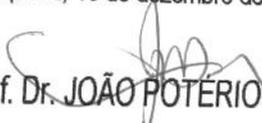


EDUARDO FACCINI ROCHA

Este exemplar corresponde a versão final da
Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Cirurgia da FCM/UNICAMP,
para obtenção do título de Mestre em Cirurgia do
Médico, **EDUARDO FACCINI ROCHA,**
RA:840300.

Campinas, 18 de dezembro de 2001.


Prof. Dr. JOÃO POTÉRIO FILHO - Orientador

***ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESULTADOS DE
ESCLEROTERAPIA COM O USO DE FOTOGRAFIA DIGITAL
E UM PROGRAMA DE COMPUTADOR***

CAMPINAS

2001

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL**

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

EDUARDO FACCINI ROCHA

***ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESULTADOS DE
ESCLEROTERAPIA COM O USO DE FOTOGRAFIA
DIGITAL E UM PROGRAMA DE COMPUTADOR***

*Dissertação de Mestrado apresentada à
Pós-Graduação da Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do Título de
Mestre em Cirurgia, área de Cirurgia.*

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOÃO POTÉRIO FILHO

CAMPINAS

2001

UNIDADE BE
Nº CHAMADA T/UNICAMP
R582a
V _____ EX _____
TOMBO BC/ 50014
PROC 16-837100
C _____ DY _____
PREÇO R\$ 11,00
DATA _____
Nº CPD _____

CM00170700-9

IB ID 248389

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP**

R582a Rocha, Eduardo Faccini
 Análise quantitativa dos resultados em escleroterapia com o
 uso de fotografia digital e um programa de computador /
 Eduardo Faccini Rocha. Campinas, SP : [s.n.], 2001.

 Orientador : João Potério Filho
 Tese (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
 Faculdade de Ciências Médicas.

 1. Teleangiectasias. I. João Potério Filho. II.
 Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências
 Médicas. III. Título.

Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

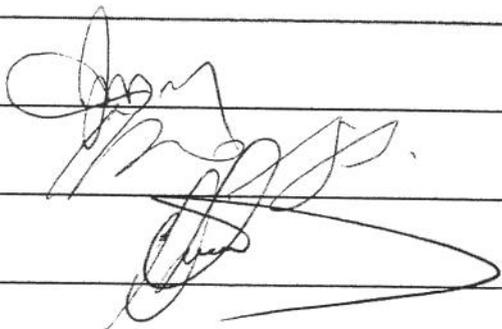
Orientador: Prof. Dr. JOÃO POTÉRIO FILHO

Membros:

1.

2.

3.

Handwritten signatures of the exam board members, written in black ink on the lined paper. The signatures are somewhat stylized and overlapping.

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Data: 18/12/2001

670020079

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Hugo (in memoriam)

À minha mãe Ângela

Ao Prof. Dr. João Potério Filho, Professor Adjunto e Chefe da Disciplina de Moléstias Vasculares Periféricas, pelos 32 anos dedicados à UNICAMP, amor à ciência e pelo espírito de pai que acolhe a todos nós pós-graduandos e residentes. Pela sua paciência e atenção na orientação desse trabalho.

Ao Prof. Dr. George Carchedi Luccas, Professor Livre-Docente da Disciplina de Moléstias Vasculares Periféricas, pela busca constante da melhoria em nossa especialidade, pelo entusiasmo em trilhar novos caminhos incentivando os mais jovens e especialmente pelos conselhos e sugestões durante o feitiço dessa tese.

À Prof. Dra Ana Terezinha Guillaumon pelo apoio em todos os momentos profissionais e pessoais e pelo espírito de luta que impulsiona nossa especialidade.

Ao Prof. Dr. Fábio Hüsemann Menezes pela imensa ajuda no decorrer desse trabalho e em todos os outros momentos de minha carreira.

Ao Prof. Dr. Roberto de Alencar Lotufo e aos alunos Franklin César Flores, Leonardo Marques Rocha e Stela Isernhagen, da pós-graduação da Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação Unicamp, pela paciência, exaustivas horas de trabalho e dedicação no desenvolvimento do programa de computador que possibilitou a realização dessa tese.

À Sueli Chaves e Maria do Rosário R. Zullo, que com dedicação e técnica, trabalharam na execução final deste trabalho.

A todos os (as) colegas e amigos (as) que direta ou indiretamente participaram fazendo sugestões e ouvindo repetidamente minhas queixas e dúvidas.

Aos pacientes que colaboraram com a realização desse estudo com presteza e dedicação.

Agradecimento especial ao Prof. Dr. John Cook Lane , Professor Titular Convidado da Disciplina de Moléstias Vasculares Periféricas, pelo exemplo máximo de uma carreira dedicada aos pacientes, alunos e colegas. Pela grande amizade que surgiu nesses anos de residência e agora na vida particular.

Tudo que um homem possa imaginar, outros podem tornar real.

Julio Verne

Caminhar por trilhas já demarcadas, só nos leva onde outros já foram.

Alexander Graham Bell

	<i>PÁG.</i>
RESUMO	<i>xxvii</i>
1. INTRODUÇÃO	31
2. REVISÃO DE LITERATURA	35
2.1. Fotografia: Histórico em doenças da pele.....	37
2.2. Fotografia Digital.....	39
2.3. Selecionando a câmara digital e o computador.....	47
2.4. O uso das imagens digitais em medicina.....	47
2.5. Teleangiectasias e Escleroterapia.....	49
2.6. Metodologia atualmente empregada para avaliação dos resultados em escleroterapia.....	57
3. OBJETIVOS	65
3.1. Objetivos.....	67
4. CASUÍSTICA E MÉTODO	69
4.1. Casuística.....	71
4.2. Método.....	71
4.2.1. A região estudada.....	72
4.2.2. Câmara Digital.....	75
4.2.3. Fotografia.....	75
4.2.4. A sessão de escleroterapia.....	80
4.2.5. Análise das fotografias.....	80
4.2.6. Tratamento Estatístico.....	83

5. RESULTADOS.....	85
6 DISCUSSÃO.....	97
7. CONCLUSÕES.....	107
8. SUMMARY.....	111
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	115
10. BIBLIOGRAFIA DE NORMATIZAÇÕES.....	123
11. ANEXOS.....	127
Anexo A: Ficha de Anamnese.....	129
Anexo B: Fichas de registro de fotografias e sessões de esclerose.....	131
Anexo C: Ficha de avaliação dos observadores.....	133
Anexo D: Termo de Consentimento para a Participação em Pesquisa.....	135
Anexo E: Protocolo do programa de computador desenvolvido na Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação da Unicamp.....	137
Anexo F: Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (idade, sexo, queixa principal, uso de pílulas ou reposição hormonal).....	141
Anexo G: Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (classificação de Fitzpatrick e regiões estudadas).....	143
Anexo H: Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (datas das fotografias).....	145
Anexo I: Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (datas das sessões de esclerose).....	147

SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

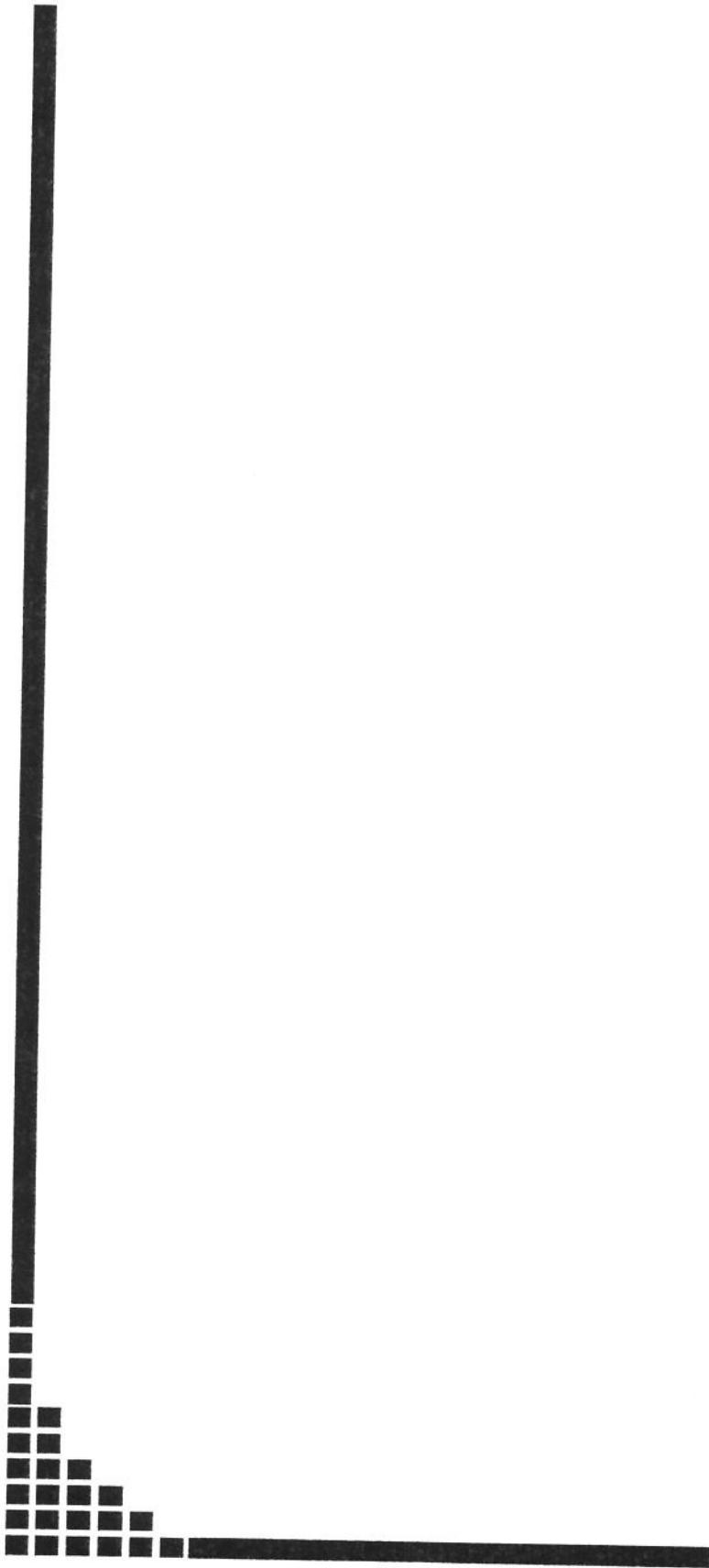
%	percentagem
cap.	capítulo
cm(s)	centímetro(s)
dpi	dots per inch
Dr (a).	doutor (a)
ed.	edição
et al.	e outros
fig.	figura
J	joule
J/cm²	joule por centímetro quadrado
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KB	kilobytes
laser(s)	light amplification by stimulated emission of radiation
MB	megabytes
min.	minuto
mm	milímetro
ms	milissegundo
n.	número
nm	nanômetro
ns	nanossegundo
p	probabilidade de significância
p.	página

pixel(s)	picture element
ppp	pontos por polegada
Prof.	professor
RGB	Red Green Blue
TIFF	Tag Image File Format
v.	Volume

	<i>PÁG</i>
Tabela 1: Histórico dos Agentes Esclerosantes.....	53
Tabela 2: Resultados das avaliações das fotografias pré e pré-tratamento, em percentagem.....	88
Tabela 3: Estudo da concordância entre as fotografias pré e pré-tratamento.....	89
Tabela 4: Correlação entre as avaliações das fotografias pré e pré-tratamento..	90
Tabela 5: Resultados das avaliações das fotografias pré e pós-tratamento, em percentagem.....	91
Tabela 6: Estudo da concordância das avaliações das fotografias pré e pós-tratamento.....	93
Tabela 7: Correlação entre as avaliações das fotografias pré e pós-tratamento.	94
Tabela 8: Avaliação, pelos médicos, da hiperpigmentação pós-tratamento.....	95
Tabela 9: Avaliação, pelos médicos, da neovascularização pós-tratamento.....	96
Tabela 10: Metodologia atualmente empregada de avaliação dos resultados em escleroterapia, segundo diversos autores.....	101

Figura 1:	Fotografia digital enfocando ponto de demarcação da pele próximo ao tamanho normal.....	41
Figura 2:	Mesmo ponto, ampliado.....	42
Figura 3:	Ampliação do ponto permitindo a visualização dos pixels individualmente.	42
Figura 4:	Gabarito de 7x7cm definindo os quatro pontos de demarcação.....	74
Figura 5:	Marcação com tintura temporária.....	74
Figura 6:	Máquina fotográfica a 32,5cm da pele.....	78
Figura 7:	Fio de medição com 32,5cm, com uma das extremidades fixada à capa da lente da máquina fotográfica e a outra extremidade presa a um peso de chumbo, tocando a pele da paciente.....	79
Figura 8:	Fio de medição com 32,5cm, com uma das extremidades fixada à capa da lente da máquina fotográfica e a outra extremidade presa a um peso de chumbo, tocando a pele da paciente.....	79
Figura 9:	Primeira foto pré-tratamento (caso 3).....	81
Figura 10:	Segunda foto pré-tratamento.....	81
Figura 11:	Foto pré-tratamento (caso 3).....	81
Figura 12:	Foto pós-tratamento.....	81
Figura 13:	Marcação dos vasos pré, pré e pós-tratamento pelo programa de computador (caso 16).....	82
Figura 14:	Marcação dos vasos pré, pré e pós-tratamento pelo programa de computador (caso 5).....	83
Figura 15:	Marcação excessiva e errônea feita pelo computador (setas), quando comparadas com os vasos das fotografias originais pré, pré e pós-tratamento (inferiormente) do caso 22.....	87

	<i>PÁG</i>
Gráfico 1: Distribuição das regiões estudadas em membros inferiores.....	73
Gráfico 2: Número de dias entre as fotografias pré-tratamento para cada região estudada.....	76
Gráfico 3: Número de dias entre as fotografias pré-pós-tratamento.....	76
Gráfico 4: Resultados das avaliações das fotografias pré-pré e pré-pós escleroterapia, em percentagem de clareamento.....	92



RESUMO

Foi desenvolvido um método para avaliação dos resultados da escleroterapia de membros inferiores utilizando-se fotografias digitais para obtenção de imagens. A análise dos resultados foi feita por seis médicos vasculares e por um programa de computador especialmente desenvolvido para quantificar as teleangiectasias. Foram estudados 20 pacientes (23 áreas estudadas) com idade média de 37,5 (21 a 59) anos, todos do sexo feminino, com teleangiectasias de coxas e classificação de pele de I a III de Fitzpatrick. As fotografias pré e pós-tratamento foram padronizadas quanto a distância, exposição à luz e tempo de abertura do diafragma. A região a ser fotografada foi demarcada em 49cm² com quatro pontos de tintura que permaneceram durante todo o período em estudo. As sessões de escleroterapia foram feitas com glicose 75% com uma a cinco sessões, no máximo, para cada região demarcada. As fotografias iniciais e finais foram julgadas quanto ao grau de clareamento das teleangiectasias por seis observadores, e as notas foram comparadas com a nota dada por um programa de computador. Não houve diferença estatística entre esses dois tipos de avaliação pré e pós-tratamento. Concluímos que o programa de computador foi adequado em determinar o grau de melhora das teleangiectasias.



1. INTRODUÇÃO

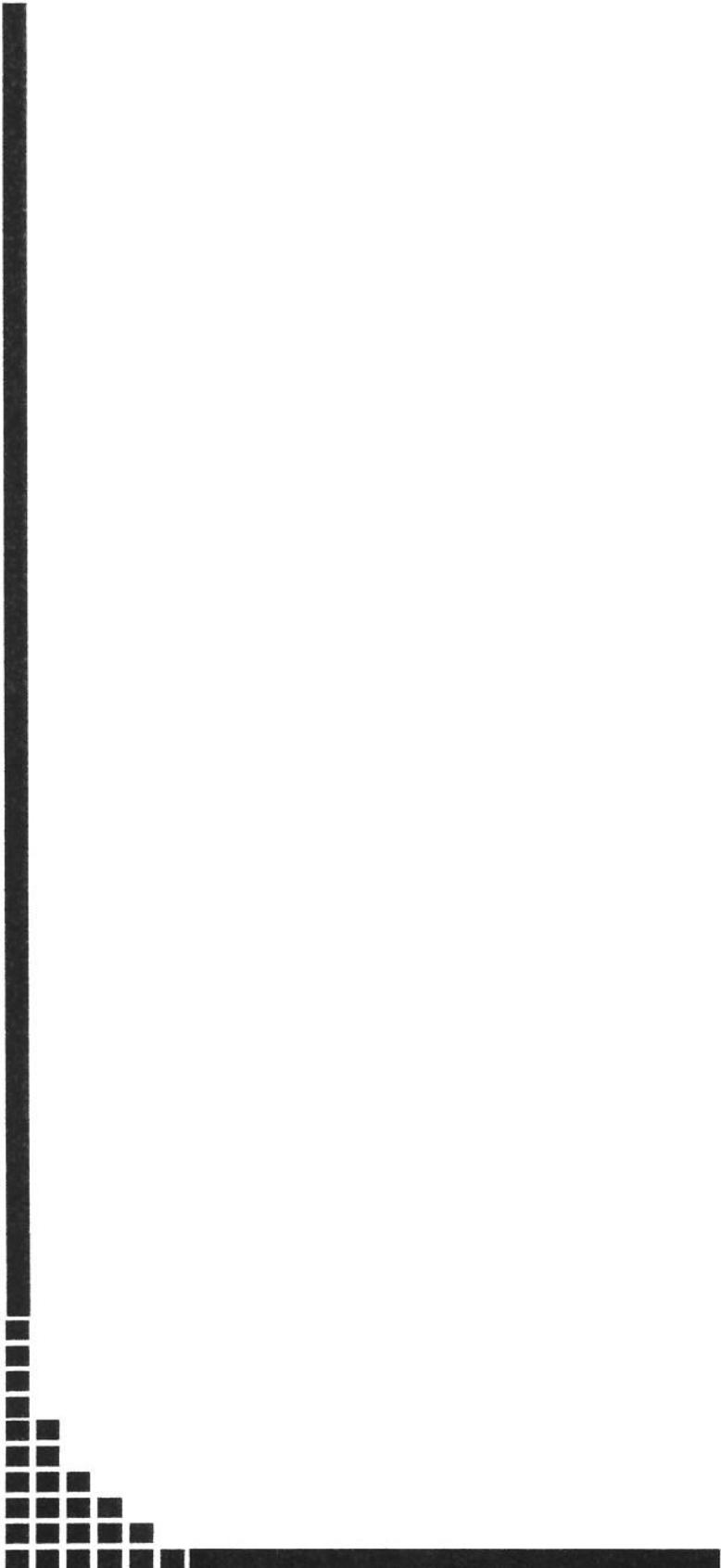
São inúmeras as técnicas para tratamento esclerosante das teleangiectasias de membros inferiores. Utilizam-se métodos químicos com vários agentes em diferentes concentrações, métodos físicos como os *lasers* com diferentes comprimentos de ondas e duração de pulso e até a eletrocoagulação dos vasos.

Apesar dessa grande gama de opções terapêuticas, não há consenso na literatura sobre qual é o método de escolha para a esclerose de teleangiectasias de membros inferiores.

Alguns dos grandes estudos realizados nesse campo foram baseados em fotografias realizadas pré e pós-escleroterapia e análise dos resultados por especialistas que julgam a capacidade esclerosante dos diferentes agentes atribuindo notas ao grau de clareamento dos vasos e às eventuais complicações como hiperpigmentação, hipopigmentação, desenvolvimento de úlceras e neovascularização (APFELBERG et al., 1987; CARLIN & RATZ, 1987; NORRIS, CARLIN, RATZ, 1989; TRETBAR, 1989; WEISS & WEISS, 1990; SADICK, 1991; GREKIN et al., 1997; HSIA LOWERY, ZELICKSON, 1997; RAULIN, WEISS, SCHONERMARK, 1997; ADRIAN, 1998; REICHERT, 1998).

Outro fator importante é a região a ser estudada nos membros inferiores. Alguns autores preferem segmentar as coxas ou as pernas em quadrantes como CARLIN & RATZ (1987); NORRIS et al., (1989); SADICK (1991), outros delimitam áreas pequenas (WEISS & WEISS, 1990) e alguns fotografam e tratam sítios de teleangiectasias sem preocupação com o uso de quadrantes ou especificação de área (APFELBERG et al., 1987; HSIA et al., 1997; ADRIAN, 1998; REICHERT, 1998).

Na revisão de literatura encontram-se diferentes técnicas para obtenção de fotografias, diferentes regiões estudadas e várias metodologias quanto ao julgamento da eficiência do tratamento.



2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. FOTOGRAFIA: HISTORICO EM DOENÇAS DA PELE

Os primeiros relatos de doenças em medicina foram feitos verbalmente entre os estudiosos, sem qualquer documentação. Posteriormente os diagnósticos passaram a ser documentados com a escrita, as esculturas e as ilustrações.

