

# Eficiência do laser diodo 980 nm em comparação à da glicose a 75% na oclusão de veias da orelha de coelhos

*The efficiency of the diode laser 980 nm compared to glucose 75% in occlusion of the veins in rabbit ears*

Paulo Roberto da Silva Lima<sup>1</sup>, Marcelo Araújo<sup>2</sup>, Guilherme Benjamin Brandão Pitta<sup>3</sup>, Andressa Feitosa Bezerra de Oliveira<sup>4</sup>, Guilherme Costa Guedes Pereira<sup>5</sup>, José Carlos Costa Baptista-Silva<sup>6</sup>

### Resumo

**Contexto:** Por ser o laser um método novo no tratamento das varizes, há muitos mitos e dúvidas com relação à sua eficácia; assim, surgiu a necessidade de compará-lo a substância esclerosante mais utilizada em nosso meio (glicose hipertônica).

**Objetivo:** Comparar a eficiência do laser diodo 980 nm à glicose 75% na oclusão de veias em orelha de coelho.

**Métodos:** Ensaio aleatório em animais de laboratório por 21 dias. A amostra consistiu de orelhas de coelhos machos adultos. Grupo L (laser): 15 orelhas tratadas com laser; grupo G (glicose 75%): 15 orelhas tratadas com glicose a 75%. Variáveis primárias: veias esclerosadas e/ou ocluídas. Variáveis complementares: volume da substância administrada, complicações e peso. O tamanho da amostra foi estimado em 30 orelhas. Foi realizado o teste exato de Fisher associado ao Risco Relativo (RR), calculando-se o intervalo de confiança (IC) de 95% para as variáveis acima.

**Resultados:** A incidência de esclerose ou oclusão venosa no grupo G foi de 53% (8/15; IC95%: 27-79) e no grupo L, 20% (3/15; IC95%: 4-49). O p bicaudal foi de 0,1281, o RR usando a aproximação de Katz foi de 2,66; IC95%: 0,87-8,15.

**Conclusão:** A eficiência do laser diodo 980 nm em comparação à da glicose 75% na oclusão de veias para o modelo experimental estudado foi equivalente.

**Palavras-chave:** escleroterapia; terapia a laser; glicose; coelhos.

### Abstract

**Background:** The laser is a new treatment to varicose veins and there is several myths and doubts in relation to its efficacy; then, there is the need to compare it with the most commonly sclerosing solution (hypertonic glucose) used in our specialty.

**Objective:** To compare the efficiency of the diode laser 980nm to the glucose 75% in the occlusion of veins from the ear of rabbits.

**Methods:** Aleatory trial in laboratory animals during 21 days. The sample consisted of ears from male adult rabbits. Group L (laser): 15 ears treated with laser; group G (glucose 75%): 15 ears treated with glucose 75%. Primary variables: sclerotic and/or occluded veins. Complementary variables: volume of the managed substance, complications and weight of rabbit. The sample size was estimated in 30 ears. The statistical analysis was carried out by Fisher's exact test associated to the Relative Risk (RR), calculating the confidence interval of 95% for the mentioned variables.

**Results:** The incidence of sclerosis or venous occlusion in group G was 53% (8/15; 95%CI: 27-79) and in group L was 20% (3/15; 95% CI: 4-49). Two-tailed p was 0.1281, RR using the approximation of Katz was 2.66; 95%CI: 0.87-8.15.

**Conclusion:** The efficiency of the diode laser 980 nm in comparison to glucose 75% in occlusion of veins in this experimental model was equivalent.

**Keywords:** sclerotherapy; laser therapy; glucose; rabbits.

<sup>1</sup>Membro Titular da Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular (SBACV); Mestrando da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Doutor em Cirurgia Cardiovascular pela UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil; Professor Assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus (BA), Brasil.

<sup>3</sup>Doutor em Cirurgia Cardiovascular pela UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil; Professor Adjunto Doutor da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL), Maceió (AL), Brasil.

<sup>4</sup>Professora Titular Doutora do Departamento de Morfologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa (PB), Brasil.

<sup>5</sup>Patologista do Hospital Universitário da UFPB, João Pessoa (PB), Brasil; Patologista Chefe da Clínica de Patologia HISTO, João Pessoa (PB), Brasil.

<sup>6</sup>Doutor em Medicina; Professor Associado Livre-docente do Departamento de Cirurgia da Escola Paulista de Medicina da UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Submetido em: 31.10.2010. Aceito em: 12.04.2011

J Vasc Bras. 2011;10(2):110-118.

## Introdução

Telangiectasia ou microvariz designam aqueles vasos que medem de 0,1 a 1 mm de diâmetro<sup>1,2</sup>. Uniformizando-se a linguagem, foi adotada em 1994 a classificação CEAP<sup>3-5</sup> para a insuficiência venosa quanto à clínica, etiologia, região anatômica e fisiopatologia.

Na população brasileira, a prevalência de varizes C2 e C3 é de 37,9%<sup>6</sup>. Em um estudo realizado em ambulatorios do Sistema Único de Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, encontrou-se uma prevalência de 50% de casos de insuficiência venosa crônica nos pacientes acima de 15 anos<sup>7</sup>.

Hoje, o tratamento esclerosante é aceito e praticado como a terapêutica ideal para as microvarizes<sup>8</sup> ou CEAP: C1, mas teve um passado bastante controverso, como, por exemplo, a determinação de uma substância ideal para escleroterapia.

