

Sumário - Contents

Editorial	Editorial	Oswaldo Moura Brasil	235
Astigmatismo corneano induzido pela cirurgia de translocação macular com a técnica do pregueamento corioescleral interno	Corneal astigmatism induced by macular translocation surgery with choriocleral infolding	Marcelo N. Teixeira, Márcio Nehemy, Eduardo V. Souza, Paulo J. R. Saunders, Christian Campos	239
Termoterapia transpupilar para o tratamento de membrana neovascular sub-retiniana oculta secundária à degeneração macular relacionada à idade - resultados aos três e seis meses	Transpupillary thermotherapy of occult choroidal neovascularization associated to age-related macular degeneration - results 3 and 6 months after TTT	Christian Campos, Márcio Nehemy, Marcelo N. Teixeira, Paulo J. R. Saunders, Eduardo V. Souza, Elke Passos	246
Polarimetria de varredura a laser em pacientes portadores de fibras de mielina	Scanning laser polarimetry in patients with myelinated retinal nerve fibers	Jair Giampani Jr., Felipe Andrade Medeiros, Roberto Freire Santiago Malta, Remo Susanna Jr.	259
Erros refracionais e sua influência no aprendizado de jovens escolares da Cidade de Manaus	Refractional errors and learning disabilities in young students from the city of Manaus	Lênia Elane Cintra Lemos, Manuel Neuzimar Pinheiro Junior	268
Tempo de terapêutica propiciado por frasco de colírios hipotensores oculares	Duration of therapy provided by bottle of ocular hypotensive eyedrops	Paulo Gelman Vaidergorn, Remo Susanna Jr., Adriana Silva Borges, Jair Giampani Jr.	278
Microscopia confocal <i>in vivo</i> na epitelização da interface após lasik	<i>In vivo</i> confocal microscopy of corneal epithelial ingrowth after lasik	Gustavo Victor, Gustavo Nosé Alberti, Walton Nosé	284
Corpo estranho intra-ocular migratório - relato de caso	Migratory intra-ocular foreign body - a case report	Eliane Chaves Jorge, Edson Nacib Jorge, Paulo César Gaiotto, Eduardo Seiji Yamamoto	293
Tumores vasoproliferativos do fundo de olho	Vasoproliferative tumor of ocular fundus	Valdir Balarin Silva, Henrique Monteiro Balarin Silva	298
Fístula carótido-cavernosa indireta com presença de nódulo subcutâneo pulsátil em pálpebra - relato de um caso com apresentação atípica	Indirect carotid cavernous fistula with a pulsatile subcutaneous nodule on the eyelid - a case report with an atypical manifestation	Mário Teruo Sato, Rodrigo Marzagão, Carlos Augusto Moreira Júnior	302

Editorial

Os sucessos do passado, um desafio para o futuro

O século XX foi muito importante para a humanidade em relação aos avanços da medicina.

O homem caminhou de uma medicina bastante rudimentar para um estado de alta tecnologia com mudanças totalmente radicais no diagnóstico e no tratamento das doenças.

Muitos foram os fatores que influíram nestas mudanças. As guerras, por exemplo, com todo o mal que as acompanham, foram determinantes no avanço de técnicas cirúrgicas, em técnicas anestésicas, na busca de soluções para graves lesões, especialmente as traumáticas que atingem o homem.

Na área da farmacologia, quatro grandes medicamentos mudaram a história da medicina. A sulfa, a penicilina, a cortisona e a insulina foram, sem dúvida, as maiores conquistas. Mudaram a história da vida e desequilibraram, a favor do homem, a guerra entre setores do ecossistema e da seleção natural à sobrevivência.

Os avanços da informática auxiliaram o homem na análise precisa e extremamente rápida de dados. A pesquisa pode ser feita em padrões mais realistas, rápidos e com resultados clinicamente confiáveis. A globalização da informação via *internet*, por exemplo, tornou o mundo muito pequeno e a informação pôde ser transmitida em minutos. Todos sabem, a cada instante, o que é feito pelo mundo afora. Não existe mais a necessidade única do comparecimento a reuniões científicas e mesmo da leitura de revistas especializadas para o conhecimento do que é novo em medicina.

Na vida, entretanto, tudo tem seu preço.

O melhor entendimento, controle e cura das doenças levou a um rápido e progressivo aumento da longevidade.

Os diabéticos, especialmente os insulinos dependentes, deixaram de morrer e a retinopatia diabética, doença nitidamente relacionada com o tempo de convivência com a hiperglicemia, agigantou-se como uma das principais causas de cegueira, nefropatias, neuropatias e vasculopatias. Na área da oftalmologia, a resposta veio com os *lasers*, as técnicas cirúrgicas vitreoretinianas e o tratamento precoce. A luta está só começando.

Com a idade também se tornaram freqüentes os diagnósticos de processos degenerativos oculares. A degeneração macular relacionada à idade é hoje a principal causa de cegueira legal em indivíduos com mais de cinquenta anos de idade. As angiografias oculares, com o uso de corantes como a fluoresceína ou a indocianina verde, ajudaram de forma significativa a que se comece a entender a doença, e diversas formas de tratamento vêm sendo desenvolvidas. O *laser* pode ajudar a destruir, nesta

doença, as membranas vasculares fora da área foveal. Infelizmente estas são as mais raras. Para as subfoveais, em que o poder destrutivo do *laser* não traz benefícios, muitas outras técnicas vêm sendo desenvolvidas. É possível hoje, em casos selecionados, a remoção cirúrgica das membranas ou através da translocação macular estabilizar ou reverter a perda visual. O uso de *lasers* especiais no comprimento de onda do infravermelho associados a corantes como a verteporfirina, indocianina verde e outros em pesquisa se apresentam como esperanças no tratamento da doença. A termoterapia transpupilar também lança nova luz no tratamento destes casos. Infelizmente, no estado atual, ainda não temos tratamento ideal mas, provavelmente, a associação de várias técnicas cirúrgicas, *lasers* e farmacológicas oferecerão soluções para o futuro.

Os descolamentos da retina com vitreorretinopatias, roturas gigantes, buracos maculares e muitas outras patologias, até bem pouco tempo intratáveis, têm hoje na cirurgia associada a drogas, *lasers*, auxiliada por microscópios, ultrassons, computadores, a sua cura quase assegurada.

Abre-se agora, no início deste novo século, uma nova era para a medicina. A engenharia genética e a imunologia serão certamente, em algumas décadas, o fundamento do tratamento médico. As clonagens para a obtenção de tecidos, a utilização de células tronco para a reconstituição de tecidos, a regeneração e correção dos sistemas imunológicos no combate aos fatores destrutivos da natureza, e o conhecimento dos mecanismos da apoptose, entre muitas outras possibilidades, vão permitir a nossos filhos conhecer uma nova maneira de viver, de enfrentar e de curar as doenças.

A medicina provavelmente será essencialmente preventiva. As doenças serão evitadas e a cura de uma catarata, por exemplo, não será feita removendo-se um cristalino e colocando-se uma prótese; o glaucoma não será tratado criando-se uma fístula; o epitélio retiniano lesado nas doenças degenerativas não levará mais à cegueira, entre muitos outros exemplos.

Temos a esperança (por que não a certeza?) de que tudo isto não está muito longe. Quem viver saberá.

Dr. Oswaldo Moura Brasil
Membro do Conselho Consultivo e ex-Presidente da SBO

Astigmatismo corneano induzido pela cirurgia de translocação macular com a técnica do pregueamento corioescleral interno

Marcelo N. Teixeira*, Márcio Nehemy**, Eduardo V. Souza*, Paulo J. R. Saunders*, Christian Campos***

RESUMO

Objetivo: Determinar o astigmatismo corneano induzido pela cirurgia de translocação macular com pregueamento corioescleral interno.

Local: Instituto da Visão e Hospital São Geraldo da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG.

Materiais e Métodos: Foi determinada a ceratometria pré e pós-operatória de 12 olhos de 12 pacientes submetidos à cirurgia de translocação macular com pregueamento corioescleral interno, no período de julho de 2000 a maio de 2001.

Resultados: Houve acentuação do astigmatismo corneano no meridiano do quadrante temporal superior em oito pacientes e redução do astigmatismo em um paciente que apresentava astigmatismo no meridiano do quadrante nasal superior. Em três pacientes não houve indução de astigmatismo corneano.

Conclusão: Houve indução de astigmatismo no sentido das suturas esclerais na maioria dos pacientes submetidos à cirurgia da translocação macular com pregueamento corioescleral interno. Entretanto, esse astigmatismo foi de pequena magnitude, não comprometendo a reabilitação visual desses pacientes. Estudos adicionais, entretanto, envolvendo um número maior de pacientes e com período prolongado de seguimento, são necessários para confirmar essa observação.

*Fellow do Departamento de Retina e Vítreo do Instituto da Visão.

**Chefe do Serviço de Cirurgia de Retina e Vítreo do Hospital São Geraldo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e do Instituto da Visão, Belo Horizonte, MG. Prof. Adjunto da Faculdade de Medicina da UFMG.

***Pós-graduando (nível Doutorado) em Medicina (Oftalmologia) pela Faculdade de Medicina da UFMG. Ex-fellow de Retina e Vítreo do Hospital São Geraldo da UFMG.

Recebido para publicação em 22/11/01.

ABSTRACT

Corneal astigmatism induced by macular translocation surgery with choriocleral infolding

Purpose: To evaluate the corneal astigmatism induced by macular translocation with choriocleral infolding.

Place: Institute of Vision and São Geraldo's Eye Hospital, Federal University of Minas Gerais, Brazil.

Material and Methods: Pre and postoperative keratometric readings were performed on twelve patients submitted to macular translocation surgery with choriocleral infolding from July 2000 to May 2001.

Results: There was an increase in corneal astigmatism in the superior temporal meridian in eight patients. One patient had astigmatism in the nasal superior meridian and presented a decrease in the pre-existing astigmatism.

Conclusion: There was an induction of corneal astigmatism toward the scleral suture in the majority of patients submitted to macular translocation with choriocleral infolding. However, the astigmatism did not compromise the visual results.

INTRODUÇÃO

A Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI) é, atualmente, a maior causa de perda da visão central em pacientes acima de 50 anos no mundo ocidental. Na sua forma exsudativa, que corresponde a 10% dos casos, a DMRI evolui com a formação de Membrana Neovascular Sub-retiniana (MNSR), que afeta preferencialmente a fóvea.¹⁻³

Embora diversos tipos de tratamento clínico tenham sido propostos, apenas a fotocoagulação com raios laser de pulso curto⁴ e a Terapia Fotodinâmica (PDT) com verteporfirina^{3,5} demonstraram, mediante estudos multicêntricos e randomizados, serem efetivos para o tratamento dessa patologia. Outra modalidade de laser que vem sendo bem difundida é a Termoterapia Transpupilar, com alguns resultados promissores.^{6,7} Infelizmente, esses tratamentos apresentam algumas restrições na sua indicação, relacionadas principalmente ao tamanho, localização e características angiofluoresceinográficas da lesão.⁴

Recentemente, a Translocação Macular foi introduzida como tratamento cirúrgico para as MNSR. Essa técnica foi primeiramente descrita por Machemer & Steinhorst no início da década de 90, e envolvia a realização de uma retinectomia de 360° com rotação da retina, afastando a fóvea da área da MNSR.^{8,9} De Juan et al. modificaram essa técnica, propondo um descolamento da retina associado ao embriamento escleral, evitando a retinectomia e as complicações associadas a ela.^{10,11} Com a padronização de terminologia recentemente proposta, esta técnica

passou a ser denominada de *choriocleral infolding* – Pregueamento Corioescleral Interno (PCI)¹². Diferentemente das outras modalidades propostas para o tratamento das MNSR, com a translocação macular, é possível deslocar a fóvea para uma região anatomicamente íntegra, possibilitando a preservação da função dos fotorreceptores, além de liberar a MNSR para tratamento com laser verde. Entretanto, diversas complicações têm sido descritas após essa cirurgia, tais como hemorragia, descolamento da retina, com formação de PVR, pregas retinianas e estrabismo, além do astigmatismo¹³.

O astigmatismo de origem corneano, induzido pelo encurtamento escleral, pode prejudicar a reabilitação visual precoce desses pacientes. O objetivo deste trabalho é determinar o astigmatismo induzido pela translocação macular com preguamento corioescleral interno.

MATERIAIS E MÉTODOS

No período de julho de 2000 a maio de 2001 foram avaliados, de forma retrospectiva, 12 olhos de 12 pacientes submetidos à translocação macular com a técnica de translocação macular com preguamento corioescleral interno para tratamento de membrana neovascular sub-retiniana (MNSR), secundária ou não à degeneração macular relacionada à idade (DMRI). Nenhum dos pacientes incluídos no estudo tinha história prévia de cirurgia oftalmológica no último ano. Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião (MBN).