Na Idade Média, muitos artistas fizeram ilustrações de várias doenças, inicialmente em preto e branco e depois em cores.

Em um artigo muito interessante, NEUSE et al. (1996), fizeram um vasto relato da história da fotografia na prática médica intitulado *The history of photography in dermatology*. Nesse artigo encontramos diversas citações da evolução dos registros de imagem em medicina desde a Idade Média até os dias atuais, das quais segue um breve resumo.

Relatam uma das primeiras ilustrações em doenças da pele por Joseph Grunpeck (1470-1531) na Alemanha, em 1496, intitulada *Tractatus de pestilentiali scorra sive mala de Franzos*, retratando a sífilis.

Em 1798, o inglês Robert Willan convocou vários artistas talentosos para desenhar aspectos clínicos e morfológicos de dermatoses em seu livro *Description and Treatment of Cutaneous Diseases*. Outro inglês, Thomas Bateman, usou desenhos coloridos em seu livro *A Practical Synopsis of Cutaneous Diseases*.

Até hoje muitos autores utilizam gravuras e desenhos em literatura médica, entretanto, a partir de 1839 com o aperfeiçoamento da fotografia, mais e mais médicos começaram a utilizá-la em suas ilustrações.

A fotografia não foi descoberta por um só homem, sendo o resultado de várias pesquisas de diferentes químicos e alquimistas sobre a ação da luz em compostos químicos. Desde 1525 o escurecimento de sais de prata já era conhecido, mas somente após as experiências de Johann Heinrich Schulze, em 1727, W. Lewis, em 1763, e K.W. Scheele, em 1777, é que ficou comprovado que o escurecimento era devido à ação da luz.

Louis Jacques Mandé Daguerre e Nicéphore Niepce lançaram em 1839 um processo fotográfico que ficou conhecido como daguerreótipo. Uma placa de cobre prateada e polida era submetida a vapores de iodo, formando-se sobre ela uma camada de iodeto de prata. Era então exposta à luz e a seguir revelada em vapor de mercúrio aquecido, o qual, aderindo às partes afetadas pela luz, formava as imagens, então fixadas com uma solução de tiosulfato de sódio.

Ainda em 1839, o químico e físico John William Draper fez o primeiro retrato humano com um tempo de exposição de meia hora. Com Samuel Morse ele estabeleceu uma das primeiras galerias e estúdios de fotografia em Nova York.

Em 1845, a mais antiga publicação médica conhecida com ilustrações baseadas em daguerreótipos foi feita por Alfred Donné de Paris: *Cours de Microscopie Complementary des Etudes Medicales*.

Uma das primeiras revistas médicas a utilizar fotografias foi a *Medical Examiner*, da Filadélfia, que publicou daguerreótipos de queimaduras em 1848 e de lúpus em 1851.

Em 1858, Auguste Nelaton, um conhecido cirurgião de Paris, pode ter sido o primeiro a utilizar um fotógrafo profissional para documentar casos interessantes na *Ecole de Médecine*, Paris.

Em 1867, Howard Franklin Damon, co-fundador da Associação Dermatológica Americana, fez um dos primeiros Atlas de dermatologia com fotografias, sob o título de *Photographs of the Diseases of the Skin*.

A popularidade da fotografia era crescente, e em várias revistas, livros e periódicos os autores adotavam esse novo método. Nos anos subseqüentes, inúmeras publicações foram feitas com novas tecnologias de impressão e aquisição de imagens.

Friedrich Daniel von Recklinghausen, patologista, publicou em 1888 a descrição original da neurofibromatose, usando a recém-inventada fotolitografia, uma técnica mais barata de impressão. A fotografia foi feita por H. Winter, na França.

Em 1888, George Eastman, um inventor norte-americano no campo da fotografia, introduziu a câmara portátil usando um filme em tiras para cem fotografias. O nome da câmara era Kodak, e a propaganda era: “Você aperta o botão, nós fazemos o resto!”

Londe publicou em 1893 o primeiro livro na arte da fotografia médica, *La Photographie Medicale*. Até 1891, as fotografias eram em preto-branco, sendo que as primeiras fotografias coloridas de doenças da pele apareceram no livro: *Farbenphotographie in der Medizin* (Fotografias Coloridas em Medicina), de Adolf Jaiser em 1914.

A partir de 1935, as companhias Eastman-Kodak (Estados Unidos) e Agfa (Alemanha) iniciaram a produção de filmes coloridos em série, Kodachrome e Agfacolor. Desde então, ocorreram inúmeros avanços como a melhora e o barateamento dos equipamentos, desenvolvimento de novas câmaras e lentes, papéis apropriados para impressão, melhor resolução e rapidez na revelação das fotografias.

As câmaras tipo Polaroid com revelação instantânea foram muito utilizadas nas décadas de 1960 a 70, sendo citadas em artigos recentes (RYDER et al., 1998; NECHALA, MAHONEY, FARKAS, 1999).

Mais recentemente, a partir de 1970 e início dos anos 80, as inovações no campo da radiologia e o surgimento das imagens digitais criaram um novo conceito em imagens que começou a chamar a atenção das especialidades médicas. Esta tecnologia tem uma grande faixa de aplicação na clínica, na educação e em pesquisa.

2.2. FOTOGRAFIA DIGITAL

Na última década, a tecnologia que permitiu colocar imagens na memória de um computador e não em um filme, progrediu sensivelmente. Além disso, o preço dessa tecnologia caiu e causou uma explosão de interesse em fotografia digital.

Dada a natureza visual de certas especialidades médicas como dermatologia, cirurgia plástica, radiologia e patologia, artigos relacionados a imagens digitais predominam nessas áreas.

A fotografia digital é um instrumento poderoso para a melhoria na comunicação entre médicos, pacientes e público. Garante um arquivamento mais preciso de dados, permite educar pacientes e alunos de forma mais didática e cria ilustrações para apresentações e publicações de alta qualidade, permitindo ainda comunicação instantânea pela rede mundial de computadores (RATNER, THOMAS, BICKERS, 1999; TSE, 1999).

Câmaras digitais consistem de uma câmara tradicional com o mesmo corpo e lentes mas cujo filme é substituído por um dispositivo de carga acoplado. Esse dispositivo é um *chip* de silicone composto de elementos individuais chamados *pixels*, que reagem com a luz do mesmo modo que o filme comum. O *chip* transforma a luz em eletricidade e não uma emulsão química em grânulos de prata como no filme de 35mm.

O computador da câmara converte essa voltagem em dados binários (zero e um). O *chip* propriamente é cego a cores, mas colocando-se um filtro com cores verde, vermelho, azul em frente dele, torna-se capaz de reconhecê-las.

A imagem digital é armazenada na memória da câmara. O *chip* é portanto, a porção crítica da máquina. A capacidade de reproduzir uma imagem é função de sua resolução, que pode ser definida como a densidade de elementos sensíveis à luz (*pixels*) que contém (PEREDNIA,1991; RATNER et al.,1999).

A resolução de uma imagem digital é de tremenda importância em maximizar o nível de detalhes de uma foto (BITTORF et al.,1997). O número de *pixels* deve ser suficientemente alto para produzir uma representação digital da imagem original de tal modo que o olho humano não possa visualizar os pontos que constituem essa imagem, a não ser que esteja muito perto.

As imagens digitais são representações visuais de arranjos de números. Cada número é um símbolo que representa alguma propriedade de uma parte em particular de uma fotografia, representando, portanto, uma parte da foto, um pixel.

O termo *pixel* significa a contração do termo em inglês “elemento da foto” (*picture element*) e descreve a menor unidade de uma imagem digital. Para formar uma imagem na tela do computador, um ponto de determinada luminosidade é substituído por um número na composição geral do quadro (fig. 1, 2 e 3). O efeito final, ao se visualizar vários *pixels* de uma só vez, é ver a fotografia por inteiro (PEREDNIA, 1991; RATNER et al., 1999).



Figura 1. Fotografia digital enfocando ponto de demarcação da pele próximo ao tamanho normal.

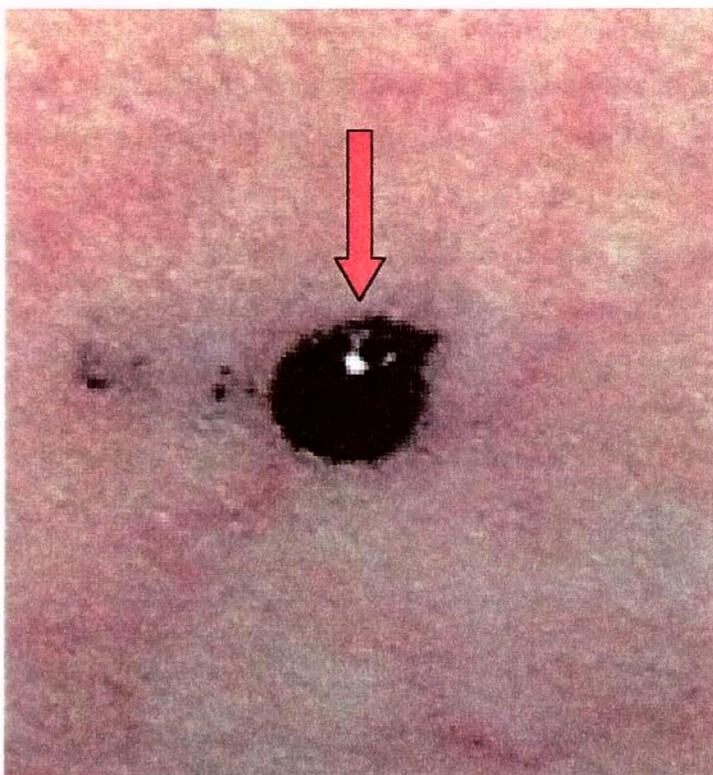


Figura 2. Mesmo ponto, ampliado.

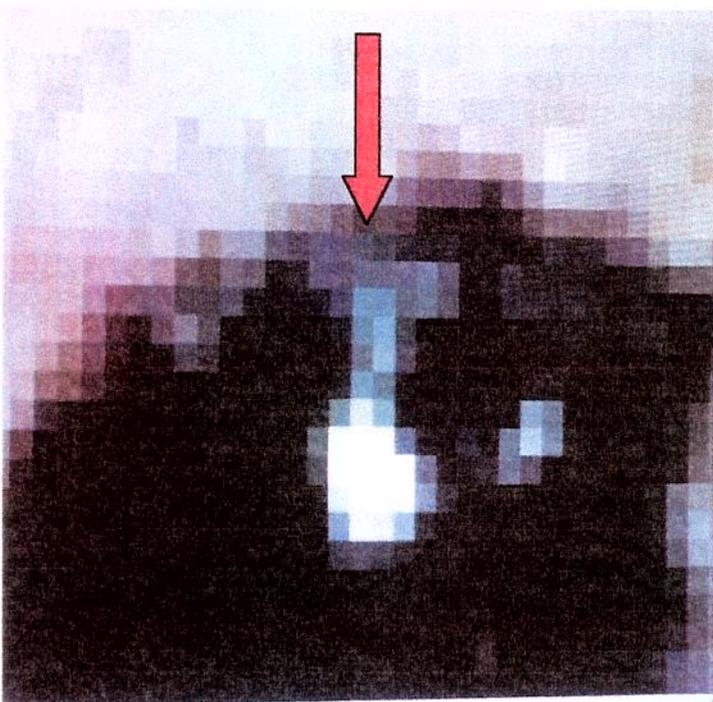


Figura 3. Ampliação do ponto permitindo a visualização dos pixels individualmente.

Um *pixel* só pode ter um valor num mesmo tempo, ou seja, não pode ser parcialmente uma cor e parcialmente outra.

O valor numérico dado a cada *pixel* é dado por convenção. As cores são representadas por combinações de números.

Dois tipos de resolução são possíveis ao se analisar imagens digitais: a espacial e a profunda.

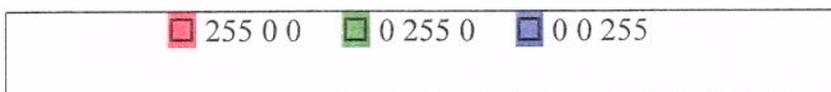
A resolução espacial é definida em *pixel* ou pontos por polegadas (ppp). Essa medida é análoga a utilizada em filmes 35mm. Muitos pontos por polegada são desejáveis para visualizar detalhes finos a uma dada magnificação. A resolução profunda refere-se à máxima quantidade de números que pode ser usada para retratar tons de cinza ou cores e é expressa em *bits* por *pixel* (PEREDNIA,1991; RATNER et al.,1999).

Um sistema de um *bit* pode retratar apenas preto e branco, sistemas de 8 *bits* podem representar 256 (2^8) cores ou tons de cinza, e sistemas de 24 *bits* retratam cerca de 16 milhões de cores (2^{24}).

A resolução profunda significa a acurácia com que as cores do mundo real ou escalas de cinza podem ser duplicadas. Como o olho humano só pode distinguir cerca de 10 milhões de cores, *pixels* de 24 *bits* de profundidade são o suficiente para reproduzir todas as cores perceptíveis (PEREDNIA, 1991).

Dentro do mapa de cores, a cor é usualmente expressa como unidades de 3-bytes (24-bit) de informações para vermelho, verde e azul (sistema *RGB* - *red*, *green*, *blue*) que são as cores primárias.

As diferentes claridades, variando de zero (preto) ao 255 (branco), para cada uma das cores primárias, definem cerca de 16 milhões de cores. Aqui estão alguns exemplos utilizando-se o sistema RGB para descrever cores:



O padrão ouro para qualidade de imagem é o slide de 35mm Kodachrome, que contém granulações de prata numa densidade de aproximadamente 2500 linhas por polegada, ou 4096 x 2736 *pixels* por quadro. Embora alguns *chips* tenham esse nível de densidade de *pixel*, o custo de sua produção (mais que 10.000 dólares) e a quantidade de memória necessária para armazenar as imagens restringem seu uso (RATNER et al., 1999). Como resultado, *chips* de menor resolução estão disponíveis no mercado com menor preço e menor necessidade de memória. Mesmo assim são capazes de reconhecer os detalhes de imagens de pacientes com uma concentração mínima de 768 x 512 *pixels* (BITTORF et al.,1997).

Uma imagem digital pode ser medida em tamanho. Assim o número de pixels e a profundidade da cor combinados determinam o tamanho da imagem digital. Por exemplo:

Número de Pixels	500 de largura (da imagem) x 300 de altura = 150.000 <i>pixels</i>
Profundidade de cor	24 <i>bits</i> por <i>pixel</i> , 8 <i>bits</i> por <i>byte</i> = 3 <i>bytes</i> por <i>pixel</i>
Tamanho da Imagem	3 <i>bytes</i> por <i>pixel</i> x 150.000 <i>pixels</i> = 450.000 <i>bytes</i> = 450 KB

Uma imagem de 500 x 300 *pixels* tem no visor da maioria dos computadores sete polegadas (17,78cm) de largura. Porém, imagens de alta resolução podem ser grandes e necessitar de maior espaço no disco rígido para armazenamento.

Quanto maior a resolução, maior a necessidade de memória. Um *chip* com capacidade semelhante a um filme 35mm necessitaria de 33.6 *megabytes* para armazenar uma fotografia, equivalente a 24 *disquetes* convencionais.

Métodos de compressão de imagens foram desenvolvidos para eliminar informações redundantes nas fotografias digitais. Isso pode ser feito de duas maneiras. O primeiro retém todas as informações da imagem original, é chamado método sem perdas. O outro método inclui perdas, em que dados redundantes são eliminados, sendo o método mais utilizado nas câmaras digitais hoje em dia. Lembrando que uma taxa de compressão muito elevada irá comprometer a qualidade final da imagem (PEREDNIA, 1991; FURNESS, 1997; RATNER et al.,1999).

Sob formatação, as imagens podem ser organizadas em vários tipos de arquivos, com graus variados de perdas de informações. Os arquivos mais comuns são o *JPEG* (*Joint Photographic Experts Group*) com taxas de compressão de 1/4 até 1/16, e o *TIFF* (*Tag Image File Format*), embora dezenas de opções sejam possíveis e cada fabricante de câmaras ou programas de imagens use um determinado padrão (FURNESS, 1997; TSE, 1999).

Um fator citado como limitante para as fotografias digitais é a qualidade da impressão em papel. Entretanto, TRUNE, BERG, DeGAGNE, (1995) compararam fotografias tradicionais de 35mm do ouvido médio em microscopia, com as mesmas fotografias digitalizadas e impressas em diferentes tipos de impressoras com resolução de 200 a 400 pontos por polegada. Considerou as fotografias digitais impressas de qualidade igual ou superior às tradicionais, devido ao maior controle da imagem referente à exposição, ao contraste, à correção da cor, etc.

As vantagens da fotografia digital em relação às convencionais 35mm são inúmeras. A principal é a capacidade de avaliação imediata da fotografia sendo possíveis várias repetições até que se alcance um resultado satisfatório. Não há dependência de um processo de revelação, no qual múltiplas variáveis como o tipo e o lote do filme, o tempo de exposição aos produtos de revelação, tipo de papel e outros influenciam a qualidade e o grau de reprodução de uma mesma fotografia em ocasiões diferentes.

Uma fotografia digital pode ser multiplicada de maneira idêntica uma infinidade de vezes sem perda da qualidade. Além disso, os programas disponíveis permitem uma manipulação ética das fotografias no sentido de alterar tamanho, fundir com texto, equilibrar cores, brilho e contraste (TRUNE et al.,1995).

O armazenamento dos dados é outro fator importante. As fotografias digitais podem ser transferidas para disco (*CD-ROM*) com capacidade para até 1.600 imagens a um custo mínimo, levando-se em consideração que cada disco custa hoje em torno de dois a cinco reais.

Programas especialmente desenvolvidos permitem a análise quantitativa de imagens digitais, o que não era possível com fotografias tradicionais (GIBBONS et al., 1986; PEREDNIA, WHITE, SCHOWENGERDT, 1989).

Um tópico importante em imagem digital é o aspecto ético da manipulação de imagens, a ponto de criar ou omitir detalhes que não são originais na fotografia.

PERNICIARO (1993) e RICHARDSON, FRANK, STERN (1995), levantaram a questão de quanto uma imagem digital pode ser melhorada sem alterar seu conteúdo científico original. A manipulação de fotografia digital deve se limitar à alteração de tamanho, cor, mínima alteração de tonalidade em áreas problemáticas e limpeza de pontos de sujeira e riscos. Sem alterar, contudo, o conteúdo da foto.

Sugerem que para efeito de publicação, caso seja feita alguma alteração da fotografia original, as alterações devem ser enumeradas e a fotografia original, enviada para apreciação. Citar, no material e no método, se as fotografias são digitais e qual programa de computador foi utilizado na análise das imagens.

Deve-se manter em mente que a maioria dessas alterações fotográficas citadas são rotineiramente realizadas em laboratórios fotográficos tradicionais com filmes 35mm. A única diferença é que os computadores as tornam mais rápidas, fáceis e sob controle. Portanto, as fotografias digitais são propensas a abusos, mas não mais que em outras áreas da pesquisa. Aspectos da ética pessoal e profissional devem estar presentes em todos os setores da pesquisa, desde a coleta e arquivamento de dados até a análise e publicação (TRUNE et al., 1995).

2.3. SELECIONANDO A CAMARA DIGITAL E O COMPUTADOR

Nos dois últimos anos o custo dos *chips* de alta resolução diminuiu muito devido ao aumento em sua produção. Hoje, uma câmara digital com resolução de 1.600 x 1.024 *pixels*, pode ser comprada por menos de 1000 dólares. As necessidades individuais de cada pesquisador definirão qual a melhor câmara, mas uma resolução mínima de 1024 x 768 *pixels* deve ser considerada (RATNER et al., 1999).

Essas máquinas digitais podem ser encontradas nas versões automáticas e semi-automáticas, com lentes fixas, flash embutido, foco automático e resolução de até 1600 x 1200 *pixels*, ou modelos mais sofisticados com lentes removíveis, foco manual, com tempo de abertura ajustável e resolução de até 3040 x 2008 *pixels*. Essas custando até dez vezes mais que as primeiras (WHITEHOUSE, 1999).

O computador necessário para suportar imagens digitais pode ser PC ou Macintosh. Pelo menos um *Pentium II* ou um processador *Power PC G3* seriam recomendados, assim como uma memória RAM de 64/128 megabytes, um disco rígido de 4 a 8 gigabytes, um monitor de 24 bits e de preferência um gravador de CD acoplado ao computador. Os programas necessários à interpretação das imagens em geral acompanham as máquinas fotográficas digitais (RATNER et al., 1999).