Em geral, as soluções esclerosantes disponíveis são agrupadas em três categorias: osmóticas, detergentes e químicas. As soluções hiperosmóticas promovem a desidratação das células da camada endotelial e, conseqüentemente, acarretam sua destruição e desintegração. As soluções osmóticas, como a salina hipertônica (SH) e glicose hipertônica (GH), são mais lentas na destruição e consideradas mais leves e menos capazes de produzir grandes descamações endoteliais e inflamações, quando comparadas aos agentes detergentes. A glicose hipertônica tem uma eficácia de 54%<sup>9</sup>. Assim, esses esclerosantes tendem a depositar menos hemácias no endotélio, reduzindo a incidência da pigmentação tecidual<sup>10,11</sup>.

Os detergentes mais conhecidos e utilizados no Brasil são: o oleato de etanolamina (OE) e o polidocanol (POL). Eles atuam dissolvendo e interferindo nos lipídeos da superfície celular, e seu efeito propaga-se além do local inicial.

As soluções químicas dissolvem o cimento intercelular e provocam a endofibrose. A glicerina cromada (Scleremo<sup>®</sup>) e o iodo poli-iodado (Variglobin<sup>®</sup>) são as soluções mais usadas. Esses agentes são mais utilizados na escleroterapia de veias acima de 8 mm<sup>12,13</sup>.

Somando-se ao tratamento das varizes, temos o uso do laser (do inglês *light amplification stimulated emission radiation*), que antes era somente usado para o tratamento de lesões vasculares benignas pelas possíveis vantagens sobre os outros tratamentos como ausência de hiperpigmentação por extravasamento de hemossiderina, sendo método não invasivo e mais rápido; além disso, não há formação de coroa telangiectásica, formação de hematomas ou, finalmente, reação alérgica<sup>14</sup>. Os tipos de laser utilizados nos tratamentos de lesões vasculares benignas também apresentam desvantagens: ação não seletiva e dor de intensidade média<sup>14</sup>.

Diante das controvérsias ainda existentes na literatura se o laser é ou não mais seguro e eficiente do que os métodos tradicionais de escleroterapia, torna-se necessário responder à pergunta de pesquisa: qual a eficiência do laser diodo 980 nm em comparação à glicose a 75% na oclusão de veias?

A hipótese é de que o laser diodo 980 nm é mais eficaz do que a glicose a 75%.

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar a eficiência do laser diodo 980 nm à da glicose a 75% na oclusão da veia auricular lateral das orelhas de coelhos.

## Método

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal do Laboratório de Tecnologia Farmacológica (CEPA/LTF) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob o número CEPA nº 0105/08 (20/05/2008), pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL), Maceió, AL, sob o número 47-A (18/06/2008) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), sob o número 1483/09 (16/10/2009).

Respeitamos as leis vigentes para o manejo de animais de laboratório.

Não houve conflito de interesses nesta pesquisa, pois foi financiada pelo próprio pesquisador, que efetuou também a compra do aparelho do laser.

## Tipo de estudo

Ensaio aleatório em animais de laboratório por 21 dias.

## Local

Biotério do Laboratório de Tecnologia Farmacêutica (LTF) do Campus I da UFPB, João Pessoa (PB).

## Amostra

Como modelo animal<sup>15-20</sup>, foram utilizados 30 coelhos adultos jovens<sup>15-20</sup>, divididos em 2 grupos, da espécie *Oryctolagus cuniculus*<sup>15-20</sup>, linhagem natural, pesando mais de 2 kg, com base na literatura<sup>15-20</sup>. Utilizamos a veia auricular lateral da orelha direita de cada coelho. Foram animais procedentes do biotério do LTF da UFPB, distribuídos em dois grupos:

- grupo G: 15 animais em cuja orelha direita, na veia auricular lateral, foi administrada glicose a 75%;
- grupo L: 15 animais cuja veia auricular lateral direita foi submetida ao tratamento de laser de diodo 980 nm.

### Critério de inclusão

Foram incluídos 30 coelhos adultos jovens (12 meses de idade, com mais de 2 kg de peso corporal) da espécie *Oryctolagus cuniculus*.

### Critérios de exclusão

Coelhos que não possuíam as duas orelhas perfeitas e/ou sem as respectivas veias marginais dorsais.

### Amostragem

O sorteio dos animais para cada grupo foi por aleatorização simples<sup>21</sup>, com fichas numeradas de G1 a G15 (grupo glicose a 75%) e de L1 a L15 (grupo laser). Essas fichas foram misturadas e retiradas ao acaso. Constituíram-se 2 grupos com 15 coelhos cada.

Optamos pelo manejo fechado dos animais, e a experimentação foi realizada no biotério. Os animais foram mantidos em gaiolas, e sua dieta foi constituída de água e ração comercial em paletes (Purina® para coelhos) *ad libitum*, antes e durante o experimento (Figura 1).

### Procedimentos

Os animais foram submetidos à sedação com xilazina, na dose de 2 a 5 mg/kg de peso corporal, por via intramuscular profunda na face lateral da coxa do membro posterior direito<sup>19,22</sup>.

Realizamos a remoção cuidadosa dos pelos da face dorsal da orelha direita do coelho, no nível do trajeto da veia auricular lateral (*vena auricularis lateralis*), que foi escolhida

devido ao seu calibre se assemelhar às microvarizes dos seres humanos. Além disso, efetuamos a limpeza da área da orelha a ser tratada com solução de álcool hidratado a 70%. Os grupos foram tratados com o laser de diodo 980 nm por via transdérmica e com glicose a 75% por via endovenosa.

Para o laser, utilizamos um equipamento de diodo de uso comercial 980 nm (Synus®) (Figura 2) – potência de 30 W com Spot 2 mm, frequência de 3 Hz e fluência de 96 J/cm<sup>2</sup>, por via transdérmica, em única passagem pelo vaso. Já no grupo glicose a 75%, foi administrado, em média, 0,25 mL de glicose a 75% na veia auricular lateral com seringa de 3 mL e agulha 30G ½, mantendo-se o vaso preenchido pela glicose por 20 segundos<sup>20</sup>. O local de aplicação, tanto do laser como da glicose a 75%, foi a 4 cm da extremidade distal da orelha. Já o laser foi aplicado até a distância de 3 cm do ponto inicial da aplicação em direção à base da orelha, em uma única passada<sup>15,17,20</sup> (Figura 3).