Técnica cirúrgica

A técnica utilizada foi a de De Juan et al., que consiste em translocação macular com encurtamento da esclera por meio do plegueamento corioescleral interno. Inicia-se a cirurgia com uma peritomia de 180 graus e isolamento dos músculos retos superior e temporal com fio de seda 2-0. Em seguida são realizadas quatro suturas esclerais em U, no quadrante temporal inferior (1), no quadrante temporal superior (2) e no quadrante nasal superior (1), com fio de mersilene 5.0 (Ethicon, Inc., Somerville, NJ). Essas suturas são realizadas com a passagem da agulha em sentido circunferencial, 1 a 2mm posterior à inserção dos retos e 6mm posteriormente à passagem anterior. A seguir realiza-se uma vitrectomia via pars plana clássica por três vias, por meio de esclerotomias localizadas a 3,5mm (pseudofácicos) ou 4mm (fácicos) do limbo. Com o vitreófago, inicia-se uma vitrectomia completa com descolamento da hialóide posterior, realizada com a própria sonda. Com uma agulha de 41 gauge (Dorc, Zuidland, Holland), injeta-se solução salina balanceada (BSS; Alcon, Forth Worth, TX) no espaço sub-retiniano, promovendo um lento e completo descolamento da retina neurosensorial temporal. Procede-se a uma troca fluido-ar, que tem por objetivo a confluência das bolsas em um grande bolsão, levando o descolamento até a papila. Os pontos de sutura prévios são apertados, assegurando o plegueamento corioescleral interno. As esclerotomias são fechadas com Mononylon 9-0 (Ethicon, Inc., Somerville, NJ) e a conjuntiva com Vycryl 7-0 (Ethicon, Inc., Somerville, NJ).

Os pacientes eram, então, orientados a permanecer em posição elevada (sentado) por um dia.

Avaliação pré e pós-operatória

A avaliação pré-operatória foi realizada de um a sete dias antes da cirurgia e consistiu em exame oftalmológico completo, incluindo medida da acuidade visual com a tabela de Snellen e ceratometria computadorizada, realizada sempre com o mesmo aparelho (Topcon KR-7000, Walnut, Ca). Foram realizadas ceratometrias seqüenciais durante o acompanhamento pós-operatório no primeiro e no terceiro mês. Na análise comparativa das ceratometrias pós-operatórias, variações menores do que 0.25 dioptrias entre as medidas ceratométricas foram consideradas insignificantes, assim como diferenças de até cinco graus no eixo do astigmatismo, sendo atribuídas a erro aceitável da medida computadorizada.

RESULTADOS

Os dados dos pacientes com os resultados ceratométricos do pré e do pós-operatórios de 1, 3 e 6 meses de cirurgia estão dispostos na tabela.

Dos pacientes submetidos à cirurgia, três eram do sexo masculino e nove do sexo feminino. A idade variou entre 35 e 77 anos (média de 65,5 anos). Dos pacientes submetidos à cirurgia, dois (pacientes 3 e 6) não possuíam astigmatismo corneano prévio e no pós-operatório de um e três meses permaneceram sem astigmatismo. Entre os pacientes que possuíam astigmatismo pré-cirúrgico, este variou de 0.50 a 2.75 dioptrias (média de 0,85). No seguimento de 1 e 3 meses, um paciente não apresentou mudança no grau ou no eixo do astigmatismo (paciente 4). Com exceção do caso 7, todos os demais apresentaram aumento de curvatura nos meridianos do quadrante temporal superior (QTS), gerando um astigmatismo correspondente. Quando o meridiano de maior curvatura já pertencia ao QTS, houve uma acentuação dessa curvatura, de forma a aumentar o astigmatismo existente. Um paciente (12) que apresentava o meridiano mais curvo no quadrante nasal superior (QNS) apresentou redução do astigmatismo no pós-operatório de um e três meses.

Em cinco pacientes acompanhados por seis meses houve manutenção do grau do astigmatismo em um paciente (1) e redução do grau em quatro pacientes (2,5,11,12).

DISCUSSÃO

Entre os tratamentos propostos para a Membrana Neovascular Sub-retiniana, a Vitrectomia com Translocação Macular ou Remoção de Membrana Neovascular Sub-retiniana¹⁴ são os únicos que possibilitam uma melhora consistente e duradoura da acuidade visual. Inicialmente descrita por Machemer et al., a técnica cirúrgica de translocação macular consistia de um descolamento intencional da retina, seguido da realização de uma retinectomia em 360 graus, remoção ou fotocoagulação da membrana e reaplicação da retina seguida de endofotocoagulação⁹. Essa técnica, embora tenha seus defensores¹⁵ pode ser acompanhada de complicações importantes, tais como o desenvolvimento de estrabismo torsional e vitreorretinopatia proliferativa.

De Juan et al., em 1998, propuseram uma técnica diferente para a translocação macular, inicialmente denominada translocação macular inferior limitada¹¹. Nessa técnica, realiza-se um descolamento de retina

TABELA

Dados relativos aos pacientes submetidos à translocação macular com pregueamento corioescleral interno, com respectivo astigmatismo corneano. O astigmatismo corneano corresponde à diferença entre a ceratometria do meridiano mais curvo e a do meridiano mais plano com o eixo do meridiano mais curvo

	SEXO	IDADE*	OLHO	ASTIGMATISMO CORNEANO			
				Pré	1m	3 m	6m
1	M	77	OE	0,75 a 180°	2,0 a 40°	2,0 a 50°	2,0 a 50°
2	F	77	OE	0,75 a 05°	3,0 a 30°	2,50 a 20°	2,0 a 20°
3	F	35	OD	0	0	0	...
4	M	70	OD	0,50 a 160°	0,50 a 165°	0,50 a 160°	...
5	F	70	OD	0,75 a 105°	5,50 a 100°	5,25 a 105°	2,0 a 100°
6	F	73	OD	0	0	0	...
7	M	74	OE	0,75 a 170°	2,25 a 170°	1,0 a 170°	...
8	F	52	OD	0,50 a 140°	3,50 a 140°	3,25 a 140°	...
9	F	70	OD	0,75 a 100°	3,0 a 110°	2,50 a 130°	...
10	F	72	OE	0,50 a 90°	5,0 a 70°	4,0 a 65°	...
11	F	45	OD	0,50 a 80°	2,50 a 90°	2,0 a 90°	1,75 a 90°
12	F	72	OE	2,75 a 130°	1,50 a 150°	1,50 a 150°	2,00 a 140°

Legenda: OD: olho direito; OE: olho esquerdo; M: masculino; F: feminino; *Idade expressa em anos.

intencional associado a um encurtamento do globo ocular realizado por meio de suturas na esclera paralelas ao limbo, ou seja, um pregueamento corioescleral interno¹¹. Apesar de reduzir significativamente o estrabismo e ser uma técnica menos invasiva, publicações recentes relataram algumas complicações associadas ao encurtamento escleral, tais como formação de pregas retinianas, formação de roturas iatrogênicas com descolamento de retina, freqüentemente associado à proliferação vitreoretiniana. Além destas, ocorre indução de astigmatismo corneano, que pode ser suficientemente intenso para prejudicar a reabilitação visual precoce desses pacientes¹³.

A indução de astigmatismo corneano secundário à cirurgia oftalmológica já vem sendo estudada há muito tempo¹³. Nas cirurgias de retina, já existem trabalhos associando o astigmatismo à cirurgia de vitrectomia via *pars plana*¹⁶, introfexão escleral¹⁷ e translocação macular¹³. Embora já haja sido descrito, acreditamos, em consonância com outros autores, que a vitrectomia via *pars plana* não associada a implante escleral não induza ao astigmatismo corneano relevante¹⁸. Portanto, o astigmatismo resultante da translocação macular inferior limitada é provavelmente secundário ao pregueamento corioescleral interno. Kim et al.¹³ demonstraram, por meio do estudo topográfico corneano realizado no pós-operatório, uma indução de astigmatismo no sentido da sutura (temporal superior) em todos os pacientes estudados. Esse astigmatismo foi, em média, de 4 60

dioptrias. Demonstraram, ainda, que a liberação das suturas esclerais, associada à remoção de tecido episcleral, pode fazer reverter esse astigmatismo¹³. Apesar de demonstrarem, mediante estudo topográfico pós-operatório, a presença de astigmatismo no quadrante temporal superior, no qual são colocadas as suturas esclerais, os autores não puderam determinar a magnitude do astigmatismo induzido pela cirurgia uma vez que não possuíam a medida ceratométrica pré-operatória.

Em nosso trabalho, realizamos a ceratometria pré-operatória em todos os pacientes. Observamos uma indução de astigmatismo na zona de 3mm centrais da córnea um mês após a cirurgia, de aproximadamente 2,75 dioptrias. Esses achados estão de acordo com as observações prévias de Kim et al.¹³, que constataram que este astigmatismo é induzido na direção da sutura escleral. Na maioria dos nossos pacientes esse astigmatismo pôde ser corrigido com a correção óptica, não sendo necessárias intervenções cirúrgicas para a sua correção, tais como liberação das suturas esclerais ou cirurgia refrativa, conforme já foi proposto¹³.

Embora apenas cinco pacientes tenham sido acompanhados por um período de tempo maior, observamos neles uma tendência à redução do astigmatismo no período pós-operatório tardio. Ainda que não seja possível extrapolar estes resultados devido à pequena amostra estudada, essa observação sugere que uma conduta expectante pode ser adequada para esses casos.

Nos pacientes em que realizamos a topografia corneana no pós-operatório, constatamos, conforme observações prévias de Kim et al.¹³, que esse astigmatismo, localizado no quadrante temporal superior, é de maior magnitude na zona corneana mais periférica (5 e 7mm) (figura 1). Embora não haja sido relatado por nenhum de nossos pacientes, é provável que essa irregularidade topográfica, observada na periferia, prejudique a visão, à semelhança dos pacientes submetidos à cirurgia refrativa, causando sintomas tais como "fantasmas na imagem", borramento da visão, *glare* e halo ao redor das imagens¹⁹.

Em síntese, nosso trabalho evidenciou uma indução de astigmatismo no sentido das suturas esclerais, na maioria dos pacientes submetidos à translocação macular com pregueamento corioescleral interno. Entretanto, na maioria dos pacientes, esse astigmatismo é de pequena magnitude, não impedindo a reabilitação visual precoce. Esse astigmatismo tende a ser mais acentuado na zona óptica periférica, e é provável que ocorra regressão parcial no período pós-operatório tardio. Estudos adicionais, entretanto, envolvendo um número maior de pacientes e com período prolongado de seguimento, são necessários para confirmar essa observação.

Endereço para correspondência:

Dr. Marcelo N. Teixeira
Rua dos Otoni, 881 - 13º andar
Belo Horizonte - MG - CEP: 30150-270
E-mail: oftalmologia@instvisao.com.br