2.4. O USO DAS IMAGENS DIGITAIS EM MEDICINA

Devido a sua recente introdução na medicina são poucos os artigos que fazem referência à imagens digitais na prática clínica. A maioria compara a eficácia dessas imagens com os métodos tradicionais de fotografia e outros testam diferentes métodos de aquisição digital. Embora as fotografias com filme 35mm sejam o padrão ouro, o número de publicações com imagens digitais tem crescido exponencialmente nos últimos dez anos (PEREDNIA, 1991).

Em uma publicação em 1994, SCHIFF & STILLER relatam boa correlação entre fotografias digitais de 8 *bits* e resolução de apenas 376 x 240 *pixels* com as tradicionais 35mm para documentar casos clínicos em dermatologia, e ressaltam as vantagens econômicas do armazenamento de dados em fotografias digitais.

A mesma conclusão é citada por PRICE & GOLDSTEIN (1997), ao utilizar uma máquina digital de 1.200 x 1.000 *pixels* e monitor de 92 pontos por polegada, confrontando-as com *slides* tradicionais 35mm.

WILCOX em 1995, estudou 22 pacientes em dermatologia com fotografias 35mm e digitais com resolução de 800 x 600 *pixels* e 16 *bits*. Encontrou um índice de acerto no diagnóstico de 69,6% ao analisar as imagens digitais e 77,3% para as fotografias tradicionais. Diferença sem importância estatística.

Em 1990, STONE, PETERSON, WOLF, utilizando-se de uma vídeo câmara e transferindo as imagens digitalmente a um computador, acompanharam por oito meses um grupo de dez pacientes com diferentes lesões cutâneas como alopecia, *nevus* e psoríase e encontraram boa correlação com a evolução clínica. Permitindo o cálculo da área de lesão e a extensão das mesmas.

Outro estudo comparou oito imagens de diferentes lesões dermatológicas, em que as fotografias convencionais de 35mm foram digitalizadas com diferentes resoluções e avaliadas por seis dermatologistas. Concluíram que imagens de 24 *bits* com resolução de 768 x 512 *pixels* são equivalentes as de 3072 x 2048 para o reconhecimento de detalhes relevantes (BITTORF et al., 1997).

A acuidade das fotografias digitais pôde ser demonstrada por KVEDAR et al. (1997), ao estudarem 116 pacientes adultos com doenças dermatológicas e comparando o diagnóstico feito em consultório com o diagnóstico à distância feito pela análise de fotografias digitais com 24 *bits* e 832 x 624 *pixels* de resolução.

A conclusão foi que em 83% dos casos a imagem digital poderia substituir o exame físico visual.

As câmaras tipo *Polaroide* têm sido utilizadas para avaliar a retinopatia em diabéticos, entretanto RYDER et al.(1998) compararam as imagens desse tipo de câmara com imagens de uma videocâmara digitalizadas. Concluíram que as imagens digitais foram superiores em demonstrar detalhes da retina em estudo.

SISTROM & GAY (1998), compararam três câmaras digitais com resoluções diferentes e *slides* 35mm e analisaram fotografias de 9 imagens radiológicas (ultra-som, arteriografias, tomografias e ressonância). Concluíram que as fotografias digitais com resolução de 768 x 576 pixels e 832 x 608 pixels obtiveram a mesma pontuação que os *slides* 35mm.

Em estudo comparando três tipos de máquinas fotográficas quanto a capacidade de fornecer dados para medidas antropométricas, NECHALA et al., concluíram em 1999 que não houve diferença estatística entre a *Polaroide*, a 35mm e a digital com 1.280 x 960 *pixels*. Sendo que a discussão sobre o custo do processo favorecia as máquinas digitais.

As fotografias digitais têm a vantagem de poderem ser quantificadas. GIBBONS et al. (1986), acompanharam o tratamento de calvície com imagens digitais em que a área calva era quantificada pré e pós-tratamento. Uma análise estatística foi realizada ao final para comprovar ou não o aumento da densidade capilar.

PEREDNIA et al. (1989), utilizaram imagens digitais para quantificar alterações de importância em determinadas patologias cutâneas, especialmente o *nevus* displásico.

2.5. TELEANGIECTASIAS E ESCLEROTERAPIA

O termo teleangiectasia ou telangiectasia foi introduzido em 1807 por Von Graf para descrever vasos superficiais da pele visíveis ao olho humano. Esses vasos medem de 0,1mm a 1mm de diâmetro e representam veias dilatadas, artérias ou capilares, intradérmicos, podendo afetar inclusive as mucosas. São também conhecidos como microvarizes (BERGAN, 1995; RIBEIRO, 1995; WEISS, & WEISS, 1996).

Um estudo na escola de medicina de Botucatu demonstrou 82% de prevalência de teleangiectasias após avaliação minuciosa das pacientes estudadas (RIBEIRO, 1995).

As teleangiectasias que surgem do lado arterial do capilar tendem a ser pequenas, vermelho vivo e não são salientes na pele. As originadas no lado venoso do capilar são azuladas, maiores e com frequência fazem saliência na pele.

Essas lesões vasculares podem ser secundárias a outras doenças cutâneas como doenças do colágeno, mastocitose, dermatite por irradiação e atrofia por esteróides. Na ausência de tais associações, são descritas como primárias (BERGAN, 1995; RIBEIRO, 1995).

¹REDISCH & PELZER (1949), classificaram as teleangiectasias em quatro tipos: linear, arborizante, em estrela ou aranha e puntiforme, conforme a aparência clínica .

Teleangiectasias puntiformes são mais freqüentemente parte de síndromes genéticas, como Rendu-Osler-Weber ou doença vascular do colágeno. As do tipo aranhas são vermelhas e surgem de um vaso arterial posicionado centralmente.

Teleangiectasias lineares são encontradas na face e nas pernas. Como a sua patogênese é diferente, isso deve ser levado em consideração no tratamento desses vasos. Na face, a fraqueza na parede do vaso, com alterações do tecido conjuntivo decorrentes da exposição crônica ao sol, leva a uma vasodilatação arteriolar permanente.

Nas pernas, as teleangiectasias diferem daquelas da face em patogênese e tipo. Originam-se primariamente em vênulas devido a persistente venodilatação passiva, decorrente do aumento da pressão hidrostática. São mais comuns em mulheres entre 30 e 50 anos, muitas das quais com antecedente de gravidez ou uso de anticoncepcionais. Fato interessante é que muitas gestantes desenvolvem teleangiectasias nas pernas com poucas semanas de gestação, antes mesmo que o útero passe a comprimir os vasos pélvicos (GOLDMAN et al., 1987).

A sua etiologia não está definida, mas fatores hereditários e hormonais são os mais citados (RIBEIRO, 1995; WEISS & WEISS, 1996).

¹ REDISCH & PELZER, 1949 apud GOLDMAN, M.P.; KAPLAN, R.P.; OKI, L.N.; CAVENDER, P. A.; STRICK, R.A.; BENNET, R.G. - 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.*, 123:1196-201, 1987.

Histologicamente são capilares, vênulas ou anastomoses arteriovenosas que se dilatam fazendo drenagem para as veias do sistema superficial ou profundo. Aparecem com mais freqüência nas faces internas ou externas das coxas, podendo ou não estar associadas a outras alterações venosas.

Segundo BIEGELEISEN (1987), as teleangiectasias originam-se de pequenas veias, como resultado de comunicações arteriovenosas, ajudadas ou não pela insuficiência venosa associada. O componente arterial teria um diâmetro fixo ao longo de toda a existência da teleangiectasia, mas o venoso estaria sujeito a hipertensão e dilataria. Correlacionou a cor e o tamanho dos vasos e concluiu que vasos menores que 0,2mm de diâmetro eram vermelhos, todos maiores que 0,5mm eram indistintamente azuis e os de tamanho intermediários eram púrpura. A conclusão final foi de que nos estágios iniciais da formação dessa fistula arteriovenosa, o sangue arterial tingia o lado venoso de vermelho vivo. À medida que as veias se dilatam, o sangue venoso passa a predominar alcançando a cor púrpura até chegar ao azul.

A relação entre o sistema venoso profundo, superficial e veias perfurantes é bem conhecida. Entretanto, a anatomia e a fisiologia da rede venosa reticular subdérmica, que também contém válvulas, são menos conhecidas. Superficialmente a essa rede há a rede capilar na derme, com vasos variando de 12 a 35 micrômetros, drenando para vasos duas vezes maiores na própria derme. Válvulas de sentido único são encontradas em vênulas na junção derme-hipoderme e também em áreas de anastomoses entre as veias menores e as maiores, orientando o fluxo para as veias mais calibrosas. A estrutura dessas válvulas é idêntica a das válvulas de veias maiores (BERGAN, 1995).

Vênulas pós-capilares são compostas de células endoteliais cobertas por membrana basal, fibras de colágeno e raras células musculares lisas. Veias coletoras gradualmente apresentam mais células musculares lisas.

As teleangiectasias costumam ser oligossintomáticas, porém, vários autores enfatizam que os sintomas não são raros e caracterizam-se por dor em peso e queimação em membros inferiores, piorando especialmente em períodos menstruais, em posição ortostática prolongada e no verão (CARLIN & RATZ, 1987; WEISS & WEISS, 1990; SADICK, 1991; BERGAN, 1995; RIBEIRO, 1995).

Um estudo feito por WEISS & WEISS, (1996) com 350 pacientes relatou que o sintoma mais comum em pacientes com teleangiectasias foi a sensação de fadiga muscular e queimação local. Esses mesmos autores citam que, as causas mais freqüentes de dor em membros inferiores não diagnosticadas, em mulheres jovens e de idade média, são as veias reticulares associadas a teleangiectasias. O diâmetro da veia, portanto, não prediz a ocorrência de sintomas.

A principal indicação para o tratamento das teleangiectasias é a estética. As teleangiectasias lineares de membros inferiores, que ocorrem com recorrência familiar, têm melhor indicação terapêutica.

Numerosos métodos foram descritos para tratamento das teleangiectasias. Entre eles os mais conhecidos são: eletrocirurgia, *laser*, dermabrasão, tratamento clínico e escleroterapia .

A eletrocoagulação de vasos não é utilizada de rotina na prática médica, sendo realizada por um grupo restrito de especialistas. A dermabrasão também é pouco utilizada, as recidivas e o alto índice de complicações como hipopigmentação, hiperpigmentação e cicatrizes limitam o método.

Tampouco o tratamento clínico ganhou popularidade, foi empregado para tratar teleangiectasias difusas adquiridas ou congênitas. Teleangiectasias difusas essenciais obtiveram boa resposta com o uso de tetraciclina, postulando uma etiologia infecciosa. A teleangiectasia hereditária hemorrágica foi tratada com bons resultados, com estrógenos via oral. A razão disso é que o estrógeno produz metaplasia da mucosa nasal normal, cujas camadas espessadas de epitélio escamoso queratinizado protegeriam vasos anormais frágeis de eventuais traumas. O tratamento clínico não provou ser eficaz em outras situações, e o próprio estrógeno tem sido associado ao surgimento de teleangiectasias (GOLDMAN et al.,1987).

A escleroterapia é sem dúvida o método de escolha para o tratamento das teleangiectasias e algumas veias reticulares menores que 2mm de diâmetro.

O termo origina-se do grego, e a raiz Scleros significa endurecimento.

A literatura cita muitas indicações para escleroterapia, a maioria já abandonadas como o seu emprego em tracoma, cistos tireoideanos e cialgias (RIBEIRO, 1995).

A primeira citação de esclerose de vasos conhecida é de Hipócrates que cauterizou varizes com ferro em brasa. Também Marco Aurélio e Ambroise Paré usaram esse método para produzir fibrose. Casos de escleroterapia apareceram com mais frequência a partir da segunda metade do século 19. Uma variedade de agentes cáusticos era utilizada, inclusive ácido carbônico. Em 1924, foi introduzida a salina hipertônica e em 1930 o morruato de sódio (RIBEIRO,1995).

Credita-se a BIEGELEISEN (1930), a invenção da microescleroterapia como a conhecemos hoje.

Uma revisão da história da introdução dos diferentes agentes esclerosantes no tratamento das teleangiectasias é mostrada na tabela 1.

TABELA 1: Histórico dos agentes esclerosantes

Ano	Agentes Esclerosantes	Autores
1840	Alcool Absoluto	Monteggio, Leroy D Etiolles
1851-3	Cloreto Férrico	Pravaz
1880	“Chloral”	Negretti
1917	Glicose Hipertônica	Kausch
1919	Salicilato de Sódio	Sicard e Gaugier
1919	Bicarbonato de Sódio	Sicard e Gaugier
1926	Salina Hipertônica com Procaína	Linser
1929	Citrato de Sódio	Kern e Angel
1929	Salina Hipertônica a 20% e 30%	Kern e Angel
1930	Morruato de sódio	Higgins e Kittel
1933	Glicerina Crômica	Jausion
1946	Sulfato de Tetradecil Sódico	Reiner
1966	Polidocanol	Henschel e Eichenberg

Fonte: GOLDMAN et al. 1987

ALDERMAN (1977) publicou um artigo de revisão intitulado: “Terapia para Teleangiectasia Cutânea Essencial” que detalha a técnica de escleroterapia que hoje é utilizada pela maioria dos cirurgiões vasculares.

Atualmente, apenas os métodos químicos com inúmeros agentes esclerosantes e físicos como o *laser* e luz intensa pulsada (photoderme) têm emprego na prática diária no tratamento das teleangiectasias.

Os agentes químicos podem causar fibrose, trombose ou ambos. Trombose excessiva não é desejável e pode levar a uma inflamação perivascular importante e posterior recanalização do vaso.

O efeito desejável de dano endotelial pode ser provocado por uma série de mecanismos, incluindo alteração na tensão de superfície de membrana, modificação no ambiente físico e químico da célula endotelial, e alterando o ph e osmolalidade intravascular. Para uma microescleroterapia efetiva, o dano endotelial deve produzir lesão vascular em uma extensão significativa do vaso (BERGAN,1995; RIBEIRO, 1995).

Agentes que alteram a tensão de superfície da membrana são detergentes, entre eles estão o morruato de sódio, o sulfato de tetradecil sódico, oleato de monoetanolamina e polidocanol. Sua ação é produzir lesão endotelial por meio da interferência com lipídios da superfície celular.

Soluções hipertônicas causam desidratação da célula endotelial por osmose. A glicose hipertônica é o exemplo mais utilizado no Brasil, a salina hipertônica, o salicilato de sódio e cloreto de sódio são outros exemplos. Possivelmente, a deposição de fibrina e formação de trombos ocorrem por meio da modificação de cargas eletrostáticas das células endoteliais (RIBEIRO, 1995).

Irritantes químicos como a glicerina crômica, o iodo-iodetado de sódio e potássio e álcool benzílico agem diretamente nas células endoteliais produzindo endoesclerose. Após a lesão endotelial, ocorre deposição de fibrina no vaso atingido e aderência plaquetária (BERGAN, 1995; RIBEIRO,1995; WEISS & WEISS, 1996).

Nos últimos 20 anos, importantes avanços foram feitos no tratamento de lesões vasculares com métodos físicos como o *laser*.

ROSS, LEVINE, ASHINOFF (1997) e, ADRIAN (1998) fizeram uma revisão dos vários tipos de *laser* existentes como o *laser* de argônio, o argônio dye, *laser* de vapor de cobre, de dióxido de carbono, *neodímio-YAG laser*, *dye pulsado* e *laser* de kripton. Todos têm sido utilizados para tratar uma grande variedade de lesões vasculares congênitas e adquiridas, inclusive teleangiectasias de pernas. Esses artigos fazem um resumo das características de cada tipo de *laser*.

Embora o *laser* de onda contínua foi o primeiro a ser empregado para tratar lesões vasculares adquiridas, apresentou alta incidência de efeitos colaterais. O desenvolvimento do *laser* pulsado, que adere ao princípio da fototermólise, foi revolucionário na terapia das lesões vasculares.

O *laser* de argônio de ondas contínuas emite luz verde-azulada, com seis picos de absorção na faixa entre 488 a 514 nanômetros. Foi o primeiro *laser* usado em teleangiectasias. Os comprimentos de onda não são específicos para hemoglobina e são também absorvidos pela melanina, podendo causar alterações pigmentares permanentes. Além disso, as ondas contínuas não estão em acordo com a teoria da fototermólise, portanto, a difusão térmica ao redor da pele vizinha pode levar a lesões não seletivas de tecidos .

Outro *laser* de argônio, o *argo-pumped tunable dye laser*, é mais seletivo para tecidos vasculares que o *laser* de argônio simplesmente. Esse *laser* produz ondas contínuas entre 488 e 638nm. Entre 577 e 585nm, emite luz amarela que é absorvida pela hemoglobina. Por ser um *laser* de ondas quase contínuas, apresenta um índice de complicações como hipopigmentação ou hiperpigmentação e cicatrizes expressivo.

Os *lasers* de vapor cobre e cobre *bromide* emitem luz a 511nm (verde) para tratamento de lesões pigmentares, e a 578nm (amarela), para tratar lesões vasculares. Produzem ondas quase contínuas, com pulsos curtos de 20 ns, de 6000 a 15000 pulsos por segundo.

O fato de os pulsos estarem muito próximos, acarreta um intervalo entre eles mais curto que o tempo de relaxamento térmico de tecido e, na prática, funcionam como *lasers* de ondas contínuas. Assim esse tipo de *laser* é mais adequado no tratamento de vasos mais calibrosos com um tempo maior de relaxamento e tolerância ao calor. Podem também penetrar em vasos mais profundos. Usando pulsos de 20 a 50ms a difusão térmica é menor assim como os efeitos colaterais.

Emitindo uma luz entre 521 a 530nm, e 568nm para tratar lesões vasculares, o *laser* de kripton produz ondas quase contínuas. Apresenta complicações semelhantes aos *lasers* de ondas contínuas.

O *laser* de titanil fosfato de potássio usa um neodímio (cristal de yttrium-aluminium-garnet, Nd:YAG), produzindo uma onda de comprimento de 532nm. É um *laser* de onda quase contínua útil em tratamento de teleangiectasias faciais.

Mais recentemente, o *flashlamp-pumped pulsed dye laser* que emite luz amarela com ondas de 585nm, de modo pulsado, foi o primeiro *laser* desenvolvido em acordo com a teoria da fototermólise descrita por ANDERSON & PARRISH (1983). A duração do pulso desse *laser* é de 450 microssegundos, que é mais curta que o tempo de relaxamento térmico dos vasos cutâneos pequenos e médios. Como a energia é absorvida pela oxihemoglobina dos vasos cutâneos e não difunde às estruturas vizinhas, a incidência de lesões é limitada.

Muitos dos estudos originais foram feitos utilizando-se o comprimento de onda de 577nm, que correspondia ao terceiro pico de absorção da hemoglobina. Com esse comprimento de onda, entretanto, o *laser* penetra somente 0.5mm na pele.

Com uma onda de 585nm, a penetração aumenta para 1.2mm sem perda significativa na absorção da hemoglobina, e ocorre menor absorção na melanina a 585nm, minimizando alterações na pigmentação.

Em teleangiectasias de membros inferiores os vasos são maiores e com paredes mais espessas dificultando a ação desses *lasers*.

Recentemente, um *laser* de pulso longo (*long pulse dye laser*) com comprimentos de ondas de 585,590,595 e 600nm tem sido utilizado para tratamento de teleangiectasias de pernas com diâmetros variando entre 0,2 a 1,0mm.

O photoderme é uma fonte intensa de luz pulsada que emite luz com diferentes durações de pulsos e comprimentos de ondas. Diferentemente do *laser*, é uma luz não coerente com espectro de comprimento de ondas de 500 a 1000nm. É também utilizado em teleangiectasias (ROSS et al., 1997).

2.6. METODOLOGIA ATUALMENTE EMPREGADA PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS EM ESCLEROTERAPIA

A grande variedade de métodos para escleroterapia de teleangiectasias é refletida na literatura por uma infinidade de trabalhos com diferentes padronizações e resultados, conflitantes ou não, cujo agente esclerosante utilizado é o da preferência de cada autor.

Alguns autores citam sua experiência em escleroterapia utilizando-se ou não de fotografia para acompanhamento dos resultados.

KOBAYASHI (1986) realizou esclerose de vasos com eletrocoagulação e obteve resultados satisfatórios, utilizou fotografias mas não citou o grau de melhora com o tratamento.

SADICK (1991) comparou diferentes concentrações de salina hipertônica no tratamento de varizes e teleangiectasias de membros inferiores. Utilizou fotografias de membros inferiores divididos em quadrantes mas não classificou o grau de clareamento.

Concluiu que a salina hipertônica a 11,7% é a concentração mínima de esclerosante que produz os resultados mais efetivos e menor morbidade.

REICHERT (1998) mostrou uma melhora de 100% dos casos com uma ou duas sessões de *laser* (*Long-Pulse Dye Laser*) para vasos menores que 0,5mm de diâmetro. Utilizou fotografias padronizadas, mas não utilizou a divisão em quadrantes ou a classificação do grau de melhora usualmente descrito.