Para a comprovação da eficácia, consideramos: presença de trombo novo e/ou antigo (trombo já com fibrose) no interior do vaso; fibrose da veia; destruição do endotélio e/ou membrana limitante elástica interna (estruturas microscópicas da parede da veia) e absorção do vaso.

O primeiro e o segundo itens são de verificação macroscópica, pela observação da ausência de fluxo sanguíneo na veia ao esvaziá-la manualmente, da ponta em direção à base da orelha, deixando ocluído o ponto inicial da pressão; já os demais itens foram verificados através de microscopia óptica. A eficácia foi analisada no 21º dia após administração do tratamento.

Como falha dos procedimentos, consideramos a ausência de esclerose do vaso.

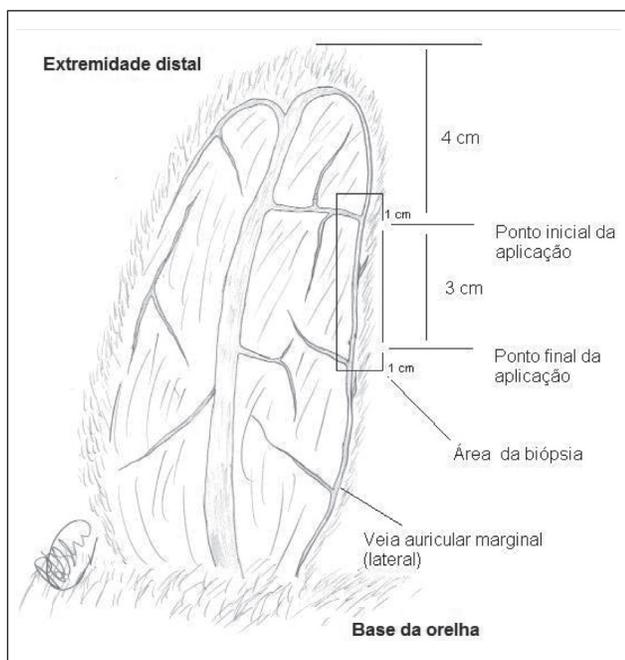
Consideramos como complicações do procedimento presença de pigmentação, despigmentação, hematoma,



Figura 1 - Alojamento individual dos coelhos.



Figura 2 - Aparelho LASER diodo 980 nm da marca Synus.



**Figura 3** - Demonstração dos pontos de aplicação do laser e glicose a 75% e da área da biópsia para estudo histológico.

edema, neovascularização (nódulos telangiectásicos), ulceração, necrose tecidual, cicatriz hipertrófica, atrofia tecidual e morte do animal.

Após a avaliação macroscópica final e coleta do material para o estudo histológico sob anestesia com xilezine, na dose acima referida, os animais foram submetidos a eutanásia pelo veterinário com cloreto de potássio a 19,1% por via intravenosa.

Para o estudo microscópico, foram retirados fragmentos cirúrgicos das veias em estudo: 1 cm acima do ponto de aplicação inicial da glicose a 75% e do laser a até 1 cm abaixo do ponto final da aplicação do laser, por excisão cirúrgica com lâmina de bisturi número 11 (Figura 3). As peças cirúrgicas foram fixadas em formalina a 10% por, no mínimo, 24 horas e, em seguida, levadas para o preparo rotineiro de lâminas histológicas para microscopia óptica, realizando-se desidratação gradativa e crescente de álcool a 70% ao álcool absoluto – diafanização em xilol e embebição em parafina líquida a 60°C e preparação dos blocos de parafina. Os blocos de parafina foram cortados no micrótomo com espessura de 3 µm e os cortes transversais, montados em lâminas de vidro extra finas (76 x 25 mm); em seguida, foram coradas em HE (hematoxilina-eosina) e Manson e montadas com lamínulas e resina natural. As lâminas foram preparadas e examinadas nas objetivas de 40 e 100X, pelo patologista da UFPB.

Visando ao mascaramento para a microscopia, realizamos a troca da letra da marcação inicial por outra conhecida apenas por aquele que realizou a marcação das orelhas (pesquisador principal), sendo a nova identificação guardada em envelope selado, que só foi aberto no momento da análise dos dados. O patologista desconhecia o método utilizado em cada vaso.

### Variáveis

#### Variável primária

Veias esclerosadas e/ou ocluídas. São veias endurecidas e fibrosadas após processo inflamatório. A eficácia é a utilidade e os benefícios decorrentes de serviço ou intervenção realizados sob condições ideais numa pesquisa para o indivíduo ou comunidade. A determinação da eficácia foi feita com base em ensaios clínicos controlados aleatórios<sup>23</sup>.

### Método estatístico

#### Cálculo do tamanho da amostra

O tamanho da amostra foi calculado em 86 coelhos, considerando-se a proporção de eficácia na população G (glicose a 75%) de 54% e de 88,4% na população L (laser), com nível de significância de 5%, poder do teste de 95% e teste de hipótese bicaudal; porém, como há na literatura trabalhos que comprovam resultados estatísticos aceitáveis com número menor de animais no experimento com modelo animal semelhante<sup>15,17-20</sup> e para respeitar as normas do Colégio Brasileiro de Experimentos em Animais (COBEA), o nosso n (população da pesquisa) foi arbitrado em 30 animais. A análise estatística foi realizada com o Teste Exato de Fisher associado ao risco relativo (RR), calculando-se o intervalo de confiança (IC) de 95% para as variáveis acima<sup>24</sup>. Foi utilizada uma calculadora eletrônica disponível na Internet no site: [http://www.lee.dante.br/pesquisa/amostragem/di\\_2\\_pro.html](http://www.lee.dante.br/pesquisa/amostragem/di_2_pro.html), na qual os dados foram inseridos para o cálculo do tamanho da amostra; para os cálculos estatísticos, utilizou-se o programa GraphPad InStat<sup>®</sup> versão 3.06 de 32 bit para Windows.