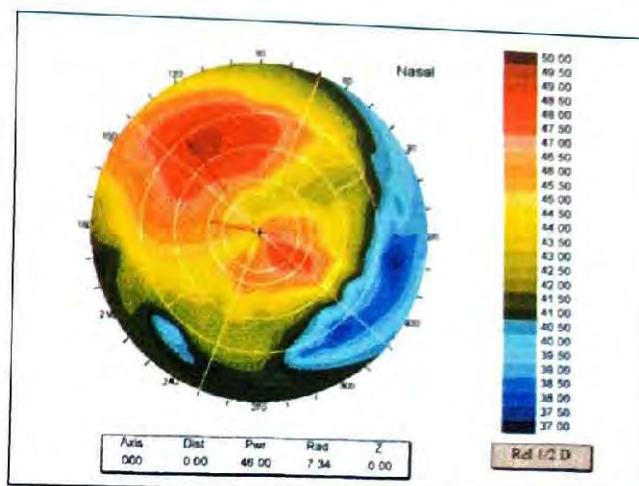


Figura 1: Topografia de 3 meses de pós-operatório do olho direito de paciente submetido à translocação macular com pregueamento corioescleral interno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Klein, R.; Klein, B. E. K.; Linton, K. L. P. - Prevalence of age-related maculopathy. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology* 1992; 99: 933-43.
- Bressler, N. M.; Frost, L. A.; Bressler, S. B.; Murphy, R. P.; Fine, S. L. - Natural course of poorly defined choroidal neovascularization associated with macular degeneration. *Arch Ophthalmol.* 1998; 106: 1537-42.
- Nehemy, M. B.; Passos, E.; Teixeira, M. N.; Rodrigues, R. P.; Saunders, P. J. R.; Souza, E. V. S.; Campos, C. - Tratamento de membrana neovascular sub-retiniana secundária à degeneração macular relacionada à idade pela terapia fotodinâmica. *Rev. Bras. Oftal.* 2001; 60(6): 391-99.
- Macular Photocoagulation Study Group - Argon laser photocoagulation for neovascular maculopathy. Five-years results from randomized clinical trials. *Arch Ophthalmol.* 1991; 109: 1109-14.
- Treatment of Age-related Macular Degeneration with Photodynamic Therapy (TAP) Study Group - Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with verteporfin. One-year results of 2 randomized clinical trials-TAP Report 1. *Arch Ophthalmol.* 1999; 117: 1329-45.
- Reichel, E.; Berrocal, A. M.; Ip, M.; Kroll, A. J.; Desai, V.; Duker, J. S.; Pulliati, C. A. - Transpupillary thermotherapy of occult subfoveal Choroidal neovascularization in patients with age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 1999; 106: 1908-14.
- Nehemy, M. B.; Campos, C.; Passos, E.; Rodrigues, R. P.; Moraes, J. G. - Termoterapia Transpupilar para o tratamento de Membrana Neovascular Sub-retiniana Oculta secundária à Degeneração Macular Relacionada à Idade. *Rev. Bras. Oftal.* 2001; 60(3): 171-81.
- Machemer, R.; Steinhorst, U. H. - Retinal separation, retinotomy, and macular relocation. I. Experimental studies in the rabbit eye. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993; 321: 629-634.
- Machemer, R.; Steinhorst, U. H. - Retinal separation, retinotomy, and macular relocation. II. A surgical approach for age-related macular degeneration?. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1993; 321: 635-641.
- Imai, K.; Loewenstein, A.; De Juan Jr., E. - Translocation of the retina for management of subfoveal choroidal neovascularization. I Experimental studies in the rabbit eye. *Am J Ophthalmol* 1998; 125: 627-634.
- De Juan Jr., E.; Loewenstein, A.; Bressler, N. M.; Alexander, J. - Translocation of the retina for management of subfoveal choroidal neovascularization. II A preliminary report in humans. *Am J Ophthalmol* 1998; 125: 635-646.
- Au Eong, K. G. et al. - Macular Translocation: Unifying concepts, terminology and classification. *Am J Ophthalmol* 2001; 131: 244-53.
- Kim, T.; Krishnasamy, S.; Meyer, C. H.; Toth, C. A. - Induced corneal astigmatism after macular translocation surgery with scleral infolding. *Ophthalmol* 2001; 108: 1203-1208.
- Nehemy, M. B.; Amaral Filho, O. M. B. - Membrana Neovascular Sub-retiniana. In: Abujamra et al. *Retina e Vítreo: Clínica e Cirurgia*. São Paulo, Rocca, 2000, 1018-1025.
- Toth, C. A.; Freedman, S. F. - Macular translocation with 360-degree peripheral retinectomy. *Retina* 2001; 21: 293-303.
- Weber, A. - Studium über operative Behandlung des Astigmatismus. *Z. Augenheilkd* 1899; 1: 96-98.
- Hayashi, H.; Hayashi, K.; Nakao, F.; Hayashi, F. - Corneal shape changes after scleral buckling surgery. *Ophthalmol.* 1997; 104: 831-837.
- Jampel, H. D.; Thompson, J. T.; Nunez, M.; Michels, R. G. - Corneal astigmatic changes after pars plana vitrectomy. *Retina* 1987; 7: 223-226.
- Sano, Y.; Carr, J. D.; Takei, K. et. al. - Videokeratography after excimer laser in situ keratomileusis for myopia. *Ophthalmology* 2000; 107: 674-684.

Termoterapia transpupilar para o tratamento de membrana neovascular sub-retiniana oculta secundária à degeneração macular relacionada à idade - resultados aos três e seis meses

Christian Campos*, Márcio Nehemy**, Marcelo N. Teixeira***, Paulo J. R. Saunders***, Eduardo V. Souza***, Elke Passos****

RESUMO

Objetivos: Avaliar, prospectivamente, pacientes com membrana neovascular sub-retiniana predominantemente oculta, secundária à Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI), submetidos a tratamento pela Termoterapia Transpupilar (TTT).

Local: Instituto da Visão e Hospital São Geraldo da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG.

Pacientes e Métodos: Foram estudados 19 pacientes (20 olhos), apresentando membrana neovascular sub-retiniana predominantemente oculta, secundária à DMRI, que foram submetidos à TTT com o laser de dióxido de comprimento de onda de 810nm. Os resultados anatômicos e funcionais foram avaliados dentro de três e seis meses após o procedimento.

Resultados: A análise da retinografia fluoresceínica, três meses após a TTT, mostrou diminuição da exsudação em seis olhos (37.5%), exsudação estável em dois olhos (12.5%) e aumento da exsudação em oito olhos (50%).

Trabalho parcialmente apresentado na ARVO Annual Meeting, Fort Lauderdale, EUA; maio 2001.

Os autores declaram não ter qualquer interesse comercial no produto apresentado.

*Pós-graduando (nível Doutorado) em Medicina (Oftalmologia) pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Ex-fellow de Retina e Vítreo do Hospital São Geraldo da UFMG.

**Chefe do Serviço de Cirurgia de Retina e Vítreo do Hospital São Geraldo da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e do Instituto da Visão, Belo Horizonte, MG. Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da UFMG.

***Fellows do Departamento de Retina e Vítreo do Instituto da Visão, Belo Horizonte, MG.

****Doutora em Medicina (Oftalmologia) pela UFMG. Research Fellow, Tulane University School of Medicine - Ophthalmology - Pós-doutorado, Louisiana State University-Health Sciences Center, New Orleans, LA, USA (Bolsista CNPq).

Recebido para publicação em 22/11/01.

Seis meses após a TTT, a análise mostrou diminuição da exsudação em dez olhos (55.5%), exsudação estável em um olho (5.5%) e aumento da exsudação em sete olhos (39%). A acuidade visual, três meses pós-TTT, melhorou (duas linhas ou mais) em dois olhos (12.5%), manteve-se (com variação de uma linha) em seis olhos (37.5%) e piorou (duas linhas ou mais) em oito olhos (50%). Os resultados da acuidade visual nos seis meses pós-TTT foram melhora (maior ou igual a duas linhas) em dois olhos (11%), manutenção (incluído melhora ou piora de uma linha) em sete olhos (39%) e piora (maior ou igual a duas linhas) em nove olhos (50%).

Conclusão: O tratamento da membrana neovascular sub-retiniana predominantemente oculta, secundária à Degeneração Macular Relacionada à Idade, por meio da termoterapia transpupilar, proporcionou a estabilização ou a melhora da acuidade visual em 50% dos casos dentro do período avaliado. Estudos prospectivos e randomizados, envolvendo uma maior amostra e um maior tempo de seguimento, são necessários para estabelecer-se, com maior segurança, a eficácia desse tratamento a longo prazo.

ABSTRACT

Transpupillary thermotherapy of occult choroidal neovascularization associated to age-related macular degeneration - results 3 and 6 months after TTT

Purpose: To evaluate, in a prospective study, the transpupillary thermotherapy (TTT) for the treatment of predominantly occult subfoveal choroidal neovascularization caused by age-related macular degeneration (ARMD).

Patients and Methods: Nineteen patients (20 eyes) with predominantly occult subfoveal choroidal neovascularization from ARMD were treated by TTT using a diode laser of 810nm wavelength. The anatomical and visual results were evaluated three months and six months after treatment.

Results: Three months after treatment by TTT, exudation decreased in 6 eyes (37.5%), remained stable in 2 eyes (12.5%) and increased in 8 eyes (50%) on fluorescein angiograms. Six months after treatment by TTT, exudation decreased in 10 eyes (55.5%), remained stable in 1 eye (5.5%) and increased in 7 eyes (39%). Three months after TTT, visual acuity improved (2 or more lines) in 2 eyes (12.5%), remained stable (1 line improvement or decrease) in 6 eyes (37.5%) and decreased (2 or more lines) in 8 eyes (50%). Six months after TTT, visual acuity improved (2 or more lines) in 2 eyes (11%), remained stable (1 line improvement or decrease) in 7 eyes (39%) and decreased (2 or more lines) in 9 eyes (50%).

Conclusion: There was improvement or stabilization in visual acuity in 50% of cases with predominantly occult subfoveal choroidal neovascularization treated by TTT after 6 months. A randomized, prospective clinical trial with longer follow-up is advisable to best evaluate the efficacy of TTT in the treatment of choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration.

INTRODUÇÃO

A Degeneração Macular Relacionada à Idade (DMRI) é a maior causa de perda de visão em pessoas acima de 50 anos no hemisfério ocidental.^{1,2} O aparecimento da Membrana Neovascular Sub-retiniana (MNSR) associada à forma exsudativa da doença, embora ocorra em apenas 10% dos pacientes, é a grande responsável pela maioria dos casos de cegueira legal³⁻⁶. Estudos multicêntricos já demonstraram a utilidade da fotocoagulação a laser^{7,8,9} e da Terapia Fotodinâmica (PDT)¹⁰ para o tratamento de alguns tipos de MNSR. Outros estudos, incluindo drogas inibidoras da angiogênese,¹¹ radioterapia,¹² cirurgia^{13,14} e, mais recentemente, a termoterapia transpupilar (TTT)¹⁵ encontram-se em andamento.

O primeiro registro de tratamento de membrana neovascular sub-retiniana (MNSR) secundária a DMRI pela TTT foi feito em 1999 por REICHEL *et al.*, que realizaram o tratamento em MNSR ocultas.¹⁵ A TTT é uma técnica de laserterapia modificada que usa a emissão de luz infravermelha, e difere-se da fotocoagulação a laser convencional por utilizar um maior tempo de exposição e uma mira de maior diâmetro. Tais alterações visam a reduzir o dano térmico causado pelo laser. O aumento de temperatura seria localizado apenas no Epitélio Pigmentar da Retina (EPR) e coriocapilar, possibilitando, assim, a oclusão do neovaso sem lesar a retina subjacente.

Em seu estudo piloto, REICHEL *et al.* (1999), acompanhando os pacientes por um tempo médio de 13 meses, observaram estabilização ou melhora da acuidade visual em 70% dos casos. Houve melhora da exsudação em 94% e não foi observado nenhum efeito colateral nos pacientes tratados.¹⁵ Apesar de um número relativamente pequeno de pacientes, os resultados obtidos serviram de estímulo para que vários grupos no mundo iniciassem pesquisas sobre essa nova abordagem.

Em trabalho recente, NEHEMY *et al.*, (2001) publicaram os resultados obtidos em um mês após a TTT em 15 pacientes (16 olhos) portadores de MNSR predominantemente oculta, secundária à DMRI, tratados no Brasil.¹⁶ Observaram uma melhora/estabilização da acuidade visual em 75% dos casos, com redução na exsudação em 44% dos olhos e ausência de sinais de complicações significativas nesse período.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados anatômicos e funcionais observados após três e seis meses do tratamento pela TTT de MNSR predominantemente oculta, associada à DMRI.

PACIENTES E MÉTODOS

Foram incluídos nesse estudo 20 olhos de 19 pacientes portadores de MNSR predominantemente oculta, associada à DMRI, e tratados pela TTT no Instituto da Visão e/ou no Hospital São Geraldo da Faculdade de Medicina - UFMG no período de janeiro a dezembro de 2000. Os pacientes retornaram para reavaliação em um prazo de três e/ou seis meses após o tratamento. Nenhum desses olhos apresentava membrana focal à videoangiografia com indocianina verde. Para a definição de membrana oculta à retinografia fluoresceínica, foram utilizados os critérios do *Macular Photocoagulation Study Group*.²³ Foram incluídas membranas mistas, com componente oculto superior a 50% da área da membrana. Considerou-se a Acuidade Visual (AV) como mantida quando esta não se alterou ou houve melhora ou piora de uma linha, medida pela tabela de Snellen e tabela ETDRS modificada com retroiluminação (Lighthouse, New York, NY). Os pacientes foram submetidos a exame oftalmológico completo - incluindo biomicroscopia de retina e vítreo - e a exames complementares que incluíram retinografia em cores, retinografia fluoresceínica e videoangiografia com indocianina verde. Esses exames foram realizados no máximo em 72 horas antes do tratamento pela termoterapia transpupilar e, excetuando-se a videoangiografia com indocianina verde, foram repetidos três e seis meses após o tratamento. Os pacientes também foram submetidos à retinografia em cores e retinografia em anérita, imediatamente após o tratamento.

Ressalta-se que todo procedimento foi submetido à aprovação pelo Comitê de Ética em pesquisa do Hospital das Clínicas - UFMG e que, antes do tratamento, todos os pacientes foram informados a respeito da terapia e assinaram termo de consentimento.

A área a ser tratada foi mapeada, previamente ao tratamento, empregando-se o sistema IMAGE-net-640 (Topcon Co., Walnut Creek, CA). A lesão a ser tratada era mapeada na retinografia fluoresceínica e, pela sobreposição de imagens, transferiam-se seus limites para a fotografia em anérita. Esse sistema de digitalização de imagens permite também a medida do maior diâmetro da membrana, que era usada como base para o cálculo da mira a ser utilizada.

A termoterapia transpupilar foi realizada através de um laser infravermelho de diodo modificado, de comprimento de onda 810nm (Iris

Medical Instruments, Mountain View, CA), montado em uma lâmpada de fenda (Topcon Co., Walnut Creek, CA). A aplicação do laser foi realizada sob anestesia tópica (utilizando-se o colírio de cloridrato de proximetacaína 0,5%) para miras de 3000mm ou menos, ou anestesia peribulbar (utilizando-se cloridrato de lidocaína a 2% sem vasoconstritor) para miras acima de 3000mm. Uma lente de contato de Mainster standard OMRA-S (Ocular Instruments, Bellevue, WA) ou lente quadrasférica de Volk (Volk optical, Mentor, OH), com filtro, era preenchida por colírio de metilcelulose e posicionada na córnea.