Outro método citado para avaliação de resultados em escleroterapia é a opinião do próprio paciente em relação ao grau de melhora. GREKIN et al. (1997) concluíram que no tratamento de lesões vasculares de pele com *laser* tipo *flashlamp-pumped dye laser*, a utilização de lentes de 2mm são tão efetivas quanto lentes de 3 ou 5mm e produzem menos efeitos colaterais. Os pacientes classificaram o grau de melhora em menor que 50%, de 50% a 75%, maior que 75% e 100%.

TRETBAR (1989) mostrou sua experiência de 20 anos com sulfato de tetradecil sódico a 1% e 1/3%. Esse estudo não foi baseado em fotografias e os resultados foram baseados em entrevistas com os pacientes. Cita 80 a 90% de clareamento dos vasos com alto índice (60% a 70%) de úlceras e hiperpigmentação (30%) com solução a 1%.

A padronização mais freqüentemente encontrada em relação à avaliação dos resultados da escleroterapia é a divisão das extremidades inferiores em quadrantes, com fotografias seriadas e a classificação do grau de clareamento por observadores. Essa classificação é feita em percentagem de melhora (0% a 25%, >25% a 50%, >50% a 75%, >75% a 100%) ou simplesmente dividida em pobre, regular, boa ou excelente, sendo pobre os casos sem melhora evidente e excelente os casos com completo desaparecimento dos vasos.

Desse modo, APFELBERG et al. (1987) compararam três tipos de *laser* (*CO2 pulsado, CO2 superpulsado e o Cooper Laser Sonics/Molelectron 8000 YAG laser*) no tratamento de teleangiectasias de membros inferiores. Esse estudo foi baseado em fotografias, sem especificação de padronização, exceto pela divisão em quadrantes.

A maioria dos pacientes ficou classificada em bom e regular, independentemente do tipo de *laser* utilizado. Houve melhora tardia até após um ano de tratamento nas regiões estudadas.

Também em 1987, CARLIN & RATZ fizeram um estudo comparando polidocanol 0,25%, sulfato de tetradecil sódico 0,5%, salina a 20% com heparina (cem unidades por ml) e salina a 0,9% como placebo.

O estudo baseou-se em fotografias e graduação dos resultados em pobre, regular, bom e excelente por observadores. Complicações como pigmentação ou neovascularização foram classificadas como sendo ausentes, leves, moderadas e severas. Embora todos os agentes, exceto o placebo, foram eficazes como esclerosantes, o polidocanol propiciou maior conforto ao paciente e menos efeitos colaterais.

Metodologia idêntica foi realizada por NORRIS et al. (1989), comparando diferentes concentrações de polidocanol a 0,25%, 0,5%, 0,75% e 1% no tratamento de teleangiectasias de membros inferiores. Vinte pacientes com vasos simétricos em membros inferiores, foram submetidas a sessões a cada quatro semanas até o desaparecimento dos vasos, ou no máximo seis sessões. Os membros foram divididos em quadrantes e cada paciente recebeu as quatro concentrações da droga. A presença de prurido, hiperpigmentação ou neovascularização foi graduada como ausente, leve, moderada e severa. Os melhores resultados foram obtidos com polidocanol a 0,5% com 60% de clareamento dos vasos após cinco sessões e 20% de hiperpigmentação.

Em 1990, o polidocanol a 1% e 0,5% foi comparado a salina hipertônica a 23,4% em estudo feito por WEISS & WEISS. As 113 pacientes com teleangiectasias foram acompanhadas com fotografias, sem menção de áreas específicas, com seguimento de até seis meses. Somente efeitos colaterais foram avaliados.

Os resultados foram favoráveis ao polidocanol 0,5% e salina hipertônica que apresentaram menor incidência de hiperpigmentação e neovascularização.

HSIA et al. (1997) compararam os resultados do tratamento de vasos em membros inferiores com o *laser* de longo pulso (*Long-Pulse Dye laser*), com diferentes densidades de energia. Concluiu após cinco meses que para uma sessão apenas, um grau de clareamento de 75% foi alcançado por 52,9% dos pacientes tratados com uma densidade de energia de 15J/cm² e 64,7% dos casos tratados com 18J/cm². Não houve diferença estatística.

O photoderme foi avaliado por RAULIN et al. (1997) que estudaram 14 pacientes com lesões vasculares cutâneas. Os resultados foram satisfatórios após uma a dez sessões, com dez pacientes alcançando classificação excelente, três bons, um regular.

ADRIAN (1998) mostrou uma melhora maior que 50% em 73% dos casos tratados com uma sessão de *laser* (Long-Pulse Frequency-doubled Neodymium: *Yag Laser* a 532nm) e uma melhora entre 75% e 100% em 63% dos pacientes após duas sessões. Utilizou a classificação do grau de melhora em percentagens, sendo pobre equivalente a 0% a 25%, regular entre 25% e 50%, bom entre 50% e 75% e excelente a 75% a 100%.

Em 1998, GREEN realizou um estudo para avaliar os resultados de escleroterapia de 72 pacientes com o uso do *Photoderme VL*. Os pacientes tinham classificação de pele de Fitzpatrick entre I e III e foram feitas fotografias convencionais com padronização não-descrita, pré e pós-esclerose.

Os resultados foram: 56% não obtiveram clareamento, 25% com clareamento parcial, 9,5% com clareamento total e 9,5% perderam o seguimento. Obteve um alto índice de complicações como hiperpigmentação em 50% dos casos, hipopigmentação em 20% e neovascularização em 7%.

Nesse trabalho, o autor faz uma crítica importante quanto ao método de avaliação de resultados em escleroterapia utilizados por outros autores, cita:

No tratamento de teleangiectasias, o sucesso baseado na inspeção visual só pode ser determinado pelo clareamento completo ou quase completo dos vasos. O que é 50% de clareamento? Isso significa que metade clareou e metade não? Ou que todos os vasos estão presentes mas apenas metade proeminente que antes?

MCDANIEL et al. (1999) utilizaram o método de avaliar fotografias pareadas pré e pós-tratamento de teleangiectasias em membros inferiores com *laser* de Alexandrita. Foi talvez o primeiro a utilizar fotografias convencionais e digitalizadas em teleangiectasias, mas não refere a padronização. Quatro especialistas graduaram o clareamento dos vasos em percentagem de melhora, mas não citaram a escala. Obtiveram 63% de clareamento após três sessões com *laser* a 20 joules/ cm², pulso dobrado e 1Hz. Quando associou escleroterapia química com salina hipertônica a 23,4% ao *laser* com 20 joules/cm², pulso único e com duração de cinco milisegundos, obteve um clareamento de 87% dos vasos.

Em relação ao mesmo *laser* de Alexandrita, KAUVAR & LOU (2000), relataram que, após 12 semanas, 65% das áreas tratadas com uma sessão tinham um clareamento de 75%, porém com 14% de hiperpigmentação. Utilizou fotografias 35mm pareadas pré e pós-tratamento e o grau de clareamento baseado em escala de 0%-25%, 25%-50%, 50%-75% e 75%-100%.

A escleroterapia com *laser* foi também avaliada por GEOGANTOPOULOU, AL NAKIB, QUABA (1998) que utilizaram fotografias pré e pós-tratamento em uma avaliação retrospectiva. Encontrou 100% de clareamento em todos os 17 casos tratados com uma média de cinco sessões com *pulsed dye laser* (7 – 7.5 J/cm², pulsos de 300 a 500 microssegundos) após seguimento de sete meses. Relata 11,7% de hiperpigmentação residual. Esse trabalho não cita a metodologia utilizada para classificar o grau de clareamento dos vasos.

Um outro trabalho inédito, realizado em 1998 por BERNSTEIN et al., avaliou os resultados do *pulsed dye laser* com 1.5ms. de duração do pulso, 595nm de comprimento de onda e fluência de 15 a 20 J/cm², no tratamento de vasos menores que 1,5mm de diâmetro em membros inferiores.

Dez pacientes com pele tipo I e II foram avaliadas após três sessões de *laser*. Cada paciente tinha duas regiões de 5cm x 5cm em estudo e fotografias 35mm pré e pós-tratamento foram analisadas por dois especialistas que classificaram grau de clareamento em 76% para 15J/cm² e 90% para 20J/cm². As mesmas fotografias foram digitalizadas e analisadas por um programa de computador que transformava os *pixels* em centímetros. Foram calculados os comprimentos totais dos vasos pré e pós-tratamento e o resultado final foi de 84% de clareamento para 15J/cm² e 76% para 20J/cm². Não houve análise estatística desses resultados.

WEISS & SADICK (2000), estudaram a escleroterapia com luz intensa não coerente pulsada associada ou não a um dispositivo que resfria a pele durante os disparos. Fotografias pré e pós foram graduadas quanto ao clareamento por uma enfermeira do grupo com notas de um a quatro (pobre a excelente). Não cita padronização da técnica fotográfica. Conclui com estudo estatístico que o resfriamento permite o uso de maior fluência, com melhores resultados e menos seqüelas.

FRANCISCHELLI, LUCCAS, POTÉRIO (2001), compararam os resultados da escleroterapia em teleangiectasias de membros inferiores utilizando glicose 75% à temperatura ambiente e a crioesclerose com glicose 75% a 40 graus centígrados negativos. Realizaram detalhado estudo fotográfico com fotos 35mm e divisão das áreas estudadas em quadrantes.

Seus resultados foram julgados por um grupo de cirurgiões vasculares e a conclusão foi de que houve um número menor de sessões de crioescleroterapia para se chegar ao mesmo resultado da glicose à temperatura ambiente (com significância estatística).

Todos os métodos de escleroterapia citados não são isentos de complicações. As complicações mais comuns em escleroterapia são a hiperpigmentação, hipopigmentação, neovascularização e úlceras.

A hiperpigmentação é sem dúvida a complicação mais freqüente, tanto em escleroterapia química quanto *laser*. Tem uma incidência muito variável nos artigos publicados, estando na dependência do tipo de pele, agente esclerosante (concentração, mecanismo de ação, ajustes específicos para cada tipo de *laser*), calibre do vaso, predomínio arterial ou venoso. Portanto, podemos encontrar uma variedade de resultados, por vezes conflitantes. Citam-se de 1% a 50% de hiperpigmentação residual após um período, não padronizado de observação.

Em 1993, GEORGIEV encontrou 8% de hiperpigmentação com o uso de glicerina crômica sendo um risco menor que o do polidocanol (1% a 30 %).

Uma incidência maior de complicações foi citada por BERNSTEIN et al. (1998), com o uso do *pulsed dye laser*. Refere 20% de hipopigmentação e 30% de hiperpigmentação após seis semanas de tratamento.

MENEZES et al. (1999), relatam 13% de hiperpigmentação e 8% de hipopigmentação aos 180 dias pós-tratamento com *laser* de corante de 595nm, com pulso longo.

As lesões cutâneas causadas pelo *laser* em escleroterapia foram analisadas por MIYAKE em sua tese de doutoramento, em 1999. Concluiu que a variação da temperatura da pele é preditiva da lesão cutânea por luz intensa pulsada, sendo que essa variação pode ser medida e determinada para os diferentes tipos de pele.

As úlceras necróticas secundárias a escleroterapia são menos freqüentes. São citadas esporadicamente, e não há uma incidência conhecida.

MIYAKE et al. (1976), realizaram estudo em coelhos onde demonstraram que as úlceras causadas por escleroterapia química são de caráter isquêmico, estando diretamente relacionadas ao tipo do agente esclerosante e sua concentração, a infusão fora do vaso e à pressão de infusão da droga.



3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS

1. Padronizar a obtenção de dados em escleroterapia de membros inferiores quanto à técnica fotográfica e à região em estudo.
2. Comparar a avaliação dos resultados feita por um grupo de especialistas com a avaliação feita por um programa de computador.



4. CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1. CASUÍSTICA

Trata-se de um estudo prospectivo, com 20 pacientes e um total de 23 áreas avaliadas. Doze membros inferiores direitos e 11 esquerdos (coxas e cavos poplíteos), com teleangiectasias primárias.

Três pacientes, portanto, tinham duas regiões em estudo.

Todos os pacientes eram do sexo feminino, com idade média de 37,5 anos (21 a 59 anos).

Nenhum antecedente de relevância foi encontrado. Quarenta por cento das pacientes usavam pílulas ou faziam reposição hormonal.

Essas pacientes compareceram ao consultório com queixa estética de vasos em membros inferiores.

4.2. MÉTODO

Foram incluídas pacientes com teleangiectasias em coxas e cavos poplíteos. Apenas pacientes com pele tipo I a III da classificação de Fitzpatrick fizeram parte do estudo.

Classificação de FITZPATRICK (1975), quanto a resposta da pele à exposição ao sol:

Tipo I	sempre queima, nunca bronzeia
Tipo II	frequentemente queima, bronzeia menos que a média (com dificuldade)
Tipo III	às vezes leve queimadura, bronzeia na média
Tipo IV	raramente queima, bronzeia mais que a média (com facilidade)
Tipo V	muito raramente queima e bronzeia com facilidade e profusamente
Tipo VI	nunca queima e bronzeia profusamente (pele não exposta é negra)

Os critérios de exclusão foram: varizes em membros inferiores, cirurgia de varizes há menos de um ano, escleroterapia em membros inferiores há menos de seis meses, sinais de hipertensão venosa crônica, gravidez, diabetes, histórico de reação alérgica importante.

Foi oferecido às pacientes participar do estudo com sessões de esclerose realizadas gratuitamente e seguimento de no mínimo um mês com retornos semanais.

As pacientes foram orientadas quanto ao tipo do procedimento a ser realizado, os riscos e possíveis complicações normalmente relacionadas à escleroterapia. Foram também orientadas a evitar exposição ao sol pelo período em estudo e todas assinaram o termo de consentimento aprovado pela comissão de ética da F.C.M., protocolo número 271/2001.

Todas as pacientes foram avaliadas na mesma sala e com a mesma iluminação. Inicialmente foram avaliadas em posição ortostática e a seguir em decúbitos dorsal, laterais e ventral.

A temperatura da sala foi estabelecida em aproximadamente 23 graus centígrados em condicionador automático graduado para temperaturas de 18 a 30 graus.

As sessões de esclerose e fotografias foram todas feitas pelo próprio pesquisador.

Esse estudo foi realizado entre agosto de 2000 e julho de 2001.

4.2.1. A região estudada

A região a ser estudada foi definida a partir de critérios que levassem em consideração a facilidade para se realizar múltiplas fotografias em dias diferentes com paciente deitada e em regiões que ficassem menos expostas ao sol. Portanto, apenas coxas e região de cavo poplíteo foram selecionadas e distribuídas conforme o Gráfico 1.

Onze membros inferiores esquerdos e 12 direitos foram avaliados.

Foi definida como área de estudo uma região de 49cm quadrados de pele que correspondia ao campo abrangido pelo visor da máquina fotográfica na distância fixada (a 32,5cm da pele).

As regiões foram demarcadas com quatro pontos com a utilização de um gabarito recortado em papel medindo 7cm x 7cm, de modo a englobar o máximo de teleangiectasias. Como a marcação era fundamental para o estudo, optou-se por utilizar tinta de *Henna* nos quatro pontos citados. Essa é uma tinta temporária com duração de oito a 15 dias na pele (Fig. 4 e 5).

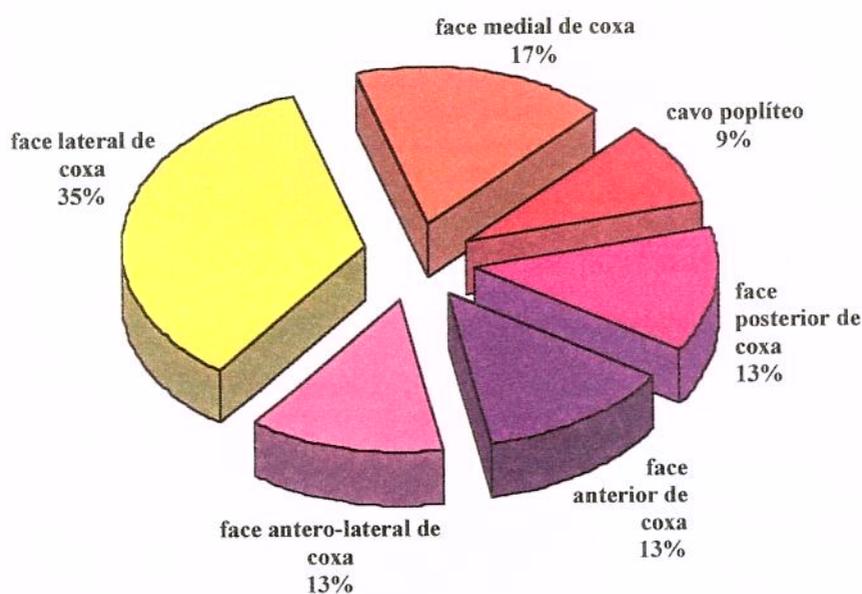


Gráfico 1. Distribuição das regiões estudadas em membros inferiores.

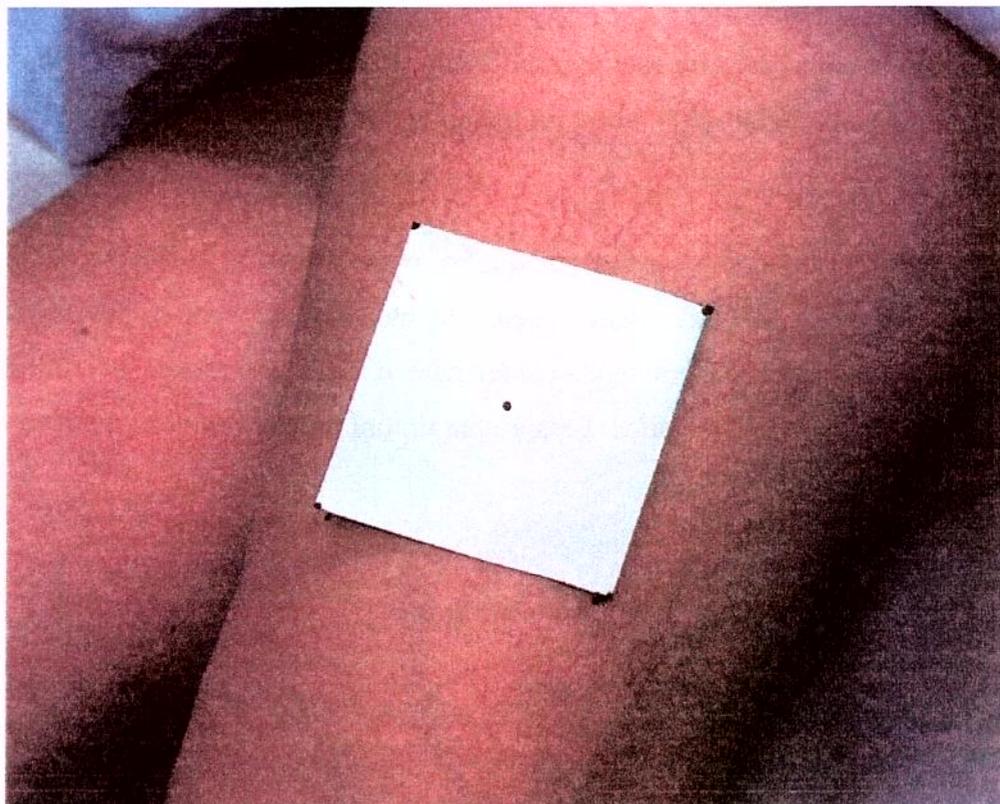


Figura 4. Gabarito de 7x7cm definindo os quatro pontos de demarcação.



Figura 5. Marcação com tintura temporária.

Em todas as visitas semanais as marcações eram reforçadas com tinta e nenhuma paciente as perdeu durante o período estudado. Três pacientes receberam duas regiões marcadas e definidas como região A e B .

4.2.2. Camara digital

Para esse estudo foi utilizada uma câmara fotográfica digital da marca *Olympus*, modelo D-600L, com cartão de memória de 8 MB (*megabytes*) possibilitando armazenar entre oito e 99 fotografias dependendo da resolução escolhida.

Há três possíveis resoluções com esse modelo de máquina e nesse estudo todas as fotografias foram feitas com a máxima, correspondendo a 1.280 x 1.024 *pixels*.

A máquina possui *flash*, mas não foi utilizado em nenhuma das fotografias. O tempo de abertura tem sete opções de regulagem e todas as fotografias foram realizadas com a exposição -1. O modo macro foi utilizado em todas as fotografias.

O modelo 600-L possui *zoom* de 3 vezes e em todas as fotografias o *zoom* máximo foi utilizado. As fotografias foram disparadas com dispositivo automático, regulado para 12 segundos e posteriormente transferidas para o computador por meio de cabo especial, na taxa de uma fotografia por minuto, aproximadamente.