#### Análise estatística

Os dados foram coletados em um formulário padronizado e armazenados em uma planilha eletrônica de dados (Microsoft<sup>®</sup> Excel 2007, Redmond, WA, EUA). As entradas dos dados foram independentes.

### Variável analisada

As efetividades do laser de diodo de 980 nm e da glicose a 75%, na oclusão e escleroterapia venosa, foram comparadas à hipótese da pesquisa.

### Hipóteses estatísticas

- H0:  $G = L$  (não há diferença entre o laser e a glicose a 75%);
- H1:  $G \neq L$  (há diferença entre o laser e a glicose a 75%).

### Valor de alfa

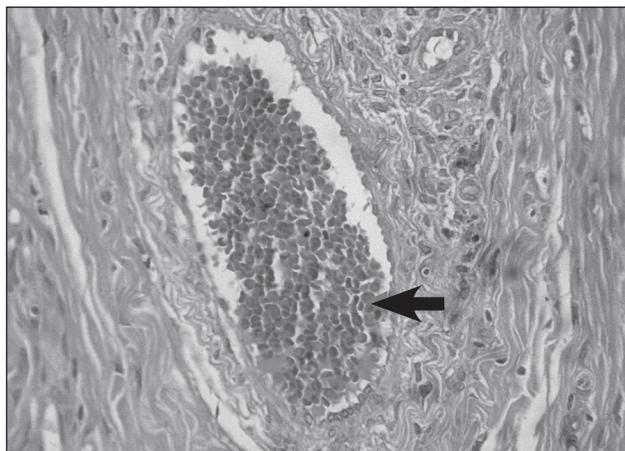
Utilizamos o valor de alfa ( $\alpha$ ) igual ou maior que 0,05 no teste estatístico para rejeitar a hipótese de nulidade.

### Resultados

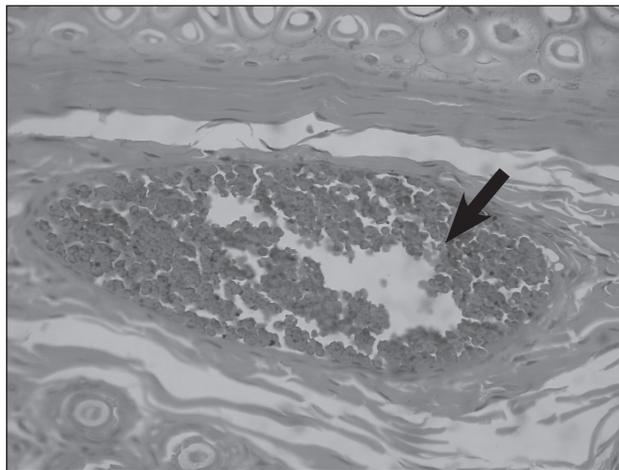
#### Desvios da pesquisa

Foi acrescentada a coloração de tricrômio de Manson para melhorar a visualização e o estudo do efeito dos métodos de tratamento nos tecidos vizinhos, dos trombos e das lesões teciduais.

Encontramos casos de hiperplasia intimal e congestão vascular não descritos na literatura. A congestão vascular (Figuras 4 e 5) é caracterizada pela presença de grande quantidade de hemácias na luz do vaso, mas sem se organizar em trombo, e a hiperplasia intimal (Figuras 6 e 7) caracteriza-se como o aumento do número de células em determinada região da íntima da parede vascular de forma organizada.



**Figura 4** - Congestão vascular – Manson. Aumento 100x. Grupamento de hemácias (seta).



**Figura 5** - Congestão Vascular – HE - aumento 100x. Grupamento de hemácias (seta).



**Figura 6** - Hiperplasia intimal (seta) – Manson - aumento 40x.



**Figura 7** - Hiperplasia intimal (seta) – Manson - aumento 20x.

**Características da amostra**

Os coelhos eram 30 machos pesando em média 4.425 g no grupo G e 3.590 g no grupo L. Utilizamos em média 0,25 mL de glicose hipertônica (a 75%) por aplicação.

Gastamos em média 4,15 mL de xilezine no grupo G e 3,55 mL no grupo L na realização da anestesia por via intramuscular.

**Variáveis**

**Variável primária**

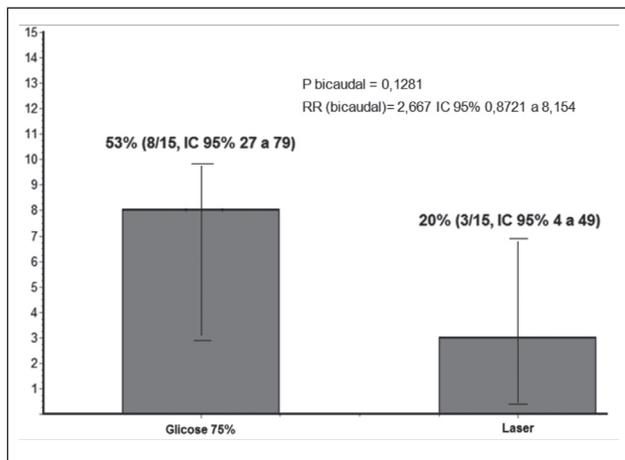
A incidência de esclerose/oclusão do estudo histológico com 21 dias de observação no grupo G foi de 53% (8/15, IC95%=27-79) e no grupo L foi de 20% (3/15, IC95%=4-49) – a diferença entre as frações foi de 33%. O valor de p bicaudal foi de 0,1281 e seu RR, usando-se a aproximação de Katz,

foi de 2,66 (IC95%=0,87-8,15) (Figura 8). Dentre as oclusões/escleroses, tivemos algumas parciais (Figura 9) e outras totais (Figura 10), na seguinte distribuição (Figura 11):