Os seguintes parâmetros foram utilizados para o início da aplicação do laser: 6000mm-1200mW, 4000mm-1050mW, 3000mm-800mW, 2000mm-510mW, 1200mm-320mW, 800mm-190mW. Utilizou-se uma mira cujo diâmetro ultrapassasse o maior diâmetro da membrana em pelo menos 200mm (100mm da margem da lesão). Em alguns pacientes feodérmicos ou com maior pigmentação do *fundus*, essa potência foi reduzida em 10%. Inicialmente se estabeleceu como critério que, caso fosse constatado qualquer branqueamento retiniano durante a aplicação do laser, esta era interrompida, a potência do aparelho reduzida em 10% e, só então, o procedimento era reiniciado. Posteriormente esse critério foi alterado, de forma que tão logo se observasse qualquer sinal de branqueamento na retina tratada o tratamento era imediatamente interrompido. Todos os tratamentos foram executados por um mesmo especialista (MBN).

Após a aplicação, era prescrito colírio lubrificante (Lacrima®) três vezes ao dia, durante quatro dias. Os pacientes eram orientados a estabelecer contato imediato se houvesse qualquer piora da acuidade visual, fotopsia ou hiperemia ocular. No retorno, os pacientes foram sempre examinados pelos mesmos pesquisadores que já acompanhavam o caso. Para a avaliação da resposta exsudativa após o tratamento, fez-se uso do exame clínico e das avaliações da retinografia colorida e da angiografia fluoresceínica, que foram comparados com os exames realizados antes da TTT. Foi proposto novo tratamento com a TTT, ou outras formas terapêuticas, aos pacientes que apresentaram aumento da exsudação ou conversão de MNSR oculta para MNSR clássica. Quatro pacientes foram novamente tratados com três meses e um com um mês. A análise dos exames sempre foi realizada por um mesmo pesquisador (CC) auxiliado por, pelo menos, dois outros pesquisadores.

RESULTADOS

Os resultados estão sumariados nas TABELAS 1 e 2.

Dezenove pacientes (20 olhos) retornaram para avaliação após três e/ou seis meses do tratamento. Doze pacientes (63%) eram homens e sete (37%) eram mulheres, com idades entre 57 e 89 anos (média 73.1; mediana 73).

A AV variou de 20/40 a 20/800 pré-tratamento e 20/40 a Movimento de mãos pós-tratamento. A análise da retinografia fluoresceínica pré-tratamento evidenciou MNSR oculta tipo descolamento do epitélio pigmentar da retina fibrovascular (DEP-F) sem presença de membrana clássica em onze olhos (55%), MNSR oculta tipo DEP-F com presença de componente clássico com área inferior a 50% do total da lesão em sete olhos (35%) e MNSR Oculta do tipo Vazamento Tardio de Fonte Indeterminada (VTFI) sem sinais de membrana clássica em dois olhos (10%).

As MNSR mediam, em seu maior diâmetro, de 800 a 6000mm.

O gráfico I mostra a evolução da AV após três e seis meses feita a TTT. Observa-se que, depois de três meses de tratamento, houve piora da AV (≥ 2 linhas) em oito olhos (50%), manutenção da AV em seis olhos (37.5%) e melhora da AV (≥ 2 linhas) em 2 olhos (12.5%). A análise aos seis meses mostra piora da acuidade visual (≥ 2 linhas) em nove olhos (50%), manutenção da visão em sete olhos (39%) e melhora da AV (≥ 2 linhas) em dois olhos (11.0%). Nos olhos que apresentaram piora da AV, essa foi pior que 6 linhas em 4 olhos aos três e seis meses após o tratamento.

O gráfico II mostra a evolução da exsudação após três e seis meses da TTT. Observa-se que, aos três meses, houve aumento da exsudação em oito olhos (50%), manutenção da exsudação em dois olhos (12.5%) e redução da exsudação em seis olhos (37.5%). Nos olhos que ocorreu aumento da exsudação (FIGURA 2), esse foi superior a 50% da área correspondente à lesão prévia em 6 olhos (37.5%) e nos olhos com redução (FIGURA 1) ela foi maior que 50% da área prévia da lesão em quatro olhos (25%). Quatro olhos foram submetidos a retratamentos após três meses.

Aos seis meses após a TTT houve aumento da exsudação em sete olhos (39%) sendo que, em cinco olhos, esse aumento foi superior a 50% de área além da área correspondente à lesão prévia. Houve manutenção da mesma em um olho (5.5%) e redução em dez olhos (55.5%) sendo que, em oito olhos (44.5%), ela foi maior que 50% da área prévia da lesão.

TABELA 1

Dados relativos ao exame oftalmológico e angiográfico dos pacientes e evolução da acuidade visual

Nº	Idade (anos)	Sexo	Olho	Tipo de membrana (RF)	AV Pré	AV PósTTT 3M	AV PósTTT 6M
1	85	M	OD	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/800	20/800	20/800
2	72	F	OE	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/50	20/400	20/800
3	69	M	OD	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/200	20/400	20/400
4	73	M	OE	DEP-F	20/100	20/400	20/400
5	79	F	OE	VTFI	20/60	20/100	20/200
6	78	M	OE	DEP-F	20/70	20/800	20/400
			OD	DEP-F	20/80-2	20/60	20/60
7	74	F	OE	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/100	20/100	20/100
8	59	M	OD	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/300	20/400	20/400
9	89	M	OD	DEP-F	20/150	Mov. Mãos	Mov. Mãos
10	73	M	OE	DEP-F	20/60	20/60	20/400
11	62	F	OE	DEP-F	20/40	20/150	20/400
12	72	F	OD	DEP-F	20/800	20/300	20/400
13	65	M	OD	DEP-F	20/60	20/400	20/200
14	86	F	OD	DEP-F	20/800	20/800	-
15	73	M	OE	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/800	20/800	-
16	57	M	OD	DEP-F	20/800	-	20/150
17	77	M	OD	DEP-F e MNSR-C < 50%	20/200	-	20/300
18	64	M	OE	DEP-F	20/150	-	20/150
19	82	F	OE	VTFI	20/800	-	20/400

M - masculino; F - feminino; OD - olho direito; OE - olho esquerdo; AV - Acuidade Visual; RF - retinografia fluoresceínica; DEP-F - MNSR oculta tipo descolamento do epitélio pigmentar fibrovascular; VTFI - MNSR oculta tipo vazamento tardio de fonte indeterminada; MNSR-C < 50% - MNSR clássica com área inferior a 50% do total da área da lesão; Mov. Mãos - Movimento de mãos junto ao rosto.

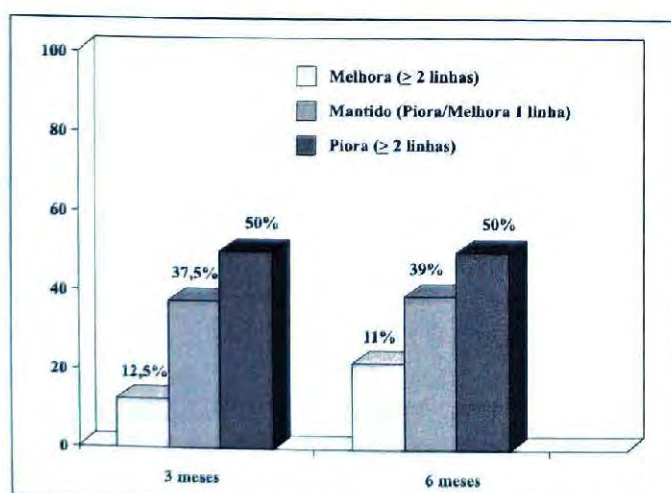


Gráfico I: Evolução da acuidade visual 3 e 6 meses após TTT.

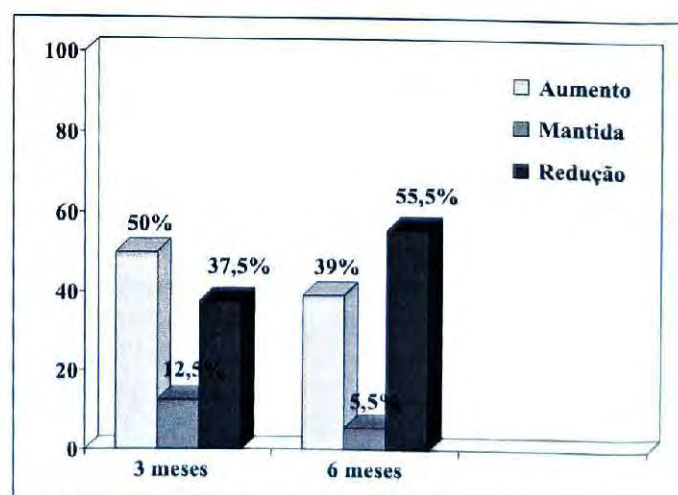


Gráfico II: Evolução da resposta exsudativa 3 e 6 meses após TTT.

A TABELA 3 mostra a correlação entre os resultados anatômicos - expressos pela medida da exsudação na retinografia fluoresceínica - e a acuidade visual após três e seis meses da TTT.

Foi observado a conversão de membrana oculta para clássica (FIGURA 2) em oito olhos (40%). Destes, a conversão foi observada após um mês em um olho, após três meses em cinco olhos e após seis meses

TABELA 2

Dados relativos ao exame anglográfico de cada paciente e a resposta exsudativa após o tratamento

Nº	Tipo de Membrana (RF)	Resposta Exsudativa 3 M	Resposta Exsudativa 6 M
1	DEP-F e MNSR-C < 50%	Redução Extravasamento	Redução Extravasamento
2	DEP-F e MNSR-C < 50%	Aumento Extravasamento	Redução Extravasamento
3	DEP-F e MNSR-C < 50%	Aumento Extravasamento	Aumento Extravasamento
4	DEP-F	Aumento Extravasamento	Aumento Extravasamento
5	VTFI	Redução Extravasamento	Redução Extravasamento
6	DEP-F	Aumento Extravasamento	Redução Extravasamento
	DEP-F	Redução Extravasamento	Redução Extravasamento
7	DEP-F e MNSR-C < 50%	Mantida	Mantida
8	DEP-F e MNSR-C < 50%	Aumento Extravasamento	Aumento Extravasamento
9	DEP-F	Redução Extravasamento	Aumento Extravasamento
10	DEP-F	Aumento Extravasamento	Aumento Extravasamento
11	DEP-F	Aumento Extravasamento	Redução Extravasamento
12	DEP-F	Aumento Extravasamento	Aumento Extravasamento
13	DEP-F	Redução Extravasamento	Redução Extravasamento
14	DEP-F	Mantida	-
15	DEP-F e MNSR-C < 50%	Redução Extravasamento	-
16	DEP-F	-	Aumento Extravasamento
17	DEP-F e MNSR-C < 50%	-	Redução Extravasamento
18	DEP-F	-	Redução Extravasamento
19	VTFI	-	Redução Extravasamento

3M - 3 meses após TTT; 6M - 6 meses após TTT; RF- retinografia fluoresceínica; DEP-F - MNSR oculta tipo descolamento do epitélio pigmentar fibrovascular; VTFI - MNSR oculta do tipo vasamento tardio de fonte indeterminada; MNSR-C < 50% MNSR clássica com área inferior a 50% da área total da lesão.

em dois olhos. Depois de estabelecido esse diagnóstico, três pacientes foram submetidos a um novo tratamento pela TTT, sendo que, um deles, posteriormente, submeteu-se à translocação macular. Um paciente foi tratado com Terapia Fotodinâmica pela Verteporfirina e, em outro, foi realizada fotocoagulação com laser de argônio.