4.2.3. Fotografia

Todas as pacientes foram fotografadas duas vezes em dias diferentes antes do início da escleroterapia. A média de dias entre essas fotografias pré-tratamento foi de 5,6 dias (Gráfico 2).

As fotografias pós-tratamento foram realizadas em média 101,4 dias após as fotografias pré-tratamento (Gráfico 3) e em média, 64,13 (5 e 270) dias após a última sessão de esclerose.

Dias entre as fotos pré-tratamento

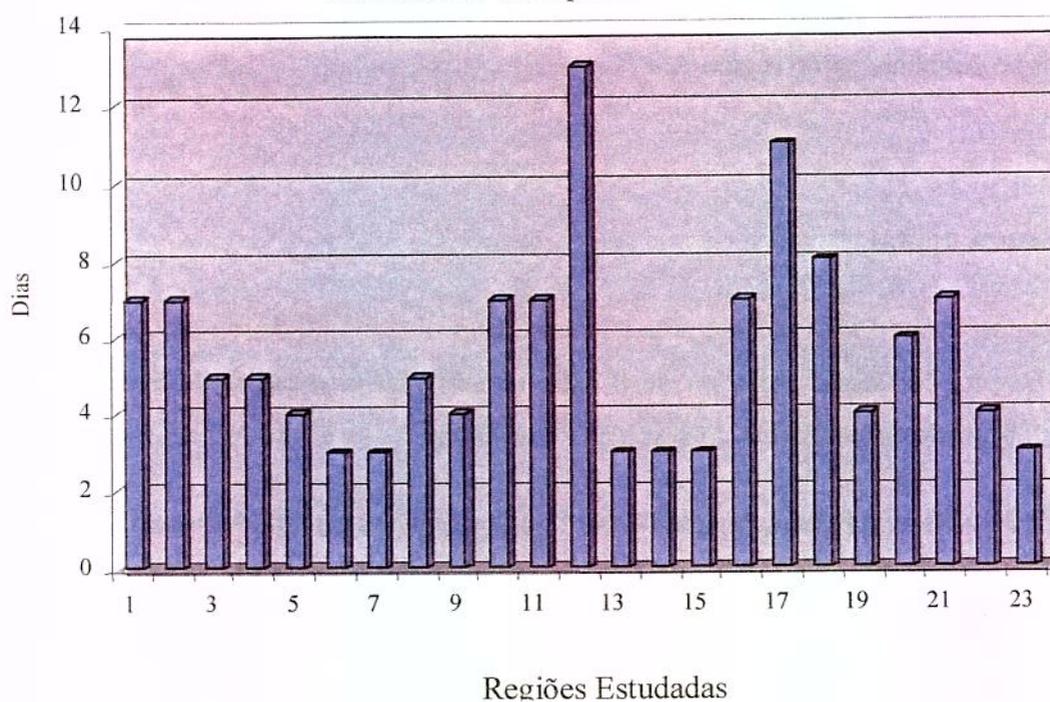


Gráfico 2. Número de dias entre as fotografias pré-tratamento para cada região estudada.

Dias entre as fotos pré e pós tratamento

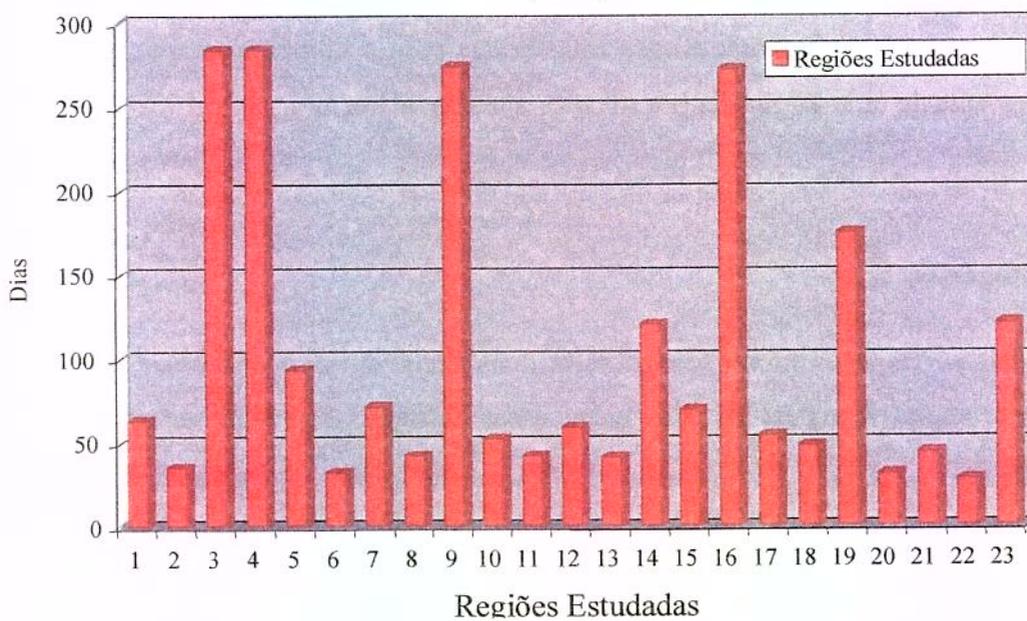


Gráfico 3. Número de dias entre as fotografias pré-pós-tratamento.

Uma vez demarcada a pele, a paciente era posicionada de modo que o plano envolvendo os quatro pontos citados ficasse o mais perpendicular possível em relação à lente da câmara. Foi definida uma distância de 32,5 centímetros da pele, pois nessa distância com o *zoom* máximo toda a área em estudo era englobada pelo visor da máquina deixando uma pequena margem e permitindo bom foco.

A medida da distância foi feita por meio de um fio com exatos 32,5 de comprimento com um pequeno peso de chumbo em uma de suas extremidades e a outra extremidade foi fixada à capa da lente da máquina fotográfica (Figuras 6, 7 e 8).

As pacientes foram posicionadas em decúbitos, conforme a região em estudo, sobre uma mesa de exame na qual estava fixado um suporte para a máquina fotográfica com quatro lâmpadas especiais para fotografias (Photoflood azul). Não havia entrada de luz externa nesse ambiente pois a sala foi vedada.

A câmara foi acoplada ao suporte que era móvel no sentido vertical (e também permitia movimentos pendulares da câmara), sendo lentamente deslocada para baixo com a capa da lente e o fio de medição até que o peso de chumbo tocasse a pele da paciente (Fig.7 e 8). Nesse ponto, a capa era removida, a posição da câmara fixada, estando a paciente imóvel, as luzes fotográficas eram acesas e as demais apagadas. Com a máquina fotográfica ajustada nos parâmetros citados (*zoom* máximo, máxima resolução, abertura de -1, macro ativado, disparador automático), novamente o gabarito de papel era posicionado de modo a se encaixar nas marcas. Eram feitos o enquadramento fazendo-se coincidir o círculo do visor da máquina com o ponto marcado no centro do gabarito, o foco, retirado o gabarito e finalmente a fotografia.

Por segurança, foram feitas duas ou três fotografias para cada posicionamento, semanalmente ou quinzenalmente e até dois meses em média após a última sessão de esclerose. O tempo médio gasto para realizar duas ou três fotografias foi de aproximadamente três minutos para uma mesma posição.

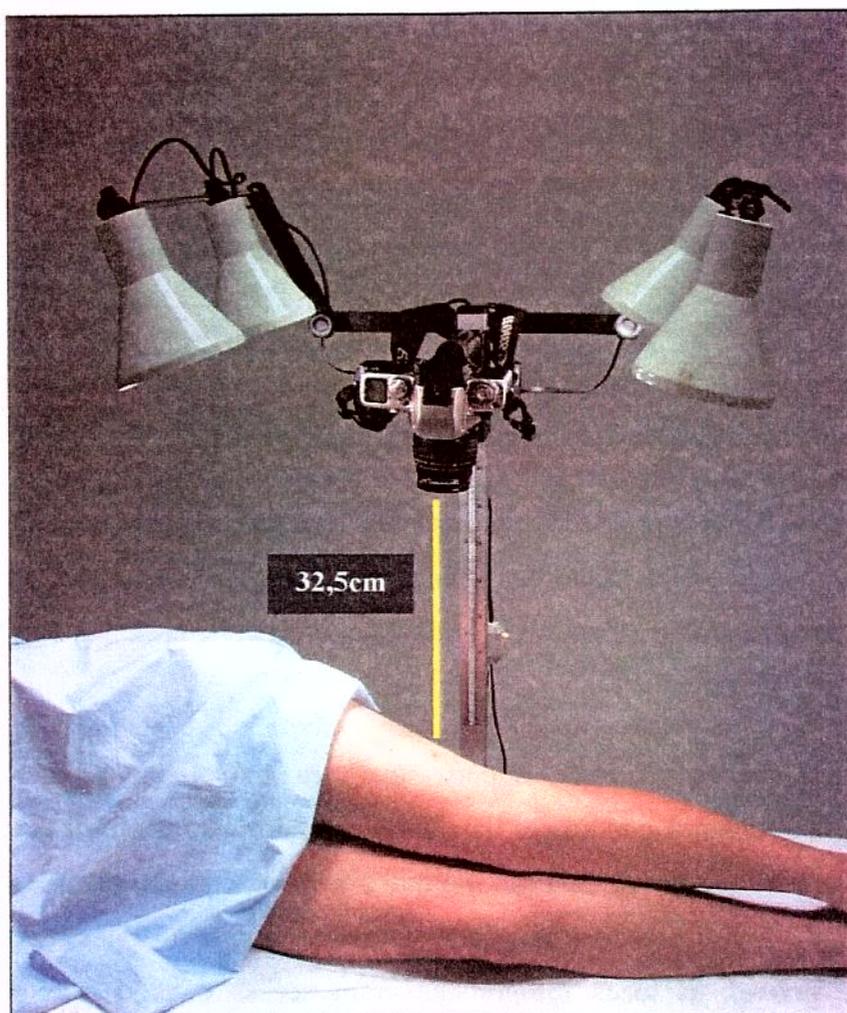
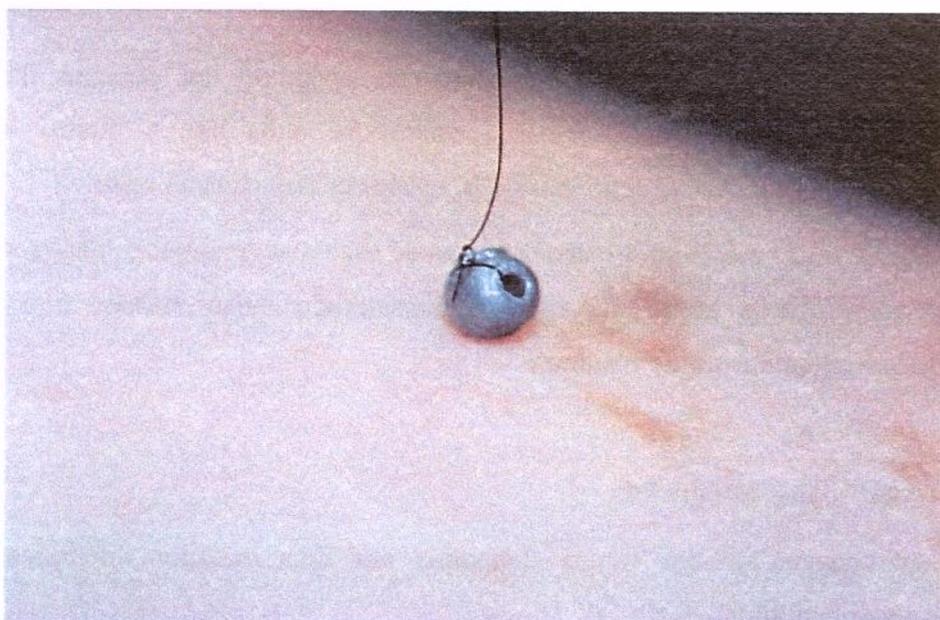
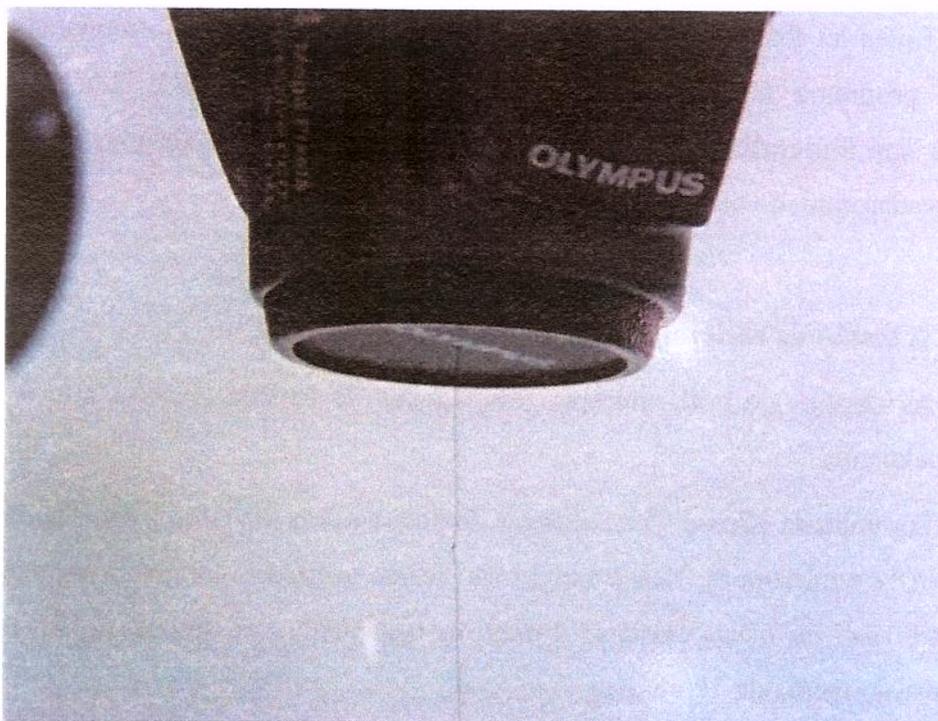


Figura 6. Máquina fotográfica a 32,5cm da pele.



Figuras 7 e 8. Fio de medição com 32,5cm, com uma das extremidades fixada à capa da lente da máquina fotográfica e a outra extremidade presa a um peso de chumbo, tocando a pele da paciente.

Todas as fotografias foram identificadas e arquivadas em computador, sendo utilizado o programa Corel Photo-Paint 8 e Adobe PhotoDeluxe 2.0. Não houve manipulação das fotografias com exceção dos recortes realizados delimitando apenas as áreas demarcadas entre os quatro pontos.

4.2.4. A sessão de escleroterapia

As sessões de escleroterapia foram feitas da mesma maneira que o autor as realiza normalmente.

Foi utilizada glicose 75%, seringas de 3ml, agulhas 30G1/2, luvas, algodão seco e com álcool 70% e micropore. Nesse estudo não foram utilizados compressões, anestésicos, nem orientado uso de meias elásticas durante o tratamento. As sessões foram realizadas com um intervalo médio de 10,68 dias.

A técnica empregada foi de punção do vaso com infusão lenta da glicose até o desaparecimento da rede vascular sem que fosse necessário aumentar a força de infusão, mantendo em dez segundos aproximadamente o tempo de infusão para cada punção.

Não foram realizados esvaziamentos de coágulos em nenhum dos casos. As pacientes foram orientadas a retirar o micropore após três a quatro horas do procedimento e levar vida normal sem restrições, exceto pela exposição solar.

Foram feitas 3,6 (uma a cinco) sessões de esclerose, em média, para cada região demarcada, sendo que o limite máximo foi considerado cinco sessões e o final do tratamento independentemente do resultado.

4.2.5. Análise das fotografias

As imagens obtidas foram analisadas por dois métodos diferentes e esses posteriormente comparados.

O primeiro método consistiu em projetar imagens pareadas (utilizando um aparelho *datashow* com resolução de 800 x 600 *pixels*), pré e pré-tratamento e pré e pós-tratamento, para serem analisadas por um grupo de seis cirurgiões vasculares com no mínimo cinco anos de experiência em escleroterapia (Fig. 9,10,11,12).



Figura 9. Primeira foto pré-tratamento (caso 3). **Figura 10.** Segunda foto pré-tratamento.



Figura 11. Foto pré-tratamento (caso 3).

Figura 12. Foto pós-tratamento.

Todas as imagens foram analisadas simultaneamente pelos observadores que julgaram a diferença na quantidade de teleangiectasias entre as fotografias pré-tratamento e o grau de clareamento ou melhora na quantidade de teleangiectasias pré e pós-tratamento. Essa graduação foi de 0% a 100%, com variações de 10% em 10%. Analisaram também a ocorrência de complicações como hiperpigmentação e neovascularização classificando-as em ausente (0), leve (1), moderada (2) e grave (3).

O outro método de avaliação foi feito por um programa de computador em desenvolvimento na Faculdade de Engenharia Elétrica e da Computação da Unicamp pelo professor Roberto de Alencar Lotufo et.al (Anexo E).

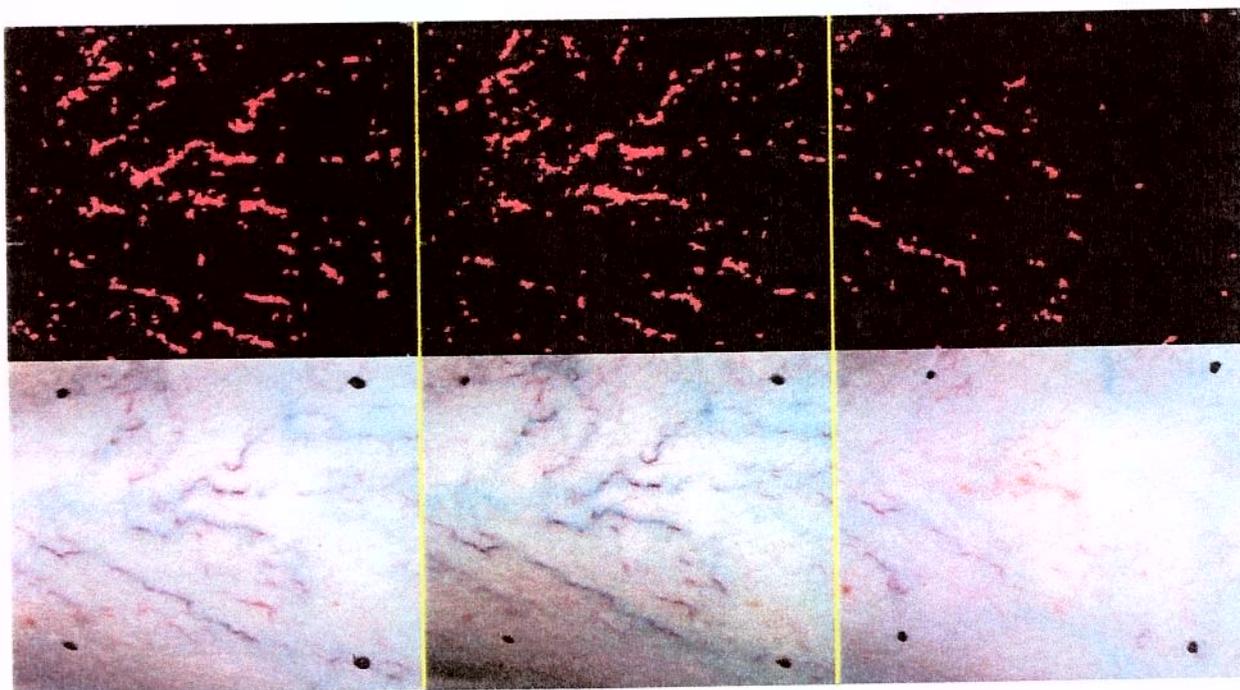


Figura 13. Marcação dos vasos pré, pré e pós-tratamento pelo programa de computador (caso 16).