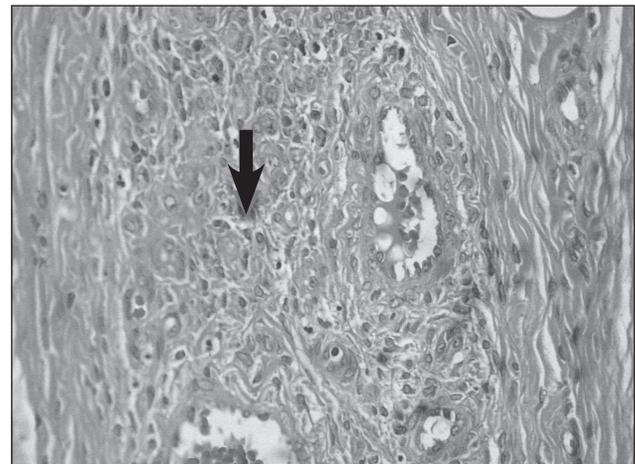
- a) Glicose:
  - esclerose total: 25% (2/8; IC95%=3-65);
  - esclerose parcial: 75% (6/8; IC95%=35-97).
- b) Laser:
  - oclusão total: 0%;
  - oclusão parcial: 100% (3/3; IC95%=29-100).

Macroscopicamente, esses grupos foram avaliados no 7º, 14º e 21º dias após o tratamento, sendo encontrados os seguintes resultados (Figura 12):

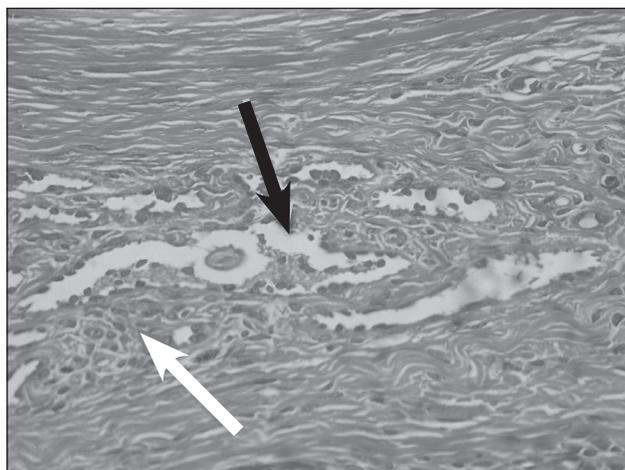
- a) com 7 dias: glicose – 20% (3/15; IC95%=6-45); Laser – 100% (15/15; IC95%: 76-100)
- Diferença entre as frações = 80%; no estudo bicaudal,  $p < 0,0001$  e  $RR = 0,20$ ; IC95%: 0,07-0,55 com aproximação de Katz.



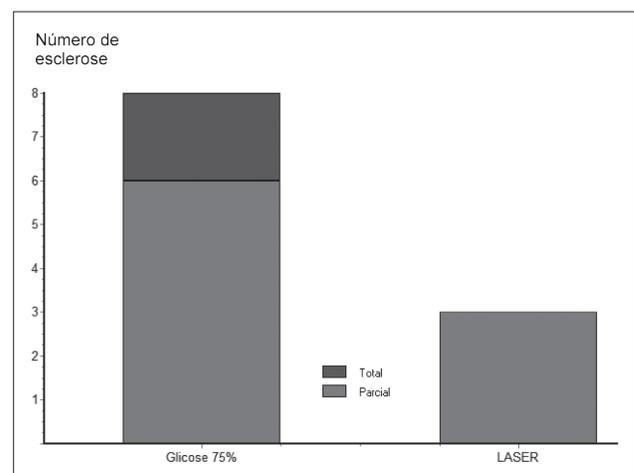
**Figura 8** - Frequência de esclerose e/ou oclusão (21 dias) – microscopia.



**Figura 10** - Oclusão total Manson – aumento 100x – fibrose (seta).



**Figura 9** - Oclusão parcial – Manson - aumento 100x. Fibrose (seta branca); luz (seta preta).



**Figura 11** - Frequência de esclerose parcial e total.

- b) com 14 dias: glicose – 20% (3/15; IC95%=6-45); laser – 66% (10/15; IC95%: 38-88)  
 Diferença entre as frações = 46%; no estudo bicaudal,  $p = 0,0253$  e  $RR = 0,30$ ; IC95%: 0,10-0,88 com aproximação de Katz.
- c) com 21 dias: glicose – 6% (1/15; IC95%: 0,1-32); laser – 13% (2/15; IC95%: 2-40)  
 Diferença entre as frações = 7%; no estudo bicaudal,  $p = 1$  e  $RR = 0,50$ ; IC95%: 0,05-4,95 com aproximação de Katz.

Até o 14º dia de observação macroscópica, observamos edema no local da aplicação do laser (Figura 13) como também algumas crostas (Figura 14), estas sempre presentes, que desapareceram ao decorrer da observação.

A recanalização venosa (Figuras 15 e 16) foi observada, histologicamente, em 88% no grupo G (7/8, IC95%:



Figura 14 - Crostas (setas) – tratamento com laser na veia auricular lateral.