DISCUSSÃO

As pesquisas com uso da TTT em Oftalmologia são muito recentes. OOSTERHUIS *et al.* (1995) fizeram a primeira descrição do uso dessa técnica, associada à radioterapia, para o tratamento de melanoma de coróide.¹⁸ Posteriormente, SHIELDS *et al.* (1996) utilizaram a TTT para o tratamento de melanoma de coróide localizado no pólo posterior, demonstrando que esse tratamento, mesmo isoladamente, era efetivo na destruição do tumor com preservação de visão.¹⁹ REICHEL *et al.* (1999) descreveram, pela primeira vez,

a utilização da termoterapia transpupilar para o tratamento de MNSR do tipo oculta associada à DMRI e relataram resultados promissores.¹⁵ Mais recentemente, NEHEMY *et al.* publicaram uma série de artigos descrevendo os resultados iniciais obtidos em pacientes brasileiros tratados pela TTT, portadores de MNSR secundária à DMRI (oculta e clássica), bem como os resultados em MNSR de outras causas que não a DMRI.^{17,20,21,22}

A TTT, como já foi salientado, apresenta características próprias que a diferem da fotocoagulação retiniana a laser convencional. Ela utiliza um pulso longo (> 5 segundos), um maior tempo de exposição e miras de maior tamanho. Essas alterações tem por fim minimizar a extensão do dano térmico diminuindo, assim, a possibilidade de acometimento das camadas superficiais retinianas. Não há na literatura trabalhos que demonstrem a mensuração do aumento de temperatura na retina causado pela TTT, mas especialistas estimam que, na TTT de pulso longo com o laser infravermelho de 810 nm de comprimento de

TABELA 3

Correlação entre os resultados anatômicos – expressos pela medida da exsudação na retinografia fluoresceínica – e a acuidade visual

A) - 3 MESES após TTT

Resultado Funcional Resultado Anatômico	ACUIDADE VISUAL			
	Melhora	Mantida	Piora	TOTAL
Diminuição Exsudação	1	2	3	6
Exsudação mantida	0	2	0	2
Aumento exsudação	1	2	5	8
TOTAL	2	6	8	16

B) - 6 MESES após TTT

Resultado Funcional Resultado Anatômico	ACUIDADE VISUAL			
	Melhora	Mantida	Piora	TOTAL
Diminuição Exsudação	1	4	5	10
Exsudação mantida	0	1	0	1
Aumento exsudação	1	2	4	7
TOTAL	2	7	9	18

onda - utilizando-se uma mira de 3mm de diâmetro, tempo de exposição de 60 segundos e um poder de 800 mW - o aumento máximo de temperatura gira em torno de aproximadamente 10°C, ou seja, bastante inferior à fotocoagulação retiniana convencional de pulso curto que está associada a aumentos de temperatura de 40 a 60°C acima da temperatura normal.¹⁵ Várias considerações a respeito das características técnicas específicas da TTT foram feitas nos artigos previamente publicados.^{17,20-22}

A maioria dos pacientes com DMRI apresenta a forma seca ou atrófica e também baixa de visão discreta a moderada. A forma exsudativa, que evolui com a formação da MNSR, acomete cerca de 10% dos pacientes.³⁻⁶ Ela apresenta um curso clínico com pior prognóstico e um grande número de pacientes evolui com comprometimento significativo da visão secundário às complicações associadas à MNSR tais como hemorragia, edema acentuado e formação de cicatriz disciforme.³⁻⁶

A Retinografia Fluoresceínica (RF) é um exame fundamental na avaliação desses casos e na determinação do padrão da MNSR. As MNSR consideradas clássicas apresentam enchimento precoce com bordas bem definidas.²³ Estudos

histológicos demonstraram uma estrutura vascular relativamente bem organizada, localizada no espaço sub-retiniano.²⁵ Oferecem risco de crescimento rápido e piora significativa da visão em curto espaço de tempo. Até o presente, todos os tratamentos propostos para essa membrana, com exceção da cirurgia, visam apenas à estabilização da acuidade visual, mas quase sempre o que se obtém é apenas a temporização da perda da visão.^{13,14} A fotocoagulação a laser, que é efetiva para o tratamento de membranas extrafoveais e juxtafoveais, evolui com baixa imediata da acuidade visual (cerca de três linhas), quando utilizada em membranas subfoveais.^{7,8,9} Recentemente, a Terapia Fotodinâmica tem sido utilizada com resultados animadores em casos selecionados. Porém, esse tratamento tem um custo elevado e freqüentemente os pacientes necessitam de novos tratamentos, o que a encarece ainda mais.¹⁰

A maioria das MNSR (cerca de 85%) são classificadas pela RF como ocultas.²⁶ No exame, revelam bordas pouco nítidas e um padrão de enchimento retardado em relação às MNSR clássicas.²³ Estudos histológicos demonstraram uma estrutura vascular maior e bem menos organizada, quando comparada às clássicas, e localização

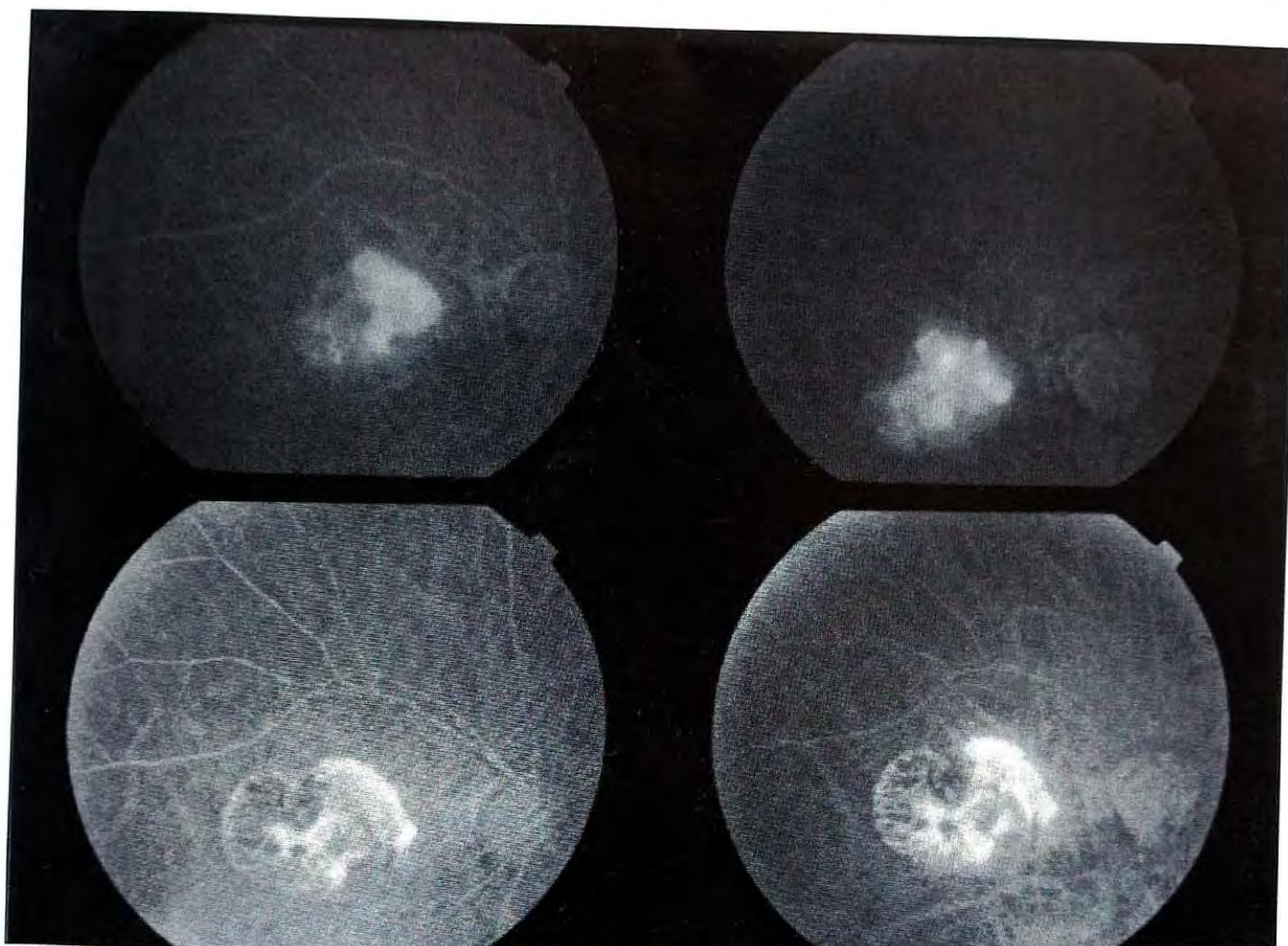


Figura 1: MNSR oculta submetida à TTT com redução da exsudação.

Fotos superiores: Retinografia fluoresceínica pré-tratamento. Na fase precoce (esq.) observa-se área de hiperfluorescência de limites imprecisos na região macular. Na fase tardia do anglograma (dir.), observa-se aumento da hiperfluorescência na região macular configurando quadro de MNSR oculta tipo Descolamento do Epitélio Pigmentar da Retina Fibrovascular.

Fotos inferiores: Fase precoce (esq.) e tardia (dir.) seis meses após o tratamento, mostrando acentuada redução da exsudação e presença de área hipofluorescente adjacente e temporal à lesão.

normalmente abaixo do EPR.²⁵ Também manifestam uma evolução clínica também reservada, porém, mais lenta do que às MNSR clássicas. BRESSLER *et al.* (1988) estudaram o comportamento das MNSR ocultas e observaram, após 28 meses de acompanhamento, perda de três ou mais linhas de visão em 63% dos pacientes, sendo que, em 42%, essa perda foi maior que seis linhas.²⁷ Examinando o tratamento dessas membranas com fotocoagulação a laser, estudos multicêntricos mostraram que não houve diferença de visão dos casos tratados em relação aos que foram observados. Nesses estudos notou-se, ainda, as dificuldades técnicas para a realização do tratamento adequado.²⁸ Estudos recentes têm sugerido que a Terapia Fotodinâmica com a Verteporfirina possa também ser útil para casos selecionados de MNSR ocultas³³. A TTT tem sido estudada para tratamento desses casos com resultados promissores.

No presente trabalho, investigando os resultados da acuidade visual, vê-se que foi significativo o número de casos de piora de visão ($\geq$ duas linhas) no terceiro mês após a TTT (50%) e que se mantiveram nesse nível até os seis meses. Nos resultados após trinta dias (já publicado), esse percentual era significativamente menor (25%)¹⁶. Esse aumento foi secundário à piora de visão observada em pacientes que a apresentavam estável após o primeiro mês. O número de casos caiu de 63%, no primeiro mês pós-TTT, para 37.5%, no terceiro mês pós-TTT, e 38.5% no sexto mês. Os casos de melhora de visão ($\geq$ duas linhas) se mantiveram com percentual ligeiramente estável ao longo do tempo (primeiro mês: 12%, terceiro mês: 12.5% e sexto mês: 11.0%).

Com relação à resposta da exsudação observamos uma piora discreta dos resultados nos três meses após o tratamento com melhora

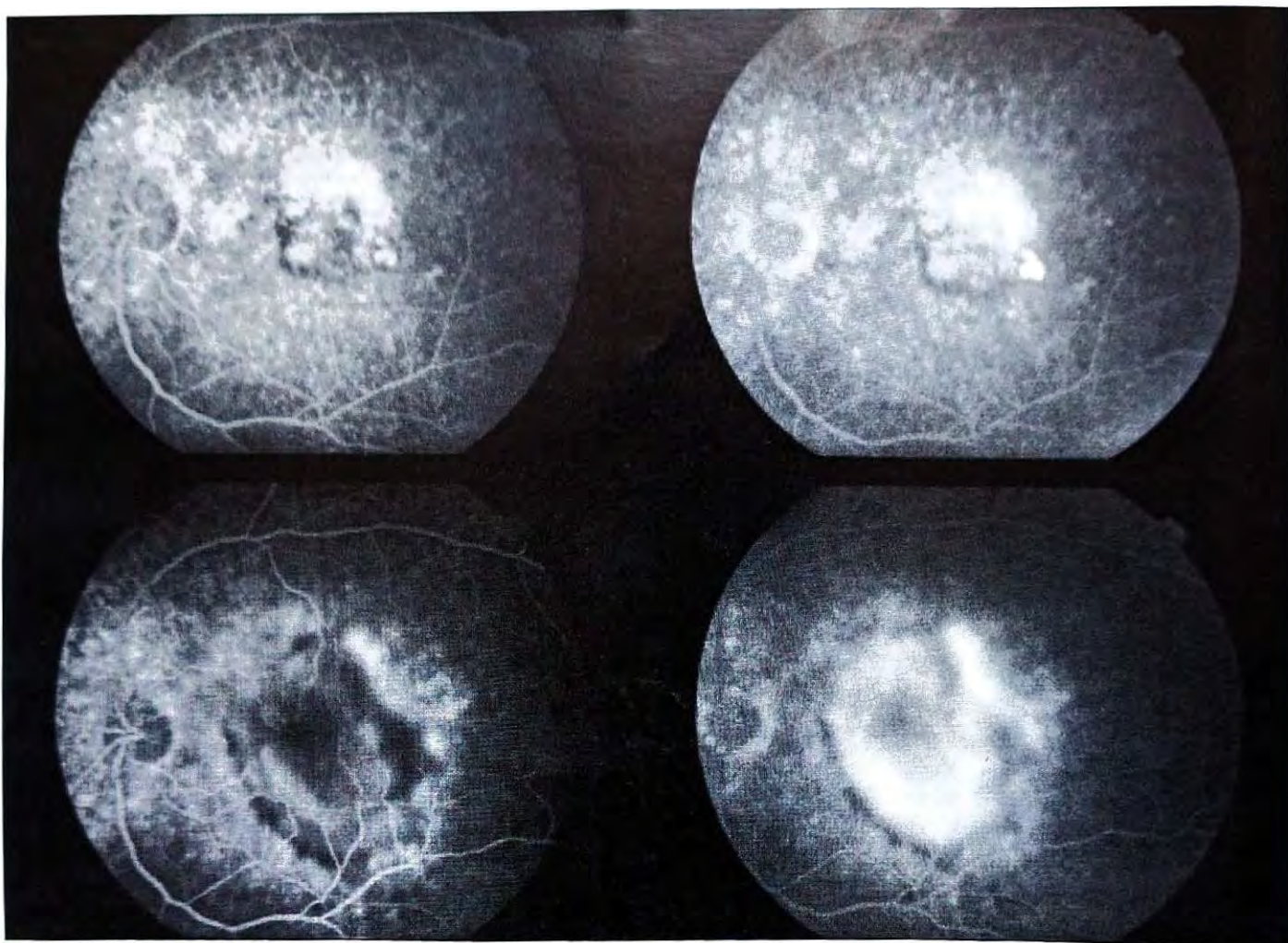


Figura 2: MNSR oculta com aumento de extravasamento após o tratamento e conversão para MNSR clássica.