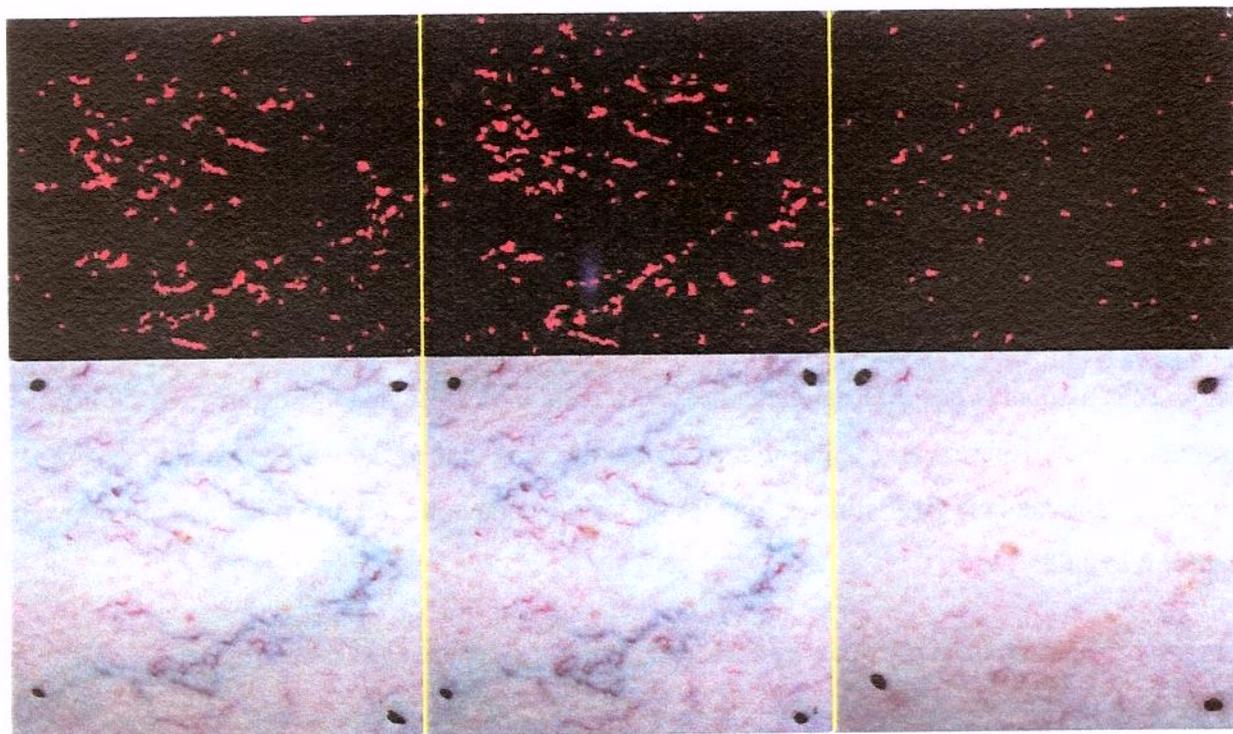


Figura 14. Marcação dos vasos pré, pré e pós-tratamento pelo programa de computador (caso 5).

Esse método consistiu em realizar uma marcação automática onde o programa reconheceu, por um padrão de cores, os quatro pontos pretos tatuados na pele definindo um polígono cujo interior foi avaliado. O restante da fotografia foi desprezado.

A seguir, um sistema automático de classificação reconheceu as teleangiectasias, baseando-se em critérios de cor e morfologia e as quantificou. O passo final consistiu em calcular a área total das imagens (teleangiectasias marcadas), em pixels, e definir o grau de variação em porcentagem, entre os pares de fotos estudados.

Esse método foi aplicado nas fotografias pré-pré e pré pós-escleroterapia (Figuras 13 e 14).

4.2.6. Tratamento estatístico

A análise estatística dos dados coletados e tabulados foi realizada com o auxílio do programa SAS versão 8.0 (SAS INSTITUTE INC. SAS version 8.0. Cary, 1999).

Os escores dados pelos seis médicos e pelo computador foram comparados segundo dois aspectos: conforme sua concordância e conforme sua correlação.

A concordância entre os seis médicos, entre os médicos individualmente e o computador e entre o escore médio dos seis médicos e o computador foi avaliada pelo teste t Student para amostras pareadas. Este teste de hipóteses considera os escores como uma variável contínua, e se baseia na média das diferenças dos escores atribuídos a cada par de fotografias avaliadas nas diferentes regiões. Se o teste indicar evidências estatísticas de que essa média das diferenças é igual a zero, consideram-se concordantes os avaliadores em questão. Tal evidência é refletida no p valor do teste e dada como significativa quando p for menor que 0,05.

Quanto mais próximas as notas dos avaliadores maior a sua concordância.

A correlação entre os escores foi mensurada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Quanto mais próximo esse coeficiente estiver de 1, mais intensa é essa correlação.

Foram encontrados n valores de p para o teste de hipóteses cuja hipótese nula é de que não foi encontrada uma correlação importante para cada par de avaliadores. Novamente, considera-se significativa uma correlação cujo respectivo p valor é menor que 0,05.

A correlação, nesse caso, exprime a capacidade entre os avaliadores de distinguir a tendência de melhora maior ou menor no grau de clareamento dos vasos, ou seja, correlacionam-se os avaliadores que reconhecem que houve diminuição ou não dos vasos e em determinada escala (independentemente da nota atribuída ser igual ou próxima - concordância).



5. RESULTADOS

As pacientes correspondentes aos casos 18 e 22 foram excluídas da avaliação estatística final, pois não foi possível tecnicamente uma avaliação adequada das fotografias pelo programa de computador, tanto nas fotos pré quanto pós-tratamento (Figura 15). O programa não conseguiu marcar os vasos nessas fotografias adequadamente (entretanto, essa exclusão não alterou a significância estatística dos resultados apresentados).

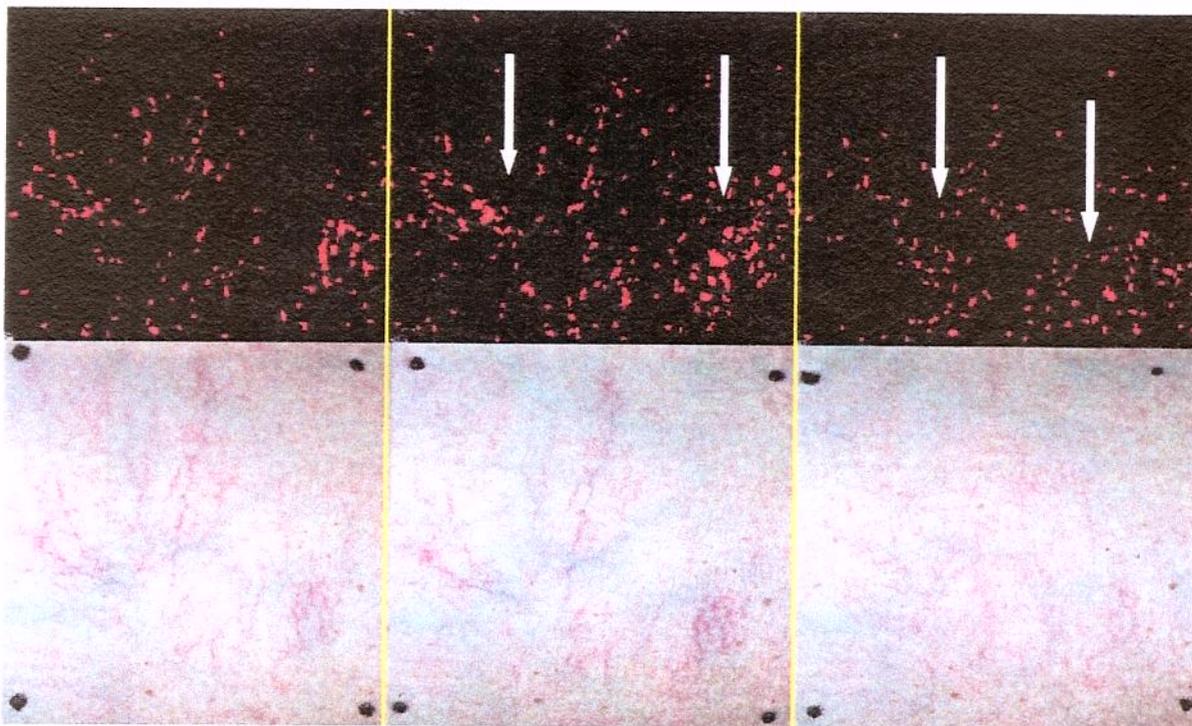


Figura 15. Marcação excessiva e errônea feita pelo computador (setas), quando comparadas com os vasos das fotografias originais pré, pré e pós-tratamento (inferiormente) do caso 22.

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes à variação na quantidade de teleangiectasias entre as fotografias pré-tratamento, atribuídas pelos médicos e pelo programa de computador.

Não houve concordância estatística entre as avaliações das fotografias pré e pré-tratamento feitas pelos pares de médicos 2,3 e 3,5 ou pelos médicos, individualmente, e as médias das notas dos médicos e o programa de computador. Entretanto, houve concordância entre as avaliações dos demais médicos (Tabela 3).

Não houve correlação em relação às avaliações das fotografias pré e pré-tratamento entre os pares de médicos 1,3; 1,5; 1,6 e 2,6 e entre os médicos separadamente, a nota média dos médicos e o programa de computador. Houve correlação entre os demais pares de médicos, analisando-se todos os pares possíveis (Tabela 4).

TABELA 2: Resultados das avaliações das fotografias pré e pré-tratamento, em percentagem

Região	Médico							Média	Computador
	1	2	3	4	5	6			
1	30	10	10	20	10	10	15	3	
2	0	0	5	0	0	0	0,83	12	
3	0	0	2,5	10	0	10	3,75	5	
4	0	0	5	0	2,5	0	1,25	7	
5	0	0	0	0	0	2,5	0,41	22	
6	0	0	10	5	2,5	10	4,58	8	
7	0	0	0	0	0	0	0	3	
8	0	0	0	0	0	0	0	12	
9	0	2,5	10	0	0	2,5	2,5	23	
10	10	0	5	2,5	2,5	10	5	12	
11	0	0	5	5	0	0	1,66	4	
12	0	0	5	0	0	2,5	1,25	14	
13	0	5	10	5	10	20	8,33	2	
14	0	0	0	0	0	0	0	10	
15	0	0	2,5	0	0	0	0,41	11	
16	0	10	5	2,5	10	0	4,58	1	
17	0	0	0	0	0	0	0	5	
18	0	0	5	0	0	0	0,83	55	
19	0	5	5	10	10	2,5	5,41	8	
20	0	0	0	2,5	0	0	0,41	5	
21	0	0	2,5	0	2,5	0	0,83	7	
22	0	2,5	5	0	0	2,5	1,66	33	
23	0	2,5	5	0	0	0	1,25	11	

Os casos em vermelho foram excluídos da avaliação estatística.

TABELA 3: estudo da concordância entre as fotografias pré e pré-tratamento

Avaliadores	diferença média entre as notas	teste <i>t</i> de Student	
		<i>t</i> valor	<i>p</i> valor
pré-pré 1-2	0,238	0,19	0,8514
pré-pré 1-3	-2,262	-1,63	0,1193
pré-pré 1-4	-1,071	-1,07	0,2965
pré-pré 1-5	-0,476	-0,35	0,7288
pré-pré 1-6	-1,428	-0,93	0,3613
pré-pré 2-3	-2,500	-3,42	0,0027
pré-pré 2-4	-1,309	-1,50	0,1493
pré-pré 2-5	-0,714	-1,67	0,1104
pré-pré 2-6	-1,666	-1,40	0,1756
pré-pré 3-4	1,190	1,17	0,2546
pré-pré 3-5	1,785	2,25	0,0358
pré-pré 3-6	0,833	0,88	0,3909
pré-pré 4-5	0,595	0,68	0,5056
pré-pré 4-6	-0,357	-0,32	0,7507
pré-pré 5-6	-0,952	-0,89	0,3841
pré-pré 1-computador	-6,904	-3,24	0,0041
pré-pré 2-computador	-7,142	-4,29	0,0004
pré-pré 3-computador	-4,642	-3,06	0,0061
pré-pré 4-computador	-5,833	-2,91	0,0087
pré-pré 5-computador	-6,428	-3,48	0,0023
pré-pré 6-computador	-5,476	-2,86	0,0097
pré-pré M-computador	-6,071	-3,52	0,0021

Em negrito estão os valores *p* dos casos não-concordantes.

TABELA 4: correlação entre as avaliações das fotografias pré e pré-tratamento

Pré-Pré Correlação	Médico 1	médico 2	médico 3	médico 4	médico 5	médico 6	média
médico 2	0,5372	0,0120					
médico 3	0,3784	0,5122					
	0,0908	0,0176					
médico 4	0,7388	0,6082	0,4582				
	<0,001	0,0034	0,0367				
médico 5	0,4322	0,8669	0,5304	0,6215			
	0,0504	<0,001	0,0134	0,0026			
médico 6	0,3607	0,2937	0,6017	0,5324	0,4897		
	0,1082	0,1963	0,0039	0,0130	0,0243		
média	0,7921	0,7686	0,7090	0,8714	0,7952	0,7156	
	<0,001	<0,001	0,0003	<0,001	<0,001	0,0003	
computador	-0,1779	-0,3544	-0,0199	-0,4140	-0,4679	-0,2017	-0,3412
	0,4404	0,1150	0,9319	0,0621	0,0324	0,3807	0,1301

Valores em negrito correspondem ao p valor e os demais valores ao coeficiente de correlação de Pearson (os valores grifados em vermelho correspondem aos casos em que não houve correlação).

Os resultados das avaliações das fotos pré e pós-tratamento estão na Tabela 5. São expressos em percentagem de melhora ou grau de clareamento dos vasos em estudo.

O Gráfico 4 mostra os mesmos resultados das Tabelas 2 e 5 vistos em conjunto (referentes às fotografias pré-pré e pré-pós escleroterapia).

Na avaliação das fotografias pré e pós-tratamento, só houve concordância entre os pares de médicos 1,5 e 3,4, os demais pares possíveis não foram concordantes (Tabela 6). Houve concordância entre os médicos 1 e 6, e o programa de computador, e entre a média das notas dos médicos e o programa de computador ($p = 0,2014$).

Houve correlação entre todos os médicos na avaliação das fotos pré e pós-tratamento e entre os médicos 2, 3, 4 e 6 e o programa de computador e também entre a média das notas dos médicos e o programa de computador com $p = 0,0110$ (Tabela 7).

TABELA 5: Resultados das avaliações das fotografias pré e pós-tratamento, em percentagem

Região	Médico						Média	Computador
	1	2	3	4	5	6		
1	60	90	90	80	60	70	75	60
2	70	100	70	90	40	80	75	65
3	80	100	90	90	60	70	81,66	96
4	80	100	90	100	70	90	88,33	82
5	80	90	90	90	70	90	85	84
6	30	100	100	90	80	90	81,66	65
7	40	80	70	60	40	50	56,66	84
8	50	100	90	90	60	60	75	69
9	10	60	0	40	0	0	18,33	15
10	100	100	100	100	90	90	96,66	73
11	80	100	90	90	80	80	86,66	45
12	50	90	90	90	50	80	75	67
13	30	90	90	90	40	70	68,33	87
14	70	90	80	90	80	70	80	45
15	80	100	90	90	80	90	88,33	75
16	50	80	70	80	50	70	66,66	83
17	80	90	90	90	70	80	83,33	84
18	70	100	90	100	40	90	81,66	48
19	60	90	60	90	60	50	68,33	69
20	50	70	50	60	30	50	51,66	67
21	80	90	100	90	40	80	80	69
22	80	100	90	100	40	80	81,66	48
23	100	100	100	100	90	100	98,33	92

Os casos em vermelho foram excluídos da avaliação estatística.

Avaliação das fotografias pré-pré e pré-pós escleroterapia (%)

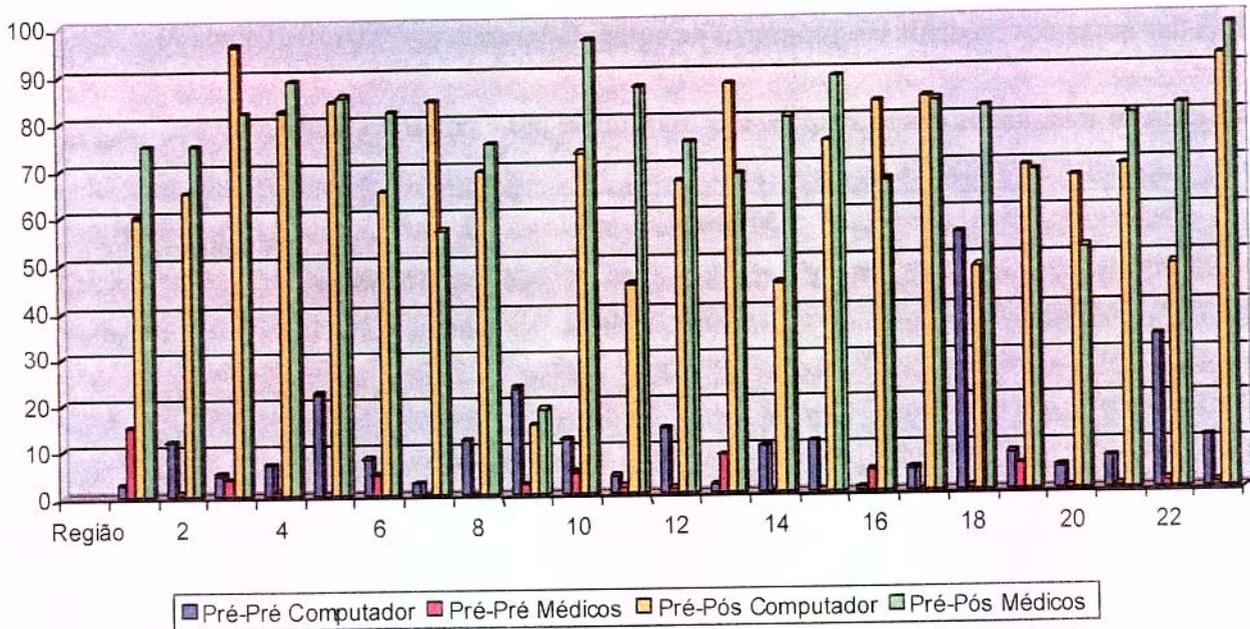


Gráfico 4. Resultados das avaliações das fotografias pré-pré e pré-pós escleroterapia, em percentagem de clareamento.

TABELA 6: Estudo da concordância das avaliações das fotografias pré e pós-tratamento

Avaliadores	diferença média entre as notas	teste <i>t</i> de Student	
		<i>t</i> valor	<i>p</i> valor
pré-pós 1-2	-27,619	-6,77	<0,001
pré-pós 1-3	-17,619	-3,90	0,0009
pré-pós 1-4	-21,904	-5,93	<0,001
pré-pós 1-5	4,285	1,11	0,2821
pré-pós 1-6	-8,571	-2,26	0,0353
pré-pós 2-3	10,000	3,02	0,0067
pré-pós 2-4	5,714	3,87	0,0009
pré-pós 2-5	31,904	9,51	<0,001
pré-pós 2-6	19,047	6,04	<0,001
pré-pós 3-4	-4,285	-1,53	0,1428
pré-pós 3-5	21,904	6,40	<0,001
pré-pós 3-6	9,047	4,17	0,0005
pré-pós 4-5	26,190	8,60	<0,001
pré-pós 4-6	13,333	5,29	<0,001
pré-pós 5-6	-12,857	-4,15	0,0005
pré-pós 1-computador	-6,952	-1,38	0,1823
pré-pós 2-computador	20,666	5,61	<0,001
pré-pós 3-computador	10,666	2,59	0,0173
pré-pós 4-computador	14,952	4,10	0,0006
pré-pós 5-computador	-11,238	-2,20	0,0394
pré-pós 6-computador	1,619	0,40	0,6954
pré-pós M-computador	4,952	1,32	0,2014

Em negrito, os valores *p* referentes aos casos concordantes.

TABELA 7: Correlação entre as avaliações das fotografias pré e pós-tratamento

Pré-Pós Correlação	médico 1	médico 2	médico 3	médico 4	médico 5	médico 6	média
médico 2	0,6299 0,0022						
médico 3	0,6038 0,0038	0,8330 <0,001					
médico 4	0,6987 0,0004	0,9024 <0,001	0,8568 <0,001				
médico 5	0,7009 0,0004	0,7834 <0,001	0,7609 <0,001	0,7923 <0,001			
médico 6	0,7078 0,0003	0,8110 <0,001	0,9027 <0,001	0,8712 <0,001	0,7937 <0,001		
Média	0,8200 <0,001	0,8936 <0,001	0,9150 <0,001	0,9324 <0,001	0,8983 <0,001	0,9441 <0,001	
Computador	0,4176 0,0596	0,4351 0,0487	0,6064 0,0036	0,5132 0,0173	0,3558 0,1123	0,5814 0,0057	0,5430 0,0110

Valores em negrito correspondem ao p valor e os demais valores ao coeficiente de correlação de Pearson (os valores grifados em vermelho correspondem aos casos em que não houve correlação).

Não foram observadas ulcerações nesse estudo, entretanto, a presença de hiperchromia e neovascularização foi avaliada apenas pelos seis médicos que as graduaram em 0,1,2,3 (ausente, leve, moderada e severa).

Foram encontrados 37,5% dos casos sem menção de hiperchromia, 39% com hiperchromia leve, 22% com hiperchromia moderada e 1,5% com hiperchromia severa.