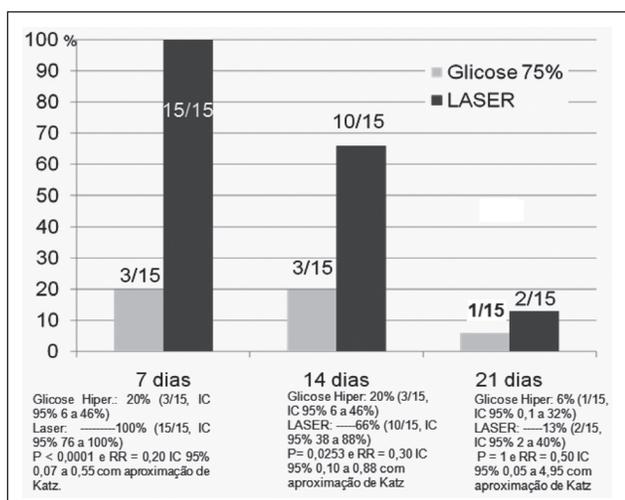


Figura 12 - Frequência de esclerose e oclusão das veias auriculares laterais avaliadas macroscopicamente no 7º, 14º e 21º dias após aplicação do laser e/ou glicose a 75%.

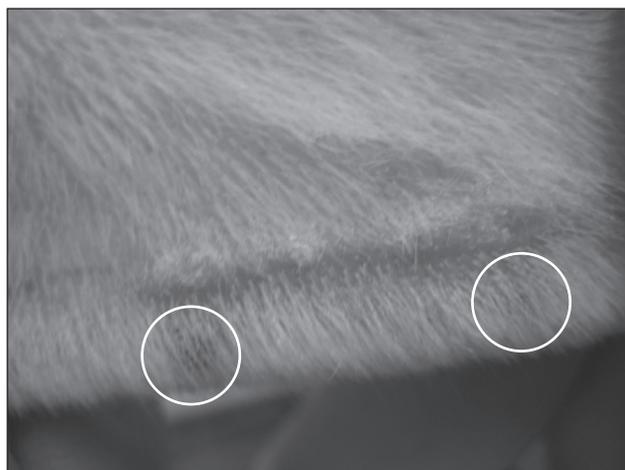


Figura 13 - Edema na área da veia – laser. Delimitada pelos círculos

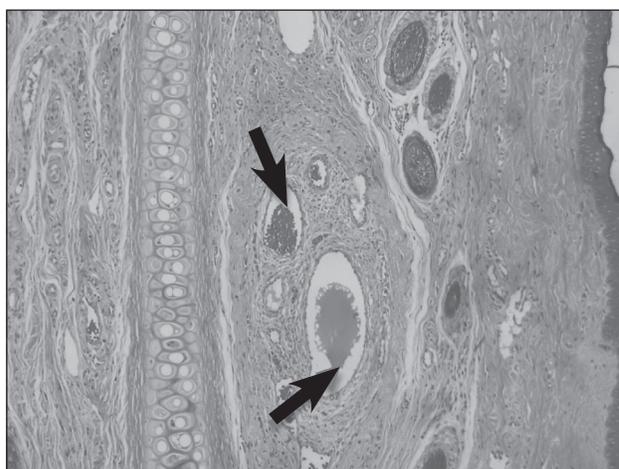


Figura 15 - Recanalização da veia (setas) – Manson - aumento 40x.

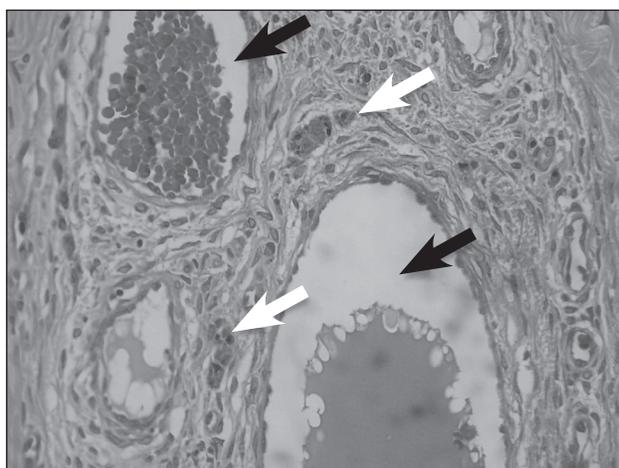


Figura 16 - Recanalização da veia (setas pretas) - Hemosiderina (setas brancas) – Manson - aumento 100x.

47-99) e 100% no grupo L (3/3, IC95%: 29-100), com uma diferença entre as frações igual a 12%; no estudo bicaudal, obtivemos  $p = 1$  e  $RR = 0,87$ ; IC95%: 0,67-1,14, usando a aproximação de Katz.

### Dados complementares

A congestão vascular (Figuras 4 e 5) teve a seguinte distribuição:

- a) grupo G: 87% (13/15, IC95%: 60-98);
- b) grupo L: 67% (10/15, IC95%: 38-88).

A congestão vascular apresentou no estudo bicaudal  $p = 0,3898$  e  $RR = 1,30$  (IC95%: 0,86-1,96), tendo sido usada a aproximação de Katz.

Houve casos de hiperplasia intimal (Figuras 6 e 7), sendo:

- a) grupo G: 13% (2/15, IC95%: 2-40);
- b) grupo L: 7% (1/15, IC95%: 0-32).

A hiperplasia intimal apresentou no estudo bicaudal  $p = 1$  e  $RR$  de 2,00 (IC95%: 0,20-19,79), tendo sido usada a aproximação de Katz.