Fotos superiores: Retinografia fluoresceínica pré-tratamento. Na fase artério-venosa intermediária, observa-se área de hiperfluorescência irregular, pontilhada, na região sub e justa foveal, de limites imprecisos, que apresenta aumento de exsudação nas fases tardias do angiograma (dir.).

Fotos inferiores: Retinografia fluoresceínica 3 após tratamento. Observa-se aumento significativo e difuso da exsudação (aumento da área de hiperfluorescência) e bordas relativamente bem definidas e padrão típico de MNSR clássica.

importante dos índices no sexto mês. Os casos com aumento da exsudação passaram de 44% após o primeiro mês para 50% no terceiro mês e, depois, caíram para 39% no sexto mês. A exsudação se manteve inalterada em torno de 12% dos casos nos primeiro e terceiro meses - percentual esse que caiu ligeiramente para 5.5% nos seis meses. Os casos com redução de exsudação passaram de 44.5% no primeiro mês para 37.5% aos três meses e, no sexto mês, elevaram para 55.5%.

Esse comportamento dos resultados pode ser, em parte, devido tanto ao elevado índice de conversão de membrana oculta para membrana clássica (40%), observado principalmente aos três meses, quanto ao efeito proporcionado pelas novas intervenções (retratamento-TTT, PDT, Fotocoagulação a Laser e Translocação Macular). Mainster e Reichel

recentemente abordaram esse tema e sugeriram que a ocorrência da conversão para MNSR clássica pode estar associada à história natural da doença.¹⁵ Stevens *et al.* (1997) estudaram MNSR ocultas e verificaram índice de conversão para clássica em 52% após um ano de acompanhamento.²⁹ Outras causas relacionadas pelos autores seriam os tratamentos inadequados - tanto insuficientes como excessivos. Apontaram, ainda, que as alterações estruturais na retina (redução do edema), produzida pela TTT, poderiam evidenciar MNSR clássicas não visíveis previamente à RF.

São ainda escassos os relatos de complicações associadas a TTT e acreditamos que a conversão para MNSR clássica seja uma das mais freqüentes. Há apenas dois trabalhos apresentados em congresso que quantificam esse problema. Reichel relata que apresentou 13 casos de conversão após 119

tratamentos (10.9%) com tempo médio de aparecimento de 5.7 meses.³⁰ Já Sanders obteve índice de conversão de 39% após um ano de observação de 107 portadores de MNSR predominantemente oculta tratados.³¹ Thompson, em artigo recente, publicou a ocorrência de dois casos de rasgo do EPR pouco após a realização da TTT.³²

De todo modo, todas as investigações relacionadas à TTT têm pouco tempo e as amostras pequenas. Há poucos meses, os primeiros estudos multicêntricos se iniciaram e os resultados não foram publicados. Dentre os estudos já publicados e apresentados em congressos, os mais representativos e com maior tempo de seguimento (entre sete e doze meses), nota-se que o índice de melhora de AV ($\geq$ duas linhas) tem variado entre 10-22%, o de manutenção da AV entre 33-69% e o de piora de AV ($\geq$ duas linhas) entre 16-63%. Os índices de melhora da exsudação variam entre 69 e 83%.^{30-1,34-5} Observa-se uma variação significativa principalmente nos índices de manutenção e de piora da visão.

Os índices de sucesso anatômico e funcional obtidos são superiores aos de Sanders e inferiores aos obtidos por Reichel.^{30,31} É provável que esses achados se devam a diferenças nas características das amostras estudadas, principalmente ao tipo e ao tamanho da membrana. É importante salientar que, neste trabalho, ao contrário de Reichel, foram tratadas membranas com diâmetro superior a 3.000 micra e membranas mistas com componente clássico até 50% da área da membrana. Embora o autor proponha que, em presença de pequeno branqueamento da retina, a dose seja reduzida e o tratamento reiniciado, acreditamos que tal abordagem apresenta riscos de tratamento excessivo. Uma afirmação que se ampara na observação clínica e no trabalho experimental realizados por nosso grupo. MAGALHÃES *et al.* (2001) observaram em coelhos pigmentados que, quando ocorre o branqueamento discreto, já existe um dano histológico correspondente.³⁶ Nos raros casos clínicos que ela ocorreu, observou-se posteriormente uma cicatrização coriorretiniana similar a uma fotocoagulação a laser branda. O grande desafio da TTT, conforme já enfatizado, é a determinação da menor dose de energia sublimar efetiva.

Entre as vantagens, já citadas, que a Termoterapia Transpupilar apresenta, incluem a boa tolerância pelo paciente, custo relativamente baixo e a ausência de riscos sistêmicos, já que ela não requer a infusão de qualquer medicação. Lembramos, todavia, que os parâmetros ideais de tratamento ainda não foram estabelecidos.

Em suma, o presente trabalho traz informações adicionais quanto aos efeitos da TTT para MNSR predominantemente oculta, delineando seus resultados, bem como suas limitações. Os estudos adicionais envolvendo maior número de pacientes e maior tempo de seguimento são fundamentais para que se determine com exatidão o papel da termoterapia transpupilar no tratamento de membrana neovascular sub-retiniana.

Endereço para correspondência:

Prof. Márcio Nehemy
Rua dos Otoni, 881 - 13º andar - Santa Efigênia
Belo Horizonte - MG - CEP: 30150-270

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ferris, F.; Fine, S. L.; Hyman, L. Age related macular degeneration and blindness due to neovascular maculopathy. *Arch Ophthalmol* 1984; 102: 1640-2.
2. Klein, R.; Klein, B. E. K.; Linton, K. L. P. Prevalence of age-related maculopathy. The Beaver Dam Eye Study. *Ophthalmology*. 1992; 99: 933-43.
3. Hyman, L. G.; Lilienfeld, A. M.; Ferris, F. L. 3rd; Fine, S. L. Senile macular degeneration: a case control study. *Am J Epidemiol* 1983; 118: 213-27.
4. Vander, J. F.; Morgan, C. M.; Schatz, H. Growth rate of subretinal neovascularization in age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 1989; 96: 1422-9.
5. Bressler, S. B.; Bressler, N. M.; Fine, S. L. et al. Natural course of choroidal neovascular membranes within the foveal avascular zone in the senile macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 1988; 105: 25-9.
6. Macular Photocoagulation Study Group. Argon laser photocoagulation for senile macular degeneration: results of a randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol* 1982; 100: 912-8.
7. Macular Photocoagulation Study Group. Krypton laser photocoagulation for neovascular lesions of age-related macular degeneration: results of a randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 816-24.
8. Macular Photocoagulation Study Group. Recurrent choroidal neovascularization after argon laser photocoagulation for neovascular maculopathy. *Arch Ophthalmol* 1986; 104: 503-12.
9. Treatment of Age-related Macular Degeneration with Photodynamic Therapy (TAP) Study Group. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration with verteporfin. One-year results of 2 randomized clinical trials-TAP Report 1. *Arch Ophthalmol* 1999; 117: 1329-45.
10. Pharmacological therapy for macular degeneration study group. Interferon alpha 2-a is ineffective for patients with choroidal neovascularization secondary to age-related macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 865-72.

11. Finger, P.; Berson, A.; Sherr, D.; Riley, R.; Balkin, R.; Bosworth, J. Radiation therapy for subretinal neovascularization. *Ophthalmology* 1996; 103: 879-89.
12. Thomas, M. A.; Dickinson, J. D.; Melberg, N. S.; Ibañez, H. E.; Dhaliwal, R. S. - Visual results after surgical removal of subfoveal choroidal neovascular membranes. *Ophthalmology* 1994; 101: 1384-96.
13. Nehemy, M. B.; Amaral Filho, O. M. B. - Membrana neovascular sub-retiniana. In: Sociedade Brasileira de Retina e Vítreo. Retina e Vítreo: clínica e cirurgia. São Paulo: Editora Roca; 2000.p.1018-25.
14. Reichel, E.; Berrocal, A. M.; Ip, M.; Kroll, A. J.; Desai, V.; Duker, J. S.; Puliafito, C. A. - Transpupillary thermotherapy of occult subfoveal choroidal neovascularization in patients with age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 1999; 106: 1908-14.
15. Mainster, M. A.; Reichel, E. Transpupillary thermotherapy for age-related macular degeneration: long pulse photocoagulation, apoptosis, and heat shock proteins. *Ophthalmic Surg Lasers* 2000; 31: 359-73.
16. Nehemy, M.; Campos, C.; Rodrigues, R. P.; Moraes, J. G.; Passos, E. Termoterapia transpupilar para membrana neovascular sub-retiniana oculta secundária a degeneração macular relacionada à idade. *Rev Bras Oftalmol* 2001; 60(3): 171-181
17. Oosterhuis, J. A.; Journee-de Korver, H. G.; Kakebeeke-Kemme, H. M.; Blecker, J. C. Transpupillary thermotherapy in choroidal melanomas. *Arch Ophthalmol* 1995; 113: 315-21.
3. Shields, C. L.; Shields, J.A.; DePotter, P.; Kheterpal, S. Transpupillary thermotherapy in the management of choroidal melanoma. *Ophthalmology* 1996; 103: 1642-50.
3. Keunen, J.E.; Journee-de Korver, H.G.; Oosterhuis, J.A. Transpupillary thermotherapy of choroidal melanoma with or without brachytherapy: a dilemma. *Br J Ophthalmol* 1999; 83: 1212-3.
20. Nehemy, M.; Passos, E.; Campos, C.; Rodrigues, R.P.; Nehemy, D.B. Indocianina verde como adjuvante da termoterapia transpupilar em membrana neovascular sub-retiniana secundária a degeneração macular relacionada à idade. *Rev Bras Oftalmol* 2001; 60(4): 251-9.
21. Nehemy, M.; Rodrigues, R.P.; Campos, C.; Passos, E.; Magalhães, E. Tratamento de membrana neovascular sub-retiniana idiopática ou secundária à miopia patológica, as estrias angioides e à distrofia padrão tipo asa de borboleta pela Termoterapia Transpupilar. *Rev Bras Oftalmol* 2001; 60(5): 319-327.
22. Nehemy, M.; Campos, C.; Magalhães, E.; Passos, E.; Rodrigues, R.P.; Moraes, J.G. Termoterapia transpupilar para membrana neovascular sub-retiniana clássica secundária a degeneração macular relacionada à idade. *Rev Bras Oftalmol* 2001; 60(7): 479-487.
23. Macular Photocoagulation Study Group Subfoveal neovascular lesions in age-related macular degeneration. Guidelines for evaluation and treatment in the macular photocoagulation study. Macular Photocoagulation Study Group. *Arch Ophthalmol* 1991; 109: 1242-57.
24. Gass, J. D. M. - Pathogenesis of disciform detachment of the neuroepithelium. III. Senile disciform macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 1994; 118: 285-98.
25. Lafaut, B. A.; Bartz-Schmidt, K. U.; Vanden Broecke, C.; Aisenbrey, S.; De Laey, J. J.; Heimann, K. - Clinicopathological correlation in exudative age related macular degeneration: histological differentiation between classic and occult choroidal neovascularization. *Br J Ophthalmol* 2000 (84): 239-43.
26. Freund, K. B.; Yannuzzi, L. A.; Sorenson, J. A. - Age-related macular degeneration and choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 1993; 115: 786-91.
27. Bressler, N. M.; Frost, L. A.; Bressler, S. B.; et al. - Natural course of poorly defined choroidal neovascularization associated with macular degeneration. *Arch Ophthalmol* 1988; 106: 1537-42.
28. Occult choroidal neovascularization. Influence on visual outcome in patients with age-related macular degeneration. Macular Photocoagulation Study Group. *Arch Ophthalmol* 1996; 114: 400-12.
29. Stevens, S. T.; Bressler, N. M.; Maguire, M. G.; et al. - Occult choroidal neovascularization in age-related macular degeneration. A natural history study. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 345-50.
30. Reichel, E.; Park, C. H.; Duker, J. S.; Puliafito, C. A. Transpupillary thermotherapy of occult choroidal neovascularization. ARVO Poster 2395, May 2001 Ft. Lauderdale, FL.
31. Sanders, J. B.; Cummings, H.; McMillan, T.; Googe, J.; Gunn, J. - Treatment of predominantly occult subfoveal choroidal neovascularization secondary to age related macular degeneration with Transpupillary thermotherapy. Paper 2762, May 2001 Ft. Lauderdale, FL.
32. Thompson, J. T. - Retinal pigment epithelial tear after transpupillary thermotherapy for choroidal neovascularization. *Am J Ophthalmol* 2001; 131(5): 662-4.
33. Verteporfin in Photodynamic Therapy Study Group. - Verteporfin therapy of subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration: two-year results of a randomized clinical trial including lesions with occult with no classic choroidal neovascularization- verteporfin in photodynamic therapy report . *Am J Ophthalmol* 2001; 131(5):541-60.
34. Newson, R. S. B.; McAlister, J. C.; Saeed, M.; Mc Hugh, J. D. A. - Transpupillary thermotherapy for the treatment of choroidal neovascularization. *Br J Ophthalmol* 2001; 85: 173-8.
35. Ahuja, R. M.; Schwartz, J. C.; Butler, J. W.; Steidl, S. M.; Benner, J. D. - Efficacy of transpupillary thermotherapy (TTT) in the treatment of occult subfoveal choroidal neovascularization in age-related macular degeneration. ARVO Poster 2391. 2001 - Fort Lauderdale - FL.
36. Magalhães, E.; Nehemy, M.; Passos, E.; et al. - Estudo histológico da termoterapia transpupilar a laser em coelhos pigmentados. *Rev. Brás. Oftal.* 2001; 60(4): 261-68.