A presença de neovascularização não ocorreu em 91,3% dos casos, foi leve em 5,8% , moderada em 2,9% e severa em 0% .

As Tabelas 8 e 9 mostram os resultados encontrados quanto a essa avaliação.

Apenas uma paciente apresentou reação alérgica à tintura de Henna no final do estudo e as marcações na pele dessa paciente passaram a ser feitas com caneta utilizada para marcação de varizes (Sharpie- *permanent marker*) semanalmente e recobertas com micropore.

TABELA 8: Avaliação, pelos médicos, da hiperpigmentação pós-tratamento

Região	Médico					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	2	0	0	1
3	1	0	1	1	1	1
4	2	2	2	2	2	2
5	1	1	2	2	1	2
6	0	1	0	0	0	0
7	1	0	0	0	1	1
8	0	0	1	0	0	0
9	2	2	2	2	2	2
10	0	0	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1	0
12	0	1	1	2	1	1
13	0	1	0	0	1	1
14	1	1	2	2	2	1
15	1	1	1	1	1	0
16	1	1	1	2	2	2
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	1	1
19	3	2	3	2	2	2
20	0	0	0	0	0	0
21	2	1	1	1	1	1
22	0	0	0	0	0	0
23	1	1	1	2	1	2

0 = ausente ; 1 = leve ; 2 = moderada ; 3 = severa

TABELA 9: Avaliação, pelos médicos, da neovascularização pós-tratamento

Região	Médico					
	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0
8	0	0	0	1	0	0
9	1	0	2	2	2	2
10	0	0	0	0	0	1
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	0	0
13	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0

0 = ausente ; 1 = leve ; 2 = moderada ; 3 = severa



6. DISCUSSÃO

Sem dúvida o padrão ouro para o tratamento das teleangiectasias de membro inferior é a escleroterapia com o uso de métodos químicos.

A técnica utilizada para escleroterapia de teleangiectasias é de domínio de todos os especialistas na área e tem certa variação. Utilizam-se em geral seringas descartáveis de 3ml, agulhas de 30G1/2, luvas, algodão com e sem álcool e infusão lenta intravascular sob baixa pressão e por poucos segundos (inferior a dez). O uso de compressão pós-escleroterapia fica a critério de cada médico e não há provas de que isso influencie o resultado. A frequência das sessões é bastante variável e dependente dos resultados e do estado da pele do paciente (ALDERMAN, 1977; GOLDMAN et al., 1987).

Existem vários agentes esclerosantes e não há consenso na literatura sobre qual é o melhor e qual é a concentração de escolha. Todos os agentes químicos empregados hoje em dia apresentam resultados satisfatórios segundo vários estudos publicados. Entretanto, esses agentes apresentam resultados diferentes nos trabalhos apresentados, mesmo quando se utiliza o mesmo agente na mesma concentração.

Outra dificuldade para a comparação entre agentes químicos no tratamento das teleangiectasias está na padronização da dose empregada e na sua concentração. O polidocanol foi empregado com sucesso na concentração de 1%, 0,5% e 0,25%. A salina hipertônica tem sido empregada nas concentrações de 23,4%, 11,7% e 5,8% com resultados variáveis conforme os autores. O sulfato de tetradecil sódico é mais utilizado em outros países e em diferentes concentrações como 1% e 1/3%.

A capacidade esclerosante assim como as complicações encontradas são muito variáveis conforme os diferentes autores.

GOLDMAN et al. (1987), compararam concentrações intravasculares de polidocanol de 0,25%, 0,5% e 1%, salina hipertônica a 23,4% e sulfato de tetradecil sódico a 0,5%, usados em orelha de coelho em estudo experimental. Relataram que todos os agentes causaram esclerose dos vasos exceto polidocanol a 0,25% e recanalização de vasos com polidocanol a 0,5%.

CARLIN & RATZ (1987) compararam 0,5% de sulfato de tetradecil sódico, salina hipertônica a 20% e polidocanol a 0,25%. Nessa série, o polidocanol a 0,25% foi tão efetivo quanto os outros agentes, mas com menos efeitos colaterais e dor. Porém, com uma taxa de clareamento dos vasos mais lenta que os demais.

NORRIS et al. (1989), em estudo duplo cego, compararam o polidocanol 0,25%, 0,5%, 0,75% e 1%. Concluíram que a concentração de 0,5% foi mais efetiva e com menor taxa de complicações.

A mesma discussão ocorre com o emprego do *laser* no tratamento de teleangiectasias dos membros inferiores, com diferentes resultados em diferentes regiões e sem padronização quanto ao comprimento de onda e duração do pulso utilizado.

São resultados conflitantes que refletem a variabilidade entre pacientes, uso de amostragens não comparáveis, má interpretação dos resultados, entre outros fatores.

As regiões cutâneas estudadas nesses trabalhos em sua maioria são divididas em quadrantes e fotografadas para posterior análise e quantificação dos resultados. Novamente faltam critérios para definir exatamente as delimitações dos quadrantes e o protocolo utilizado para as fotografias, sem os quais não é possível a reprodução das fotografias no final do tratamento, o que certamente influenciará os resultados.

O método de avaliação mais citado é o julgamento das fotografias pré e pós-tratamento por um grupo de especialistas, no que concerne a capacidade de clareamento dos vasos, presença de hiper ou hipocromia e neovascularização.

Na literatura, entretanto, encontramos diferentes metodologias para analisar e quantificar o grau de melhora das teleangiectasias pós-tratamento (KHANH-VAN, SHAHIDULLAH, FRIEDEN, 1999). As mais citadas são (Tabela 10):

TABELA 10: Metodologia atualmente empregada de avaliação dos resultados em escleroterapia, segundo diversos autores

	A	B	C	I	II	III	1	2	3
ADRIAN 1998			•		•			•	
APFELBERG et al., 1987	•				•			•	
BERNSTEIN et al., 1998		•		•				•	
CARLIN & RATZ 1987			•		•			•	
GEOGANTOPOULOU et al., 1998			•	•				•	
GREEN 1998			•			•		•	
GREKIN et al., 1997			•		•		•		
HSIA et al., 1997	•			•				•	
KAUVAR & LOU 2000			•		•			•	
McDANIEL et al., 1999			•	•				•	
NORRIS et al., 1989	•				•			•	
RAULIN et al., 1997			•		•			•	
REICHERT 1998			•	•				•	
SADICK 1991	•					•		•	
WEISS & SADICK 2000			•		•				•
WEISS & WEISS, 1990	•							•	

A - Uso de quadrantes

B - Área delimitada em cm²

C - Sem menção de delimitação de área

I - Classificação em percentagem de clareamento de 0 a 100%.

II - Classificação do grau de melhora em pobre, regular, bom e excelente (0% a 25%; 25% a 50%; 75% a 100%).

III - Classificação em melhora total, parcial ou sem melhora.

1 - Avaliação pelos pacientes.

2 - Avaliação por um grupo com número variável de especialistas.

3 - Avaliação por enfermeira.

As fotografias citadas em literatura de escleroterapia são quase todas em filme 35mm. Não são descritas as técnicas de obtenção das fotografias, como iluminação e distância da pele. Esses são fatores importantes, pois sendo as coxas e as pernas estruturas cilíndricas, a adoção do sistema de quadrantes dificulta o posicionamento da paciente e a incidência da luz na pele não é uniforme, tornando quase impossível a reprodução da mesma fotografia pós-tratamento.

Talvez a utilização de uma amostragem menor porém representativa dos vasos, com uma área de delimitação menor, tornaria essa forma geométrica cilíndrica em plana, facilitando a obtenção de fotografias e a avaliação dos resultados.

Fixando-se a distância e a luminosidade seria possível reproduzir fotografias de uma mesma região com grande semelhança (KOCH et al., 1998).

Nesse trabalho foi padronizado um método para registro fotográfico tentando eliminar fatores que pudessem interferir com a capacidade de reprodução de uma fotografia dias ou meses depois, de modo muito semelhante. Obviamente, os fatores gerais já citados em relação à técnica fotográfica empregada são da máxima importância (luz, distância, tempo de abertura do diafragma, etc), porém o fato de termos restringido o campo de estudo para uma área de 49cm² de pele, facilitou sobremaneira a obtenção das fotos.

Outro item importante na padronização foi a utilização de máquina fotográfica digital.

Não há relatos em literatura, até o momento, da utilização de fotografias puramente digitais em escleroterapia, embora em outros setores da medicina o número de artigos com fotografias digitais vem aumentando exponencialmente. A comparação da qualidade das fotografias digitais e 35mm foi muito bem documentada em diversos artigos nos quais não houve diferença estatística entre a avaliação clínica de uma fotografia digital e convencional desde que critérios mínimos de resolução digital fossem adotados (WILCOX, 1995; KVEDAR et al., 1997; PRICE & GOLSDSTEIN, 1997).

A capacidade de reproduzir imagens com grande semelhança em dias diferentes foi testada pela análise das fotografias pré e pós-tratamento. Quanto mais próxima de zero a variação na quantidade de vasos no julgamento dos avaliadores, melhor a padronização da fotografia. Quanto melhor a padronização, menor a influência da técnica fotográfica nos resultados pós-tratamento.

O grupo de médicos e o programa de computador notaram uma diferença pequena entre as fotografias pré e pós-tratamento.

A média das notas dos médicos em relação à variação na quantidade de teleangiectasias nas fotografias pré-tratamento foi de 2,73% e do programa de computador foi de 8,8%, evidenciando uma boa padronização da técnica fotográfica.

Quanto ao critério de julgamento do grau de clareamento das teleangiectasias feito pelo programa de computador sendo comparado à avaliação feita pelo grupo de seis médicos, encontramos uma concordância e correlação com significância estatística, mostrando que esse programa foi capaz de interpretar e calcular corretamente a variação na quantidade de vasos pré e pós-tratamento. Entretanto, esse mesmo programa de computador não apresentou concordância ou correlação com os médicos (inclusive a nota média desses) em relação à avaliação das fotos pré e pós-tratamento.

Os motivos que poderiam explicar esse fato seriam as pequenas variações de luz, brilho, contraste e cor encontradas entre essas fotografias (que sabemos não terem tido variação na quantidade de vasos), associada à incapacidade técnica do programa de computador em reconhecer 100% dos vasos ou até marcar pequenas áreas que não correspondiam às teleangiectasias.

Esses fatores foram, provavelmente, mais importantes nas avaliações pré e pós-tratamento por que mesmo pequenos erros na marcação dos vasos pelo computador influenciaram o resultado final. Isso não ocorreu na avaliação pré e pós-tratamento, ou pode ter ocorrido e ter sido mascarado pela variação real na quantidade de vasos causada pelo tratamento, essa sendo maior que o erro na marcação de vasos pelo computador.

Nesse estudo, o computador foi capaz de interpretar 91% dos casos estudados, sendo apenas dois casos excluídos por problemas técnicos com as fotografias e a marcação dos vasos.

O programa de computador, portanto, presta-se à avaliação do grau de clareamento no tratamento de teleangiectasias de membros inferiores, porém pequenas variações na quantidade de vasos podem passar despercebidas ou exacerbadas. O aperfeiçoamento das técnicas de computação e de fotografia para o reconhecimento das teleangiectasias poderia melhorar tanto a concordância como a correlação entre a avaliação do computador e a avaliação de um grupo de médicos.

Outro fato interessante foi a falta de concordância entre os médicos na avaliação das fotografias pré e pós-tratamento. Houve boa correlação nessa avaliação, porém, a variação nas notas em si, refletiu negativamente na concordância. Isso poderia ser explicado de outro modo, ou seja, os médicos conseguiram discernir adequadamente quando um par de fotografias avaliadas pré e pós-tratamento apresentava um grau de clareamento maior ou menor que outro par, porém tiveram dificuldade em dizer um número percentual para graduar essa variação. Cada médico parecia partir de um ponto de uma escala imaginária de 0% a 100% e assim prosseguia avaliando os demais casos.

Falhas na interpretação dos achados fotográficos pelo olho humano podem justificar a variabilidade entre a opinião de diferentes avaliadores. As fotografias são um meio barato de recordar a aparência das teleangiectasias antes e depois do tratamento, entretanto, são limitadas, como já citado, pela sua dependência em fatores inconsistentes como a padronização da técnica (mesma câmara, filme, luz, grau de magnificação) e subjetividade da avaliação pelos próprios pacientes e médicos. De fato, mesmo com a tentativa de padronizar ao máximo possível as fotografias, a percepção de cor do olho humano é bastante variável. Essa variabilidade existe devido à subjetividade da percepção da cor e sua dependência com vários fatores. Esses fatores incluem a cor e a intensidade de luz do ambiente, as cores ao redor do objeto em estudo, a adaptação dos olhos às cores vistas imediatamente antes, a habilidade dos olhos em discriminar entre diferentes cores e o espectro de sensibilidade do olho (HURLBERT, 1997 e KHANH-VAN et al., 1999).

Fatores psicológicos também podem influenciar a percepção de cores. A graduação visual de um eritema, por exemplo, é subjetiva e depende de fatores como a geometria do objeto em estudo, iluminação do ambiente, bronzeamento da pele ao redor, edema, e da experiência e acuidade visual do observador (KHANH-VAN et al., 1999).

As complicações relatadas nesse estudo no que concerne à ocorrência de hiperpigmentação residual e neovascularização pós escleroterapia estão em acordo com a literatura, porém há a necessidade de se fixar um período após a última sessão de esclerose dos vasos para a realização das fotografias a serem avaliadas, sem as quais não há como comparar resultados.

Esse tipo de avaliação é também bastante subjetivo e encontramos muitas divergências entre os médicos que as julgaram.



7. CONCLUSÕES

1. Obteve-se uma padronização do método de registro fotográfico das teleangiectasias em membros inferiores pré e pós escleroterapia.
2. O programa de computador desenvolvido foi hábil em julgar o grau de clareamento das teleangiectasias pós escleroterapia, em membros inferiores, com a metodologia empregada nesse estudo.



8. SUMMARY

A method of lower-limb sclerotherapy results assessment was developed using digital photos for obtaining images. The results analysis were performed by six vascular doctors and by a computer program uniquely developed for quantifying the telangiectasias. Twenty patients (23 areas), with an average age of 37.5 (21 - 59) years old, were assessed, all women, with thigh telangiectasia and Fitzpatrick skin types I to III. The photos of the pre and post-treatment were standardized as to their distance, light exposure, aperture time and covered a 49 sq cm area assigned by four ink dots, which remained throughout the analysis period. The sclerotherapy sessions were made with 75% glucose, one to five sessions maximum for each assigned area. The initial and final photos were judged according to the clearing degree of the telangiectasias, by six observers and those degreeing compared to a degreeing supplied by a computer program. There was no statistical difference between these two types of pre and post-treatment assessment. We concluded that the computer program developed for assessing standardized photos of lower-limb telangiectasia treatment was appropriate to determine the improvement degree of those vessels.



***9. REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS***

- ADRIAN, R. - Treatment of leg telangiectasias using a long-pulse frequency doubled neodymium: YAG *Laser* at 532nm. *Dermatol. Surg.*, **24**:19-23, 1998.
- ALDERMAN, D.B. - Therapy for essential cutaneous telangiectasia. *Postgrad. Med.*, **61**:91-5, 1977.
- ANDERSON, R.R. & PARRISH, J.A. - Selective photothermolysis: Precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science*. **220**:524-7, 1983.
- APFELBER, G.D.B.; SMITH, T; MASER, M.; LASH, H.; WHITE, D. - Study of three *laser* systems for treatment of superficial varicosities of the lower extremity. *Laser Surg. Med.*, **7**:219-23, 1987.
- BERGAN, J.J. - Escleroterapy: technique and application. In: RUTHERFORD, R.B. - *Vascular surgery*. 4^a ed., Saunders, 1995. p.1828-36.
- BERNSTEIN, E.F.; LEE, J.; LOWERY, J.; BROWN, D.B.; GERONEMUS, R.; LASK, G.; HSIA, J. - Treatment of spider veins with the 595nm pulsed-dye *laser*. *J. Am. Acad. Dermatol.*, **39**:746-50, 1998.
- BIEGELEISEN, H.I. - Telangiectasia associated with varicose veins. *JAMA*, **102**: 2092-5, 1934.
- BIEGELEISEN, K. - Primary lower extremity telangiectasias relationship of size to color. *Angiology*, **38**:760-8, 1987.
- BIEGELEISEN, K. - Red and blue telangiectasias: differences in oxygenation? *Dermatol. Surg.*, **24**:490-6, 1998.
- BITTORF, A.; FARTARSCH, M.; SCHULER, G.; DIEPGEN, TL. - Resolution requirements for digital images in dermatology. *J. Am. Ac. Dermatol.*, **37**: 195-8, 1997.
- CARLIN, M.C. & RATZ, J.L. - Treatment of telangiectasia: comparison of sclerosing agents. *J. Dermatol. Surg. Oncol.*, **13**:1181-4, 1987.

FITZPATRICK, T.B. - Soleil et peau. *J. Méd. Esthet.*, 2:33-5, 1975.

FRANCISCHELLI, M.N.; LUCCAS, G.C.; POTÉRIO, J.F. - Estudo comparativo entre a escleroterapia convencional e a escleroterapia com glicose hipertônica em baixa temperatura – crioescleroterapia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANGIOLOGIA E CIRURGIA VASCULAR. Rio de Janeiro, 2001. **Temas Livres**. Rio de Janeiro, 2001. p.34.

FURNESS, P.N. - The Use of digital images in pathology. *J. Pathol.*, 183:253-63, 1997.

GEORGANTOPOULOU, A .A .; AL-NAKIB, K.; QUABA, A .A. - Treatment of arborising telangiectasia with pulsed tunable dye laser. *Br. J. Plastic Surg.*, 51: 614-9, 1998.

GEORGIEV, M. - Postsclerotherapy hyperpigmentations. *J. Dermatol. Surg. Oncol.* 19:649-52, 1993.

GIBBONS, R.D.; WEISS, V.C.F.; WEST, D.P.; LAPIN, G. - Quantification of scalp hair - A computer - aided methodology. *J. Invest. Dermatol.*, 86:78-82, 1986.

GOLDMAN, M.P. & BENNETT, R.G. - Treatment of telangiectasia: a review. *J. Am. Acad. Dermatol.* 17:167-82, 1987.

GOLDMAN, M.P.; KAPLAN, R.P.; OKI, L.N.; CAVENDER, P.A.; STRICK, R.A.; BENNETT, R.G. - 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.*, 123:1196-201, 1987.

GREEN, D. - Photodermal removal of telangiectases of the lower extremities with the Photoderm VL. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 38:61-8, 1998.

GREKIN, R.C.; FLYNN, T.C.; COOPER, D.; GEISSE, J. - Efficacy of a 2mm spot size lens for the treatment of superficial vascular lesions with a flashlamp-pumped dye laser. *Int. J. Dermatol.*, 36:865-9, 1997.

- HSIA ,J.; LOWERY, J.A.;ZELICKSON ,B. Treatment of leg telangiectasia using a long-pulse dye *laser* at 595nm. **Laser Surg Med.** 20: 1-5,1997.
- HURLBERT, A. - Colour vision. **Curr. Biol.**, 7:400-2, 1997.
- KAUVAR, A .N.B. & LOU, W.W. - Pulsed Alexandrite *laser* for the treatment of leg telangiectasia and reticular veins. **Arch. Dermatol.**, 136:1371-5, 2000.
- KHANH-VAN ,T. Le ; SHAHIDULLAH, H.; FRIEDEN, I.J. - Review of modern techniques in detecting port-wine stain response to *laser* therapy. **Dermatol. Surg.**, 25:127-32, 1999.
- KOBAYASHI,T. - Electrosurgery using insulated needles: treatment of telangiectasias. **J. Dermatol. Surg. Oncol.**, 12:936-42, 1986.
- KOCH, R.J.; CHAVEZ, A.; DAGUM, P.; NEWMAN, J.P. - Advantages and disadvantages of computer imaging in cosmetic surgery. **Dermatol. Surg.**, 24:195-8,1998.
- KVEDAR,J.C.; EDWARDS, R.A.; MENN, E.R.; MOFID, M.; GONZALEZ, E.; DOVER, J.; PARRISH ,J. A . - The substitution of digital images for dermatologic physical examination. **Arch. Dermatol.**, 133:161-7, 1997.
- MCDANIEL, D.H.; ASH,K.; LORD, J.; NEWMAN, J.; ADRIAN, R.M.; ZUKOWSKI, M. - *Laser* therapy of spider leg veins: clinical evaluation of a new long pulse Alexandrite *laser*. **Dermatol. Surg.**, 25:52-8, 1999.
- MENEZES, F.H.; LUCCAS, G.C.; MATSUI, I. A.; LANE, J.C.; NAGASE,Y. ; PÉRDOMO, C. - Resultado estético de teste com *laser* de corante de 595nm com pulso longo no tratamento de teleangiectasias dos membros inferiores. **Cir. Vasc. Angiol.**, 15:22-5, 1999.
- MIYAKE, H.; KAUFFMAN, P.; BEHMER, O. A.; WOLOSKER, M.; LEÃO, L.E.P. - Mecanismo das necroses cutâneas provocadas por injeções esclerosantes no tratamento de microvarizes e teleangiectasias. **Rev. Ass. Med. Brasil.**, 22: 115-20, 1976.