### Discussão

A hipótese era de que o laser de diodo 980 nm tinha eficiência de 30% em relação à glicose a 75%, uma vez que, na literatura consultada, o laser é eficaz em até 88,2%<sup>25</sup> e a glicose hipertônica, em 54%<sup>9</sup>. No final de 21 dias de tratamento, a eficiência para glicose hipertônica foi de 53%, resultado esse que é atestado pelo trabalho de Bougeois<sup>9</sup>, de 1984, e de 20% para o laser em nosso estudo. Já este foi discrepante em relação ao trabalho de Passeron, de 2003, que teve uma eficácia superior a 88,2%<sup>25</sup>. Acreditamos que por ele ter utilizado uma fluência bem mais alta que a nossa, a dele variou de 306 a 317 J/cm<sup>2</sup> e a nossa foi fixada em 96 J/cm<sup>2</sup> para todos, ou seja, a quantidade de energia absorvida pela veia foi bem maior no estudo de Passeron, e o seu melhor resultado foi após 3 sessões. Há também o trabalho de Vural et al.<sup>20</sup>, no qual a fluência variou entre 140 J/cm<sup>2</sup> (luz intensa pulsada) em um grupo e 500 a 700 J/cm<sup>2</sup> (com o uso do aparelho *ARC sistem LASER*) em outro grupo. Não utilizamos fluências altas na pesquisa, porque, na prática diária, a faixa de fluência usada para as telangiectasias varia de 90 a 140 J/cm<sup>2</sup> e já ocorreram queimaduras com fluência acima de 150 J/cm<sup>2</sup>, como também hiperpigmentação e processo inflamatório maior; além disso, na literatura estudada, Goldman et al., em 1990<sup>17</sup>, utilizaram fluência em torno de 8 a 10 J/cm<sup>2</sup>, obtendo maior eficácia com o laser, com o uso do aparelho *Pulsed dye LASER*.

Com 7 e 14 dias, pela macroscopia, houve diferença estatística, favorecendo o grupo laser; porém, no 21º dia, essa diferença desapareceu e comprovou-se histologicamente não haver diferença entre os grupos. Possivelmente, o laser, ao provocar o edema temporário, pode fazer com que o vaso fique comprimido, parecendo que está ocluído.

Os 13% de hiperplasia intimal no grupo G (glicose a 75%) e os 7% no grupo L (laser diodo 980 nm) podem estar relacionados a algum grau de lesão na integridade da parede da veia provocada pelos métodos utilizados, haja vista a hiperplasia intimal ser a migração anormal e proliferação de células musculares lisas vasculares com a deposição associada da matriz de tecido conjuntivo extracelular, que é acompanhada a seguir por remodelagem desse novo tecido<sup>26</sup>. Não encontramos trabalhos sobre esse achado em veias<sup>26-28</sup>, como também para a congestão vascular encontrada nesta pesquisa; imaginamos, após rever com o patologista, ter havido algum estreitamento da veia adjacente à área coletada, represando o sangue nessa área histológica.

Dentre as complicações da escleroterapia química citadas por Correia e Oliveira, em 2003<sup>29</sup>, tivemos somente edema temporário no grupo laser, mas essa reação é normal; logo, não podemos classificá-la como complicação. Miyake et al., em 1976<sup>16</sup>, afirmaram que a ulceração na escleroterapia química está relacionada à passagem do esclerosante para a porção arterial, retrogradamente; em nossos resultados, não tivemos úlceras. O trabalho de Goldman et al., em 1987<sup>30</sup>, cita como causa da pigmentação a deposição de hemossiderina na pele; não tivemos nenhum caso de pigmentação ou despigmentação nos grupos estudados, apesar de encontrarmos hemossiderina nas lâminas histológicas, mas ela estava no tecido fibrosado do vaso e não na pele.

Pelos dados obtidos, temos que aceitar a hipótese H0, haja vista o valor de  $p$  bicaudal ser de 0,1281.

### Conclusão

A eficiência do laser diodo 980 nm em comparação à da glicose a 75% na oclusão de veias para o modelo experimental estudado foi equivalente.

### Referências

1. Goldman MP. Escleroterapia. Tratamento das Veias Varicosas e telangiectasias dos Membros Inferiores. Rio de Janeiro: Interlivros; 1994.
2. Duffy D. Small vessel sclerotherapy: an overview. In: Callen JP, Dahl MV, Golitz LE, editor. *Advances in Dermatology*. Chicago: Year Book Medical Publisher; 1988. p. 221-42.
3. Nicolaidis NA, editor. *Patol Vasc. Consenso de Classificación de las enfermedades venosas crónicas*. *Patol Vasc*. 1994;1:75-85.