Polarimetria de varredura a laser em pacientes portadores de fibras de mielina

Jair Giampani Jr.*, Felipe Andrade Medeiros*, Roberto Freire Santiago Malta**, Remo Susanna Jr.***

RESUMO

Objetivos: Avaliar a influência das fibras de mielina papilares e/ou peripapilares na análise quantitativa da camada de fibras nervosas da retina através do polarímetro de varredura a laser (NFA II- GDx, LDT INC, San Diego, CA).

Local: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Métodos: Série de casos de 8 pacientes portadores de fibras de mielina unilaterais como única alteração oftalmológica exceto erro refracional. Cada paciente foi submetido a um exame oftalmológico básico, incluindo melhor acuidade visual corrigida, biomicroscopia de segmento anterior e posterior (Volk 78D), medida da pressão ocular (PIO) e gonioscopia, além da polarimetria de varredura a laser (NFA II- GDx). Pacientes portadores de neuropatias ópticas de qualquer etiologia (inclusive glaucoma) e/ou com antecedentes familiares de glaucoma foram excluídos do estudo.

Resultados e conclusões: As fibras de mielina papilares e/ou peripapilares causam alterações na birrefringência da camada de fibras nervosas da retina, dificultando a valorização do exame. Há o aparecimento de espículas no gráfico "double-hump", podendo ser observado tanto um aumento quanto uma redução na espessura medida da CFN pelo polarímetro de varredura a laser.

*Médico, Pós-graduando do Setor de Glaucoma da Clínica Oftalmológica do HC-FMUSP.

**Professor Livre-Docente do Setor de Glaucoma da Clínica Oftalmológica do HC-FMUSP.

***Professor Livre-Docente e Chefe do Setor de Glaucoma da Clínica Oftalmológica HC-FMUSP.

Recebido para publicação em 27/12/01.

ABSTRACT

Scanning laser polarimetry in patients with myelinated retinal nerve fibers

Purpose: To determine the influence of myelinated retinal nerve fibers in scanning laser polarimetry.

Methods: Case series. 8 patients with unilateral myelinated retinal nerve fibers and without any ocular disease except refractive error. Each patient realized a complete ophthalmic exam, including best corrected visual acuity, biomicroscopy, fundus examination, intraocular pressure, gonioscopy and scanning laser polarimetry. Patients with any optic neuropathy and/or glaucoma suspects were excluded.

Results and conclusion: Myelinated retinal nerve fibers can influence retinal nerve fiber layer (RNFL) birefringence. The double-hump shows peaks in the myelinated area, and we observe both reduction or increased RNFL thickness.

INTRODUÇÃO

A mielinização das fibras nervosas no disco óptico ou retina peripapilar ocorre em, aproximadamente, 0,3 a 1% dos indivíduos¹, sendo que o acometimento unilateral é o mais observado (80%). Uma tendência familiar é encontrada de modo ocasional^{1,2}.

Em geral, não há comprometimento funcional dos axônios, exceto pela presença de escotomas de tamanho e localização variáveis, correspondentes à área de opacificação da retina pela mielina.

À oftalmoscopia, as fibras de mielina se apresentam como manchas irregulares ou em chama de vela, esbranquiçadas e brilhantes, que se estendem a partir do disco óptico em direção à retina peripapilar. Envolvem, preferencialmente, as porções superior e/ou inferior da papila, obscurecendo o trajeto dos vasos retinianos.

O polarímetro de varredura a laser, valendo-se das propriedades birrefringentes da camada de fibras nervosas da retina (CFN), avalia a espessura desta através do laser polarizado de diodo (780 nm)^{3,4}. Quando o feixe de laser atravessa a CFN, há uma mudança da sua polarização (também denominada retardo), que é proporcional à espessura do tecido. Esta correlação foi demonstrada através de estudos anatomopatológicos em macacos, que tiveram suas córneas e cristalinios removidos⁵, e em olhos humanos intactos^{3,6}.

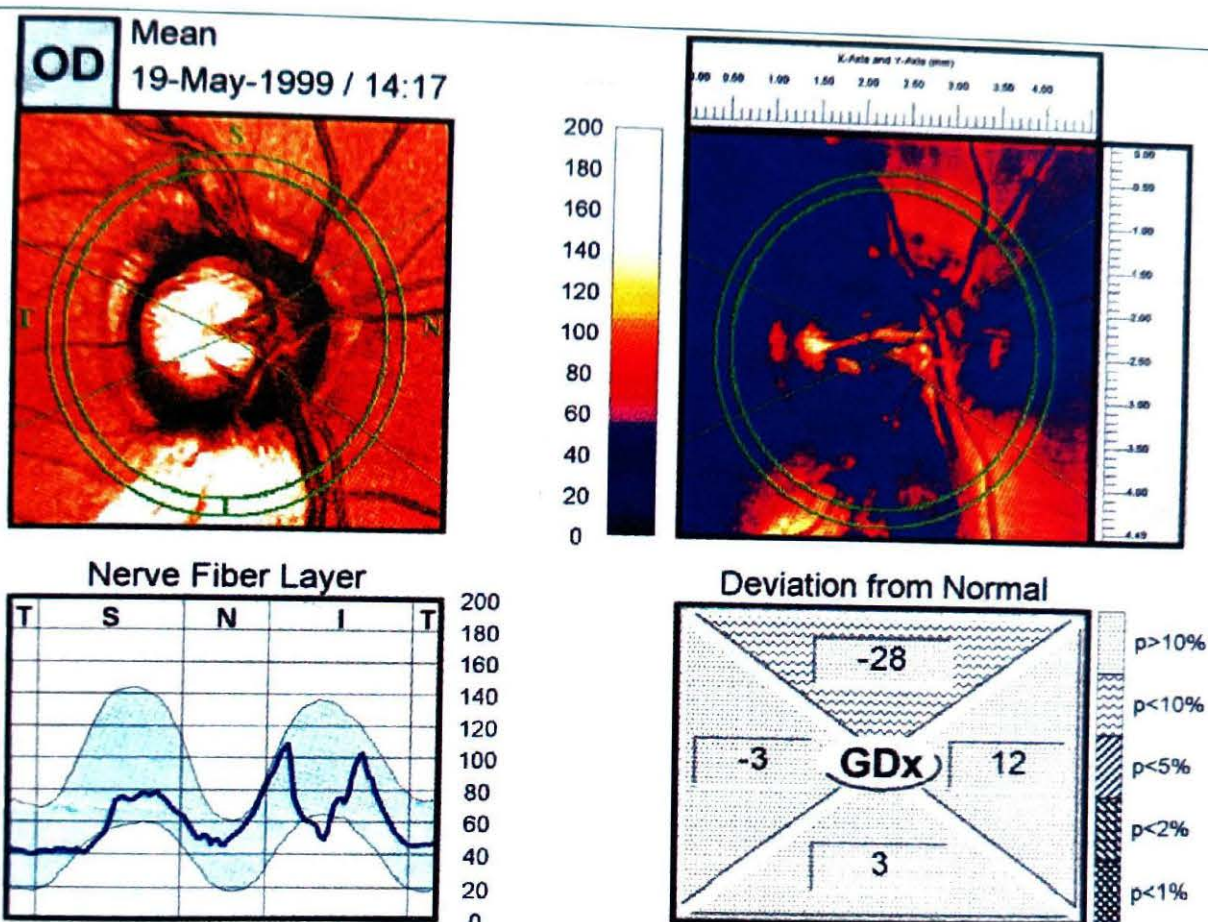
Estudos prévios já demonstraram a sensibilidade, a especificidade⁷⁻¹⁰ e a reprodutibilidade do método¹¹.

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência das fibras de mielina papilares e/ou peripapilares na análise quantitativa da camada de fibras nervosas da retina através do polarímetro de varredura a laser (NFA II- GDx, LDT INC, San Diego, CA).

PACIENTES E MÉTODOS

Foram selecionados, prospectivamente, 10 pacientes portadores de fibras de mielina papilares e/ou peripapilares (10 olhos) como única alteração oftalmológica (exceto erro refracional). Cada paciente foi submetido a um exame oftalmológico básico, incluindo melhor acuidade visual corrigida, biomicroscopia de segmento anterior e posterior, medida da pressão ocular (PIO) e gonioscopia, além da polarimetria de varredura a laser (NFA II- GDx). Pacientes portadores de neuropatias ópticas de qualquer etiologia (inclusive glaucoma) e/ou com antecedentes familiares de glaucoma foram excluídos do estudo.

Os critérios de inclusão constituíram: AV corrigida melhor que 20/40 no olho em questão; ausência de opacidades ou irregularidades corneo-cristalinianas que dificultassem a análise quantitativa da CFN;



NERVE FIBER ANALYSIS

	Act. Value	Status	Probability
Symmetry	0.72	Outside Normal	2.4%
Superior Ratio	1.62	Within Normal	
Inferior Ratio	2.25	Within Normal	
Superior/Nasal	1.22	Outside Normal	0.3%
Max. Modulation	1.25	Within Normal	
Ellipse Modulation	1.73	Within Normal	

	Act. Value	Status	Probability
The Number	69		
Average Thickness	60	Within Normal	
Ellipse Average	61	Within Normal	
Superior Average	59	Borderline	7.8%
Inferior Average	73	Within Normal	
Superior Integral	0.227	Within Normal	

Foto 1: Padrão de espículas no gráfico "double-hump".

PIO menor ou igual a 21mmHg; seio cameral aberto; relação escavação/disco menor ou igual a 0,5; ausência de defeitos localizados na papila ou atrofia peripapilar; assimetria de escavação menor que 0,2 entre os dois olhos; presença de fibras de mielina papilares e/ou peripapilares detectadas à biomicroscopia de segmento posterior. Quando um dos olhos de um mesmo paciente tinha sua escavação considerada como suspeita de glaucoma, o olho adelfo também era excluído do estudo.

As fibras de mielina foram classificadas como superiores, inferiores, nasais, temporais ou mistas quanto a sua localização.

Foram obtidas 3 imagens de cada caso aceitas pelos critérios de aquisição do aparelho (NFA-GDx), e somente considerada para estudo a imagem média destas. Apenas as imagens médias com desvio-padrão menor que 8 micra foram aceitas. A elipse era posicionada a 1,75 diâmetros papilares da margem do disco óptico, e o exame realizado sem midríase. Os olhos onde a polarização corneana não era adequadamente compensada (verificada pela análise da mácula e/ou imagem refletida da papila) foram excluídos.

Os dados obtidos foram comparados com o banco de dados presente no "software" do aparelho corrigido pela idade, e avaliados com base na localização e extensão das fibras de mielina.

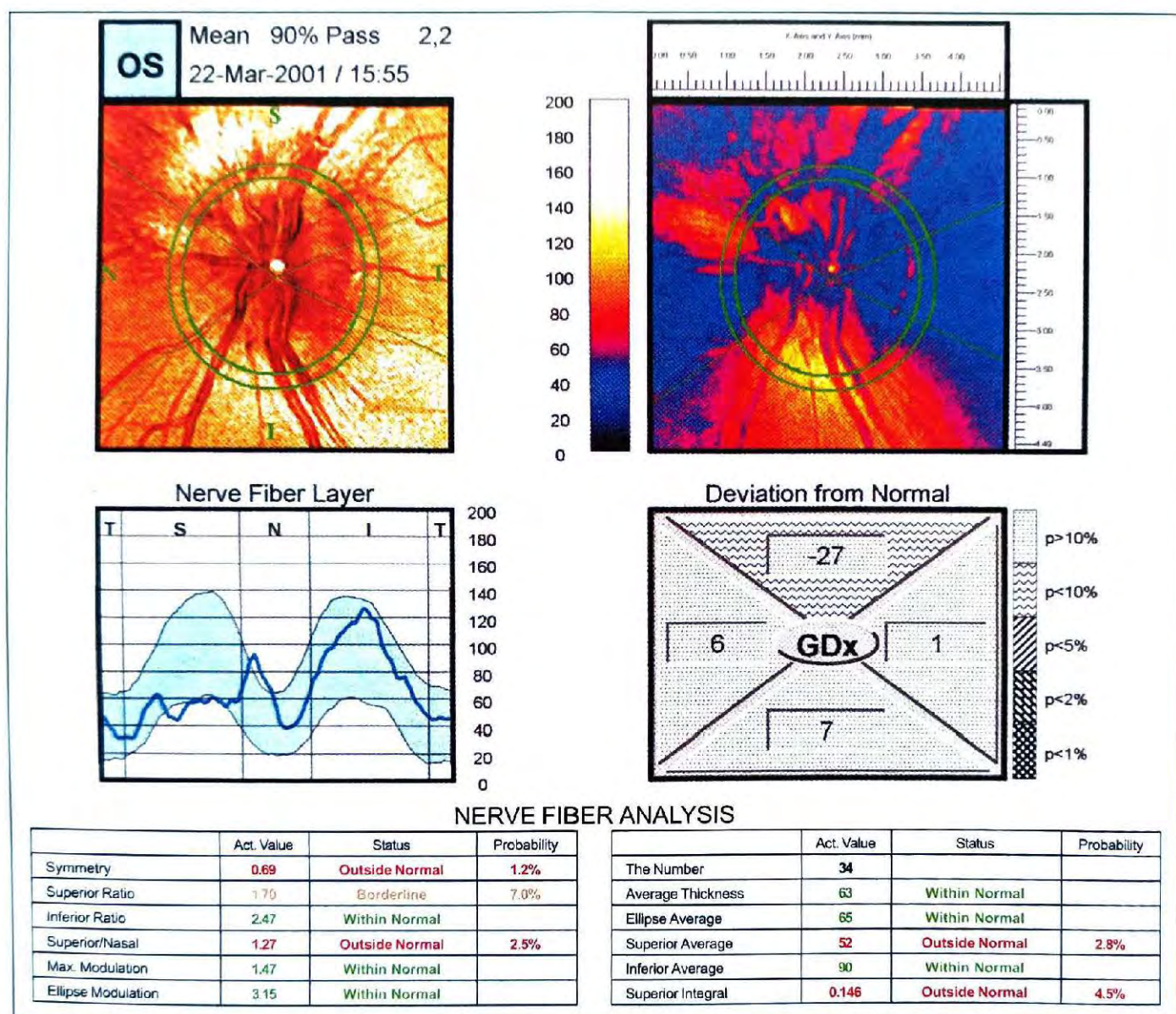


Foto 2: Espículas de maior amplitude na região periférica e menor amplitude na região central da mielinização.