- MIYAKE, R.K. - **Fatores preditivos da lesão cutânea por luz intensa pulsada.**
São Paulo, 1999. [Tese de Doutorado - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo].
- NECHALA, P.; MAHONEY, J.; FARKAS, L.G. - Digital two-dimensional photogrammetry: a comparison of three techniques of obtaining digital photographs. *Plast. Reconstr. Surg.*, **103**:1819-25, 1999.
- NEUSE, W.H.G.; NEUMANN, N.J.; LEHMANN, P.; JANSEN, T.; PLEWIG, G. The history of photography in dermatology. *Arch Dermatol.*, **132**:1492-8, 1996.
- NORRIS, M.J.; CARLIN, M.C.; RATZ, J.L.- Treatment of essential telangiectasia: effects of increasing concentrations of polidocanol. *J. Am. Acad. Dermatol.*, **20**:643-9, 1989.
- PEREDNIA, D.A.; WHITE, R.G.; SCHOWENGERDT, R.A. - Localization of cutaneous lesions in digital images. *Comp. Biomed. Res.*, **22**:374-92, 1989.
- PEREDNIA, D.A. - What dermatologists should know about digital imaging. *J. Am. Acad. Dermatol.*, **25**:89-108, 1991.
- PERNICIARO, C. - Electronic manipulation to enhance medical photographs. *Mayo Clin. Proc.*, **68**:1220-1, 1993.
- PRICE, M.A. & GOLDSTEIN, G.D. - The use of digital imaging system in a dermatologic surgery practice. *Dermatol Surg.*, **23**:31-2, 1997.
- RATNER, D.; THOMAS, G.O.; BICKERS, D. - The uses of digital photography in dermatology. *J. Am. Acad. Dermatol.*, **41**:749-56, 1999.
- RAULIN ,C.; WEISS, R.A.; SCHONERMARK, M.P. - Treatment of essential telangiectasias with intense pulsed light source (PhotoDerm VL). *Dermatol. Surg.*, **23**:941-6, 1997.
- REDISCH,W. & PELZER, R.H. - Localized vascular dilatations of the human skin: capillary microscopy and related studies. *Am. Heart. J.*, **37**:106-14, 1949.

- REICHERT, D. - Evaluation of the long-pulse dye for the treatment of leg telangiectasias. *Dermatol. Surg.*, 24:737-40, 1998.
- RIBEIRO, P.A. - Escleroterapia de varizes. In: MAFFEI, F.H.A.; LASTÓRIA,S.; YOSHIDA, W.B.; ROLLO, H.A - **Doenças vasculares periféricas**. 2ed., Rio de Janeiro, Medsi, 1995. 965p.
- RICHARDSON, M.; FRANK, M.S.; STERN, E.J. Digital image manipulation: what constitutes acceptable alteration of a radiologic image? *AJR*. 164: 228-229, 1995
- ROSS, B.S.; LEVINE, V.J.; ASHINOFF, R. - *Laser treatment of acquired vascular lesions*. *Dermatol. Clin.*, 15:385-96, 1997.
- RYDER, R.E.J.; KONG, N.; BATES, A.S.; SIM, J.; WELCH, J.; KRITZINGER, E.E. - Instant electronic imaging systems are superior to polaroid at detecting sight threatening diabetic retinopathy. *Diabet. Med.*, 15:254-8, 1998.
- SADICK, N. - Sclerotherapy of varicose and telangiectatic leg veins. *J. Dermatol. Surg. Oncol.*, 17:65-70,1991.
- SCHIFF, T. & STILLER, M.J. – Photography without film: low-cost digital cameras come of age in dermatology. *Int. J. Dermatol.*, 33:113-5, 1994.
- SISTROM ,C.L. & GAY, S.B. - Digital cameras for reproducing radiologic images: evaluation of three cameras. *AJR*,170:279-84, 1998.
- STONE, J.L.; PETERSON, R.L.; WOLF, J.E. - Digital images techniques in dermatology. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 23:913-7, 1990
- TRETBAR, L. - Injection sclerotherapy for spider telangiectasias; a 20-year experience with sodium tetradecyl sulfate. *J. Dermatol. Surg. Oncol.*, 15:223-5, 1989.
- TRUNE, D.R. ; BERG, D.M. ; DeGAGNE, J.M. - Computerized digital photography in auditory research: a comparison of publication - quality digital printers with traditional dakroom methods. *Hearing Res.*, 86:163-70, 1995.

- TSE, C.C.H. - Anatomic pathology image capture using a consumer-type digital camera. *Am. J. Surg. Pathol.*, 23:1555-8, 1999.
- WEISS, R.A. & SADICK, N. - Epidermal cooling crystal collar device for improved results and reduced side effects on leg telangiectasias using intense pulsed light. *Dermatol. Surg.*, 26:1015-8, 2000.
- WEISS, R.A. & WEISS, M.A. - Incidence of side effects in the treatment of telangiectasias by compression sclerotherapy: hypertonic saline vs. polidocanol. *J. Dermatol. Surg. Oncol.*, 16:800-4, 1990.
- WEISS, R.A. & WEISS, M.A. - Sclerotherapy of telangiectasia. In: GLOVICZKI, P. & YAO, J.S.T. - **Handbook of venous disorders**. Chapman & Hall Medical, 1996. p.355-73.
- WHITEHOUSE, R.W. - Use of digital cameras for radiographs: how to get the best pictures. *J. R. Soc. Med.*, 92:178-82, 1999.
- WILCOX, L.A.R. - A comparative study of digital images versus 35-millimeter images. *Mil. Med.*, 9:470-2, 1995.



***10. BIBLIOGRAFIA DE
NORMATIZAÇÕES***

FRANÇA, J.L.; BORGES, S.M.; VASCONCELLOS, A.C.; MAGALHÃES, M.H.A. –
Manual para normatização de publicações técnico-científicas. 4^aed., Editora
UFMG, Belo Horizonte, 1998. 213p.

HERANI, M.L.G. - Normas para apresentação de dissertações e teses. BIREME,
São Paulo, 1991. 45p.

Normas e procedimentos para publicação de dissertações e teses. Faculdade de Ciências
Médicas, UNICAMP. Ed. SAD – Deliberação CCPG-001/98.



11. ANEXOS

Ficha de Anamnese

TESE DE MESTRADO - FICHA DE PACIENTES

Ficha nº: nome:

Idade: sexo:

Regiões estudadas: 1:

2:

Queixa Principal:

Antecedentes Pessoais: DM
HÁ
cirurgia de varizes há menos de um ano
escleroterapia há menos de 6 meses
anticoncepcional
reposição hormonal
hipertensão venosa crônica

Exame físico: pulsos: varizes:

Classificação de Pele : Fitzpatrick :

Observações: Reação alérgica a Henna:
Reação alérgica ao esclerosante:
Bolhas :
Úlceras:
Outros :

Fichas de registro de fotografias e sessões de esclerose

CRONOGRAMA DAS CONSULTAS , FOTOS E ESCLEROTERAPIA

Data da Primeira consulta:

Data da primeira foto:

Data da primeira sessão de esclerose:

Data da segunda foto:

Data da segunda sessão de esclerose:

Data da terceira foto:

Data da terceira sessão de esclerose:

Data das demais fotos:

Data da quarta sessão de esclerose:

Data da quinta sessão de esclerose:

Ficha de avaliação dos observadores

Avaliador número:

Nome:

Srs e sras avaliadores (as) as seguintes fotografias serão avaliadas nos critérios:

1- grau de clareamento ou diferença na quantidade de teleangiectasias em percentagem de 0% a 100%.

2- presença de hiperchromia residual:

ausente (0) leve(1), moderada(2), severa(3).

3- ocorrência de neovascularização:

ausente (0) leve(1), moderada(2), severa(3).

A área em estudo corresponde apenas ao polígono formado pelos quatro pontos negros (o restante da fotografia não será avaliado).

AVALIAÇÃO PRÉ-PRÉ ESCLEROTERAPIA

CASO NÚMERO :

Diferença na quantidade de teleangiectasias:

0% - 0% a 5% - 5% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%.

AVALIAÇÃO PRÉ-PÓS ESCLEROTERAPIA

CASO NÚMERO :

Grau de clareamento:

0% - 10% - 20% - 30% - 40% - 50% - 60% - 70% - 80% - 90% - 100%.

Hiperpigmentação: ausente-leve - moderada - severa

Neovascularização: ausente-leve - moderada - severa

Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa

PROJETO: Análise dos resultados em escleroterapia com o uso de Fotografia Digital e Computador.

RESPONSÁVEL PELA PESQUISA: Eduardo Faccini Rocha

PACIENTE:

RG:

ENDEREÇO:

REGISTRO DE CONSULTÓRIO:

O objetivo dessa pesquisa é comparar a avaliação tradicional dos resultados em escleroterapia realizada por médicos vasculares com um novo método de avaliação realizado por um programa de computador.

Atualmente, não há um método padronizado para se avaliar os resultados dos diferentes agentes esclerosantes usados para escleroterapia de vasos em membros inferiores. Com o uso de fotografias digitais das regiões em tratamento e a análise dos resultados com um programa de computador específico, poderíamos ter maiores informações sobre o tratamento desses vasos com escleroterapia.

A escleroterapia é um tratamento estético que tem o objetivo de diminuir a quantidade dos pequenos vasos indesejáveis na pele. São realizadas várias (20 a 30) punções dos vasos afetados e infusão do líquido esclerosante, nesse caso glicose a 75%, que é amplamente utilizada para esse fim. Nenhuma outra droga será utilizada. Todos os materiais utilizados são estéreis e descartáveis.

As sessões de escleroterapia serão realizadas do mesmo modo que o autor normalmente as realiza em consultório e com o mesmo material.

Pode ocorrer dor leve durante o tratamento e eventuais hematomas na região tratada.

Não há restrições exceto pela exposição ao sol por até dez dias após a última sessão de escleroterapia.

As sessões serão realizadas semanalmente, gratuitamente (até um total de cinco sessões).

Em todas as sessões serão realizadas fotografias apenas da região em estudo que corresponde a uma área de 7x7 cm em coxas. Essas regiões serão demarcadas com quatro pontos com tintura temporária (duração de até dez dias) e renovadas nos retornos.

O tempo total de estudo será em torno de três meses.

Todas as informações obtidas e fotografias realizadas são sigilosas e de interesse exclusivamente científico.

Eventuais dúvidas ou queixas devem ser dirigidas ao médico (fone: 15-2316189) ou ao Comitê de Ética em Pesquisa (fone: 19- 7888936).

Data: Médico: _____

Eduardo Faccini Rocha

Paciente: _____

**Protocolo do programa de computador desenvolvido na Faculdade de Engenharia
Elétrica e da Computação da Unicamp**

Autor: Roberto de Alencar Lotufo (PhD, MS 6)

Co-autores: Franklin César Flores, Leonardo Marques Rocha e Stela Isernhagen (pós-graduandos)

**UM SISTEMA PARA AVALIAÇÃO AUTOMÁTICA DOS
RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE UM TRATAMENTO PARA ELIMINAÇÃO
DE VARIZES**

Descrevemos aqui um sistema para a avaliação automática dos resultados da aplicação de um tratamento para eliminação de varizes. Este sistema recebe como entrada um par de imagens da área que está recebendo o tratamento. Uma das imagens, que chamaremos de A, é a imagem da região afetada antes do tratamento; a outra imagem (B) mostra a mesma região após o tratamento. O resultado deste sistema é uma nota que corresponde à taxa de eliminação das varizes entre as imagens A e B.

O sistema é dividido nas seguintes etapas:

1) REGISTRO DAS IMAGENS : O primeiro passo dado pelo sistema é a seleção automática da região em que o tratamento é realizado. Em cada uma das imagens, a região em tratamento é delimitada por um retângulo imaginário cujos vértices são dados por pequenos pontos tatuados na pele. A etapa de seleção consiste em recortar automaticamente este retângulo imaginário das imagens A e B. Tal recorte é realizado da seguinte forma, para cada uma das imagens:

- inicialmente, as imagens são reduzidas para 40% do seu tamanho original, por questão de rapidez no processamento.

- Em seguida, os pontos tatuados são detectados, utilizando-se o fato de os pontos serem pretos, por um critério de cor mais escura que um valor de limiar, e para cada uma destas tatuagens é calculado um ponto na imagem que represente o seu centróide.
 - Encontrados os quatro pontos tatuados, aplica-se à imagem uma transformação geométrica, chamada transformação afim, objetivando mapear os pixels localizados dentro do quadrilátero, na imagem original, em uma outra imagem retangular na qual os pontos centróides das tatuagens na imagem original correspondem aos pontos nos cantos do retângulo. O resultado desse passo de registro é uma imagem contendo somente a região de interesse, que é a delimitada pelo retângulo imaginário. Este registro é realizado com ambas as imagens, A e B.
- 2) CLASSIFICAÇÃO : Uma vez que as imagens A e B estão registradas, ambas são submetidas a um processo de classificação. O classificador proposto para esta técnica recebe como entrada a imagem registrada e devolve uma nota, que é uma estimativa da quantidade de varizes presente na imagem.
- 2.1) O primeiro passo do classificador consiste no realce e na detecção das varizes. Isto é feito subtraindo-se a imagem do canal vermelho da imagem do canal verde. O resultado é uma imagem em níveis de cinza, onde as varizes estão mais realçadas. Em seguida, aplica-se um operador morfológico chamado cartola (top hat), com o objetivo de compensar qualquer variação de iluminação na imagem. Neste processamento, as varizes são preservadas. Para melhorar este resultado, aplica-se uma filtragem que elimina pequenas regiões claras que não são consideradas como varizes.
- 2.2) O segundo passo do classificador é o de segmentação das varizes. Este é o passo mais crítico e mais dependente das condições de iluminação das imagens. Ele consiste em detectar as varizes presentes na imagem.

Tal detecção (segmentação) é feita por meio de uma transformação morfológica denominada “Linhas de Partições de Águas “, ou do inglês "watershed". Esta transformação procura identificar as regiões homogêneas na imagem. Existem alguns parâmetros que são utilizados nesta fase, sendo que um deles diz respeito ao critério de homogeneidade da região. No caso foram usados dois valores para este critério: 3 e 4. Quando este valor é menor, um maior número de varizes é detectado. Finalmente, é calculada a área total, em pixels, das varizes detectadas. Esta é a nota atribuída à imagem.

3) NOTA FINAL: o classificador é aplicado para a imagem A e para a imagem B, fornecendo, respectivamente, as notas NA e NB. A última etapa é o cálculo da taxa de redução da área de varizes da imagem B em relação a imagem A:

- $N_{Final} = (NA - NB) / NA \times 100$.
- Quanto maior este valor, melhor é o tratamento. No caso ideal, se a área de varizes após o tratamento for zero, a taxa de redução será de 100%. Se esta taxa resultar em valor negativo, significa que houve um aumento na área estimada das varizes na segunda imagem. Isto é normalmente causado por diferenças de iluminação e contraste entre as duas imagens.

Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (idade, sexo, queixa principal, uso de pílulas ou reposição hormonal)

Tabela dados gerais PACIENTE	Idade	Sexo	Queixa Principal	Anticoncep./ Reposição Hormonal
12375	47	F	Estética	N
12413	28	F	Estética	N
12623a	26	F	Estética e dor	S
12623b				
12640	50	F	Estética	S
12667	29	F	Dor em peso	S
12668	47	F	Dor em peso	N
12672	28	F	Estética	N
12700	32	F	Dor em queimação	N
12709	41	F	Dor em peso	S
12710	33	F	Dor em peso	N
12713	40	F	Estética	N
12715	27	F	Dor em queimação	S
12721a	59	F	Dor em queimação	N
12721b				
12726	51	F	Estética	S
12808	41	F	Estética	N
12904	22	F	Estética	N
12931a	41	F	Estética e dor	N
12931b				
12932	45	F	Estética	N
13015	40	F	Estética	S
13057	23	F	Estética e dor em queimação	S
Média	37,5		60% por estética	40%com reposição hormonal ou pílula

Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (classificação de Fitzpatrick e regiões estudadas.

Tabela dados gerais PACIENTE	Tipo Pele	Região estudada
12375	II	face posterior da coxa direita
12413	I	face antero-lateral de coxa esquerda
12623a	II	face antero-lateral de coxa esquerda
12623b		face posterior de joelho direito
12640	II	face antero-lateral de coxa esquerda
12667	III	face lateral de coxa direita
12668	III	face medial de coxa e joelho direito
12672	III	face lateral de coxa direita
12700	I	face lateral de coxa direita
12709	II	face lateral de coxa esquerda
12710	II	face anterior de coxa direita
12713	III	face posterior de joelho esquerdo
12715	I	face lateral distal de coxa esquerda
12721a	III	face anterior de coxa direita
12721b		face póstero-medial de coxa esquerda distal
12726	III	face lateral de coxa esquerda
12808	III	face posterior de coxa distal direita
12904	II	face medial de coxa esquerda
12931a	III	face lateral de coxa esquerda
12931b		face medial de coxa direita
12932	III	face lateral de coxa direita
13015	III	face anterior de coxa direita
13057	III	face posterior de coxa esquerda

Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (datas das fotografias)

Tabela dados gerais PACIENTE	data da foto			Nº total de fotos
	1ª	2ª	última	
12375	6-out-00	13-out-00	9-dez-00	32
12413	26-out-00	3-nov-00	1-dez-00	24
12623a	11-out-00	16-out-00	25-jul-01	52
12623b	11-out-00	16-out-00	25-jul-01	
12640	7-out-00	11-out-00	10-jan-01	38
12667	30-out-00	3-nov-00	2-dez-00	15
12668	30-out-00	3-nov-00	11-jan-01	23
12672	20-out-00	25-out-00	2-dez-00	21
12700	26-out-00	30-out-00	30-jul-01	20
12709	26-out-00	3-nov-00	18-dez-00	18
12710	26-out-00	3-nov-00	8-dez-00	19
12713	30-out-00	13-nov-00	29-dez-00	23
12715	30-out-00	3-nov-00	11-dez-00	23
12721a	1-nov-00	4-nov-00	1-mar-01	37
12721b	1-nov-00	4-nov-00	10-jan-01	
12726	4-nov-00	11-nov-00	6-ago-01	30
12808	29-dez-00	10-jan-01	23-fev-01	16
12904	8-fev-01	16-fev-01	26-mar-01	16
12931a	8-fev-01	12-fev-01	3-ago-01	23
12931b	22-mar-01	28-mar-01	23-abr-01	
12932	8-fev-01	15-fev-01	22-mar-01	12
13015	5-abr-01	9-abr-01	3-mai-01	13
13057	02-abr-01	05-abr-01	02-ago-01	20

Ficha de Dados Gerais dos Pacientes (datas das sessões de esclerose)

Tabela dados gerais PACIENTE	data da esclerose				
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª
12375	13-out-00	20-out-00	27-out-00	03-nov-00	
12413	03-nov-00	10-nov-00	17-nov-00	24-nov-00	
12623a	11-out-00	16-out-00	20-out-00	28-out-00	16-fev-01
12623b	16-out-00	20-out-00	28-out-00	03-nov-00	20-jun-01
12640	11-out-00	16-out-00	20-out-00	25-out-00	
12667	03-nov-00	11-nov-00	18-nov-00	27-nov-00	
12668	03-nov-00	11-nov-00	18-nov-00	25-nov-00	
12672	25-out-00	01-nov-00	09-nov-00	17-nov-00	
12700	30-out-00				
12709	03-nov-00	10-nov-00	17-nov-00	24-nov-00	
12710	03-nov-00	11-nov-00	18-nov-00	24-nov-00	
12713	13-nov-00	18-nov-00			
12715	03-nov-00	13-nov-00			
12721a	04-nov-00	08-nov-00	17-nov-00	24-nov-00	
12721b	04-nov-00	08-nov-00	17-nov-00	24-nov-00	
12726	11-nov-00	18-nov-00	25-nov-00	30-nov-00	
12808	10-jan-01	18-jan-01	25-jan-01		
12904	16-fev-01	22-fev-01	01-mar-01	16-mar-01	
12931a	12-fev-01	19-fev-01	01-mar-01		
12931b	28-mar-01	04-abr-01	09-abr-01	12-abr-01	
12932	15-fev-01	23-fev-01	05-mar-01		
13015	09-abr-01	16-abr-01			
13057	05-abr-01	12-abr-01	20-abr-01	26-abr-01	