatas e/ou tardias. □

### REFERÊNCIAS / REFERENCES

1. Fitzpatrick RE, Ruiz-Esparza J, Goldman MP. The depth of thermal necrosis using the CO<sub>2</sub> laser. A comparison of the super-pulsed and conventional mode. *J Dermatol Surg Oncol* 1991;17:340-344.
2. Green HA, Domankevitz Y, Nishioka NS. Pulsed carbon dioxide laser ablation of burned skin. *In vitro* and *in vivo* analysis. *Lasers Surg Med* 1990;10:476-484.
3. Fitzpatrick RE. Laser hair transplantation: Tissue effects of laser parameters. *Dermatol Surg* 1995;21:1042-1046.
4. Alster TS. Lasers in Dermatology. In *Dermatologic Clinics*. vol.15, n.3, 1997 by Saunders Company, ISSN 0733-8635.
5. Grevelink JM, Brennick JB. Hair transplantation facilitated by flashscanner-enhanced carbon dioxide laser. *Head and Neck Surgery* 1994;5:278-280.
6. Grevelink JM, Farinelli W *et al.* Hair transplantation aided by CO<sub>2</sub> lasers. *Lasers Surg Med* 1995;7:47.
7. Ho C, Nguyen Q, Lask G *et al.* Mini-slit graft hair transplantation using the UltraPulse carbon dioxide laser handpiece. *Dermatol Surg* 1995;21:1056-1059.
8. Unger WP. Laser hair transplantation II. *Dermatol Surg* 1995;21:759-765.
9. Zweig AD, Meierhofer B *et al.* Lateral thermal damage along pulsed laser incisions. *Lasers Surg Med* 1990;10:262-274.

*Quickly cleaning the orifices with an odontological drill enables contact of the transplanted tissue with a perfect bed for the graft to take without increasing the bleeding significantly, because scarified vessels bleed less than cut vessels.*

*The lateral incision of the orifices made with a cold blade facilitates the introduction and fixation of the micro-grafts. It thereby allows air to be released and maintains the ideal lateral pressure to hold them. Another big advantage of the laser is less bleeding,<sup>8,9</sup> which facilitates the introduction of transplants and prevents its traumatism.*

*Given that there is a large blood flow from the upper orbit and trochlear vessels, using the laser is particularly important for the frontal region.*

### Reason for the presentation

*For some authors, CO<sub>2</sub> laser use at the receptor site of a hair transplantation is not advisable and may lead to cosmetically displeasing scars at the site and/or to growth of a lower number of hairs than desired.*

*The aim of this study is to demonstrate the good aesthetic results achieved by using this technique, which facilitates the actual procedure and helps to avoid immediate and/or later complications.* □

10. Unger WP, David LM. Laser Hair transplantation. *J Dermatol Surg Oncol* 1994;20:515-521.
11. Villnow MM, Slatkin M *et al.* Megasession hair transplantation with a CO<sub>2</sub> laser flashscanner. *J Clin Laser Med Surg* 1995;13:259-262.
12. Badner NH, Knill RL, Brown JE *et al.* Myocardial infarction after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 1998;88:572-7
13. Mangano DT, Layug EL, Wallace A *et al.* Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. Effects of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after non cardiac surgery. *N Engl J Med* 1998; 335:1713-20
14. Waltier DC. B-Adrenergic blocking drugs: Incredibly usefull, incredibly under used. *Anesthesiology* 1998; 88:2-5 (EDITORIAL)

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA: / MAILING ADDRESS:

**Cristina Mansur**

**R. Santo Antônio, 630**

**36015-001 Juiz de Fora MG**

**Tel.: (32) 3215-4466**

**E-mail: cristina@mansur.com.br**