4. Prepared by an Hoc Committee at the American Venous Fórum 6th Annual Meeting in February 1994. Classification and grading of chronic venous disease in the lower limbs: A consensus statement. *Phlebology*. 1995;10:42-5.
5. Eklöf B, Rutherford RB, Bergan JJ, et al. Revision of the CEAP classification for chronic venous disorders: Consensus statement. *J Vasc Surg*. 2004;40:1248-52.
6. Maffei FH, Magaldi C, Pinho SZ, et al. Varicose veins and chronic venous insufficiency in Brazil: prevalence among 1755 inhabitants of a country town. *Int J Epidemiol*. 1986;15:210-7.
7. Cabral ALS. Insuficiência venosa crônica de membros inferiores: prevalência, sintomas e marcadores preditivos [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.
8. Brito CJ, Duque A, Merlo I, Murilo R, Filho VLF. Escleroterapia de Veias e substâncias Esclerosantes. In: Brito CJ, Duque A, Merlo I, Murilo R, Filho VLF. *Cirurgia Vascul*. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p. 1067.
9. Bougeois A, Quillard J, Constantin JM, et al. 66% glucose, a safe sclerosant. *Experimental Study. J Mal Vasc*. 1984;9:97-9.
10. Weiss M, Weiss R. Sclerotherapeutic agents available in the United States and elsewhere. In: Goldman MP, Bergan JJ. *Ambulatory Treatment of Venous Disease*. St. Louis: Mosby Yearbook; 1996. p. 123.
11. Imhoff E, Stemmer R. Classification and mechanism of action of sclerosing agents. *Phlebologie*. 1969;22:145-8.
12. Tazelaar R, Neumann H. Macrosclerotherapy and compress. In: Goldman MP, Bergan JJ. *Ambulatory Treatment of Venous Disease*. St. Louis: Mosby Yearbook; 1996. p. 105-12.
13. Vin F, Schadeck M. Macrosclerotherapy and duplex technology. In: Goldman MP, Bergan JJ. *Ambulatory Treatment of Venous Disease*. St. Louis: Mosby Yearbook; 1996. p. 154.
14. Brito CJ, Duque A, Merlo I, Murilo R, Filho VLF. O laser e a luz pulsada não coerente no tratamento das lesões vasculares benignas. In: Brito CJ, Duque A, Merlo I, Murilo R, Filho VLF. *Cirurgia Vascul*. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p. 1455.
15. Goldman MP, Kaplan RP, Oki LN, Cavender PA, Strick RA, Bennett RG. Sclerosing agents in the treatment of telangiectasia. Comparison of the clinical and histologic effects of intravascular polidocanol, sodium tetradecyl sulfate, and hypertonic saline in the dorsal rabbit ear vein model. *Arch Dermatol*. 1987;123:1196-201.
16. Miyake H, Kauffman P, Behmer AO, Wolosker M, Leão LEP. Mecanismo das necroses cutâneas provocadas por injeções esclerosantes no tratamento de microvarizes e telangiectasias: estudo experimental. *Rev Ass Med Bras*. 1976;22:115-20.
17. Goldman MP, Martin DE, Fitzpatrick RE, Ruiz-Esparza J. Pulsed dye laser treatment of telangiectases with and without subtherapeutic sclerotherapy. Clinical and histologic examination in the rabbit ear vein model. *J Am Acad Dermatol*. 1990;23(1):23-30.
18. Santiago S, Taha MO, Fagundes DJ. Esclerose de pequenos vasos venosos com corrente elétrica galvânica ponteada, em orelhas de coelhos. *Acta Cir Bras*. 2001;16:238-42.
19. Araújo M, Baptista-Silva JCC, Gomes PO, Juliano Y. Efeitos do ultrassom de baixa intensidade na veia auricular de coelhos. *Acta Cir Bras*. 2003;18:25-31.
20. Vural AH, Kocogullari C, Ozyazicioğlu N, et al. Histological results of sclerotherapy, phototherapy, and pulsed 980-nm laser irradiation of the dorsal rabbit ear vein. *Photomed Laser Surg*. 2008;26:467-71.
21. Vieira S. Metodologia científica para a área de saúde. São Paulo: Sarvier; 1984.
22. Perzborn E, Strassburger J, Wilmen A, et al. *In vitro* and *in vivo* studies of the novel antithrombotic agent BAY 59-7939 - an oral, direct Factor Xa inhibitor. *J Thromb Haemost* 2005;3:514-21.
23. DeCs. Descritores em Ciências da Saúde [site na Internet]. 2007 [citado 2008]. <http://decs.bvs.br/>
24. Gardner M, Altman D. *Statistic with confidence: confidence intervals and statistical guidelines*. London: BMJ Publishing Group; 1989.
25. Passeron T, Olivier V, Duteil L, Desruelles F, Fontas E, Ortonne JP. The new 940-nanometer diode laser: an effective treatment for leg venulectasia. *J Am Acad Dermatol*. 2003;48:768-74.
26. Davies MG. Hiperplasia da íntima: Resposta básica à lesão e reconstrução do enxerto arterial e venoso. In: Rutherford RB, editor. *Cirurgia Vascul*. 6a ed. Rio de Janeiro: DiLivros; 2007. p. 149-72.
27. Stary HC, Blankenhorn DH, Chandler AB, et al. A definition of the intima of human arteries and of its atherosclerosis-prone regions. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. *Arterioscler Thromb*. 1992;12:120-34.
28. Stary HC, Chandler AB, Dinsmore RE, et al. A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and a histological classification of atherosclerosis. A report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. *Circulation*. 1995;92:1355-74.
29. Correia M, Oliveira A. Complicações em escleroterapia. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editors. *Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado*. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. p. 1-9.
30. Goldman MP, Kaplan RP, Duffy DM. Postsclerotherapy hyperpigmentation: a histologic evaluation. *J Dermatol Surg Oncol*. 1987;13:547-50.

**Correspondência:**

Paulo Roberto da Silva Lima  
Avenida Epitácio Pessoa, 753, sala 1.001 – Bairro dos Estados  
CEP: 58030-904 – João Pessoa (PB), Brasil  
E-mail: paulovascular@hotmail.com

**Contribuição dos autores:**

Concepção e desenho do estudo: PRSL, MA, GBBP, JCCBS  
Análise e interpretação dos dados: PRSL, MA, JCCBS, GBBP  
Coleta de dados: PRSL, GCGP  
Redação do artigo: PRSL, MA, JCCBS, AFBO  
Revisão crítica do texto: MA, JCCBS, AFBO, GBBP  
Aprovação final do artigo\*: PRSL, MA, JCCBS, GBBP, AFBO, GCGP  
Análise estatística: PRSL, MA, JCCBS, GBBP  
Responsabilidade geral pelo estudo: PRSL  
Informações sobre financiamento: PRSL

\*Todos os autores leram e aprovaram a versão submetida ao J Vasc Bras.