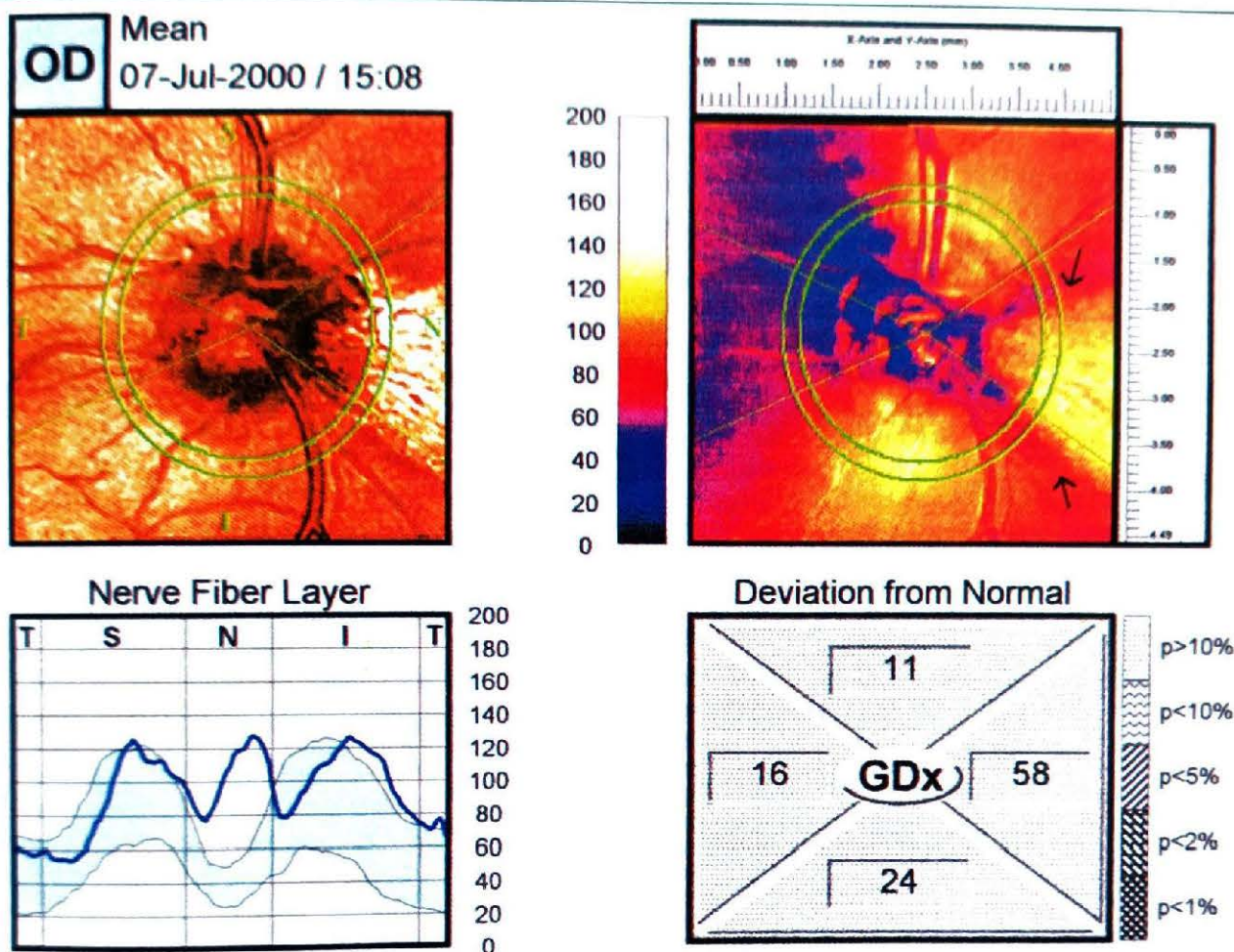
RESULTADOS

Inicialmente foram selecionados 10 olhos de 10 pacientes portadores de fibras de mielina como única alteração oftalmológica, exceto erro refracional. Destes, excluímos um olho em virtude da compensação inadequada da polarização corneana, e um olho em decorrência da má qualidade da imagem média.

Dos 8 pacientes restantes (8 olhos), 04 eram do sexo masculino (50%) e 04 do sexo feminino (50%). A média de idade foi de 53,6 anos (variando de 18 a 78 anos). Todos os casos apresentavam fibras de mielina unilaterais.

A distribuição da mielinização foi a seguinte: 1 olho com fibras no setor superior, 3 olhos no inferior, 3 olhos com distribuição mista e 1 olho com fibras nasalmente. Todos os casos apresentaram uma banda única e contínua de fibras de mielina.

Uma característica comum a todos os casos foi o padrão de espículas coincidente com a localização da mielinização, observado no gráfico de perfil da camada de fibras nervosas ("double-hump") (foto 1). Em 06 casos as espículas tiveram menor amplitude na região central e amplitudes maiores nas bordas da mielinização (foto 2).



NERVE FIBER ANALYSIS

	Act. Value	Status	Probability
Symmetry	0.91	Within Normal	
Superior Ratio	1.62	Within Normal	
Inferior Ratio	1.77	Within Normal	
Superior/Nasal	0.99	Outside Normal	0.0%
Max. Modulation	0.77	Borderline	6.2%
Ellipse Modulation	1.36	Borderline	9.2%

	Act. Value	Status	Probability
The Number	52		
Average Thickness	87	Within Normal	
Ellipse Average	92	Within Normal	
Superior Average	88	Within Normal	
Inferior Average	101	Within Normal	
Superior Integral	0.259	Within Normal	

Foto 3: "Yellow-sign" na região das fibras de mielina.

O "the number" se mostrou normal (menor que 30) em 03 casos (37,5%) e limítrofe (30-70) em 05 (62,5%). Não houve correlação direta entre a extensão das fibras de mielina e o índice "the number".

A análise do mapa de cores revelou o "yellow-sign" na região central da mielinização em 5 casos (foto 3), um padrão normal de cores em 2 casos e uma "redução" (cor azul) das fibras em apenas 1 caso. Em 5 casos houve uma atenuação das fibras nas bordas da mielinização (reforço da cor azul).

DISCUSSÃO

A mielinização do nervo óptico se inicia no corpo geniculado lateral durante o 5º mês de gestação, e termina posteriormente à lâmina cribiforme antes do nascimento¹², sem atingir assim os tecidos intra-oculares.

A etiopatogenia das fibras de mielina papilares e/ou peripapilares é desconhecida. Porém, células similares aos oligodendrócitos foram observadas em cortes histológicos¹³, sugerindo assim que constituam verdadeiros coristomas da retina¹⁴.

A literatura carece de publicações mostrando a influência das fibras de mielina na polarimetria de varredura a laser.

Em um destes raros trabalhos, os autores demonstraram uma redução da espessura da CFN no setor correspondente ao da mielinização quando esta se localizava inferiormente¹⁵. Este dado resultaria da dificuldade do laser polarizado em atingir os axônios envoltos pela mielina, resultando assim em um menor retardo e conseqüente menor espessura medida. Carrol e cols.¹⁶ obtiveram achados semelhantes em um relato de caso prévio.

Nosso trabalho, apesar de não dispor de um grupo controle, não foi capaz de reproduzir os mesmos resultados. Notou-se nitidamente em dois dos nossos casos um aumento da espessura medida da CFN, surgindo inclusive o "yellow-sign", a despeito da grande extensão das fibras de mielina.

Observamos no gráfico do perfil da camada de fibras nervosas ("double-hump") um padrão de espículas em todos os casos, coincidente com a localização da mielinização. Em 06 casos as espículas tiveram menor amplitude na região central e amplitudes maiores nas bordas da mielinização. Provavelmente as espículas decorram da irregularidade da superfície retiniana nos locais onde existem as fibras de mielina.

Em resumo, este trabalho tem as limitações de uma série de casos sem um grupo controle. Porém, até onde sabemos, este é o primeiro estudo nacional mostrando a influência das fibras de mielina na análise quantitativa da CFN, e algumas conclusões podem ser feitas. As fibras de mielina papilares e/ou peripapilares causam alterações na birrefringência da camada de fibras nervosas da retina, dificultando a valorização do exame. Há o aparecimento de espículas no gráfico "double-hump", podendo ser observado tanto um aumento quanto uma redução na espessura medida pelo polarímetro de varredura a laser.

Endereço para correspondência:

Dr. Jair Giampani Junior
Rua Lessing, 623 - Vila Ema
São Paulo - SP - CEP: 03276-000
E-mail: jgiampani@ig.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apple, D. J.; Rabb, M. F.; Walsh, P. M. - Congenital anomalies of the optic disc. *Surv Ophthalmol*, 1982; 27: 3-41.
2. Kodama, T.; Hayasaka, S.; Setogawa, T. - Myelinated retinal nerve fibers: prevalence, location and effect on visual acuity. *Ophthalmologica* 1990; 200: 77-83.
3. Weinreb, R. N.; Shakiba, S.; Zangwill, L. - Scanning laser polarimetry to measure the nerve fiber layer of normal and glaucomatous eyes. *A J Ophthalmol* 1995; 119: 627-636.
4. Dreher, A. W.; Reiter, K.; Weinreb, R. N. - Spatially resolved birefringence of retinal nerve fiber layer assessed with a retinal laser ellipsometer. *Applied Optics* 1992; 31: 3730-5.
5. Weinreb, R. N.; Dreher, A. W.; Coleman, A. et al. - Histopathologic validation of Fourier-ellipsometry measurements of retinal nerve fiber layer thickness. *Arch Ophthalmol* 1990; 108: 557-560.
6. Dreher, A. W.; Reiter, K. - Scanning laser polarimetry of the retina nerve fiber layer. *SPIE Proc* 1992; 1746: 34-38.
7. Tjon-Fon-Sang, M. J.; Lemij, H. G. - The sensitivity and specificity of the nerve fiber layer measurements in glaucoma as determined with scanning laser polarimetry. *Am J Ophthalmol* 1997; 123(1): 62-9.
8. Weinreb, R. N.; Zangwill, L.; Berry, C. C.; Bathija, R.; Sample, P. A. - Detection of Glaucoma With Scanning Laser Polarimetry. *Arch.Ophthalmol* 1998; 116: 1583-9.
9. Susanna Jr., R.; Takahashi, W. Y.; Nakamura, N. K. F. - Sensibilidade e especificidade da avaliação da camada de fibras nervosas examinadas através da polarimetria a laser. *Rev Bras Oftal* 1998; 57(1): 17-22.
10. Giampani Jr., J.; Leal, B. C.; Susanna Jr., R. - Analisador de fibras nervosas: um estudo sobre os falsos-positivos. *Arq Bras Oftal* 2001; 64: 9-12.
11. Chi, Q. M.; Tomita, G.; Inazumi, K. et al. - Evaluation of the effect of aging on the retinal nerve fiber layer thickness using scanning laser polarimetry. *J Glaucoma* 1995; 4: 406-13.
12. Walsh, F. B.; Hoyt, W. F. - *Clinical neuro-ophthalmology*, 1. Baltimore. Williams e Wilkins: 665.
13. Straatsma, B. R.; Foos, R. Y.; Heckenlively, J. R.; Taylor, G. N. - Myelinated retinal nerve fibers. *Am J Ophthalmol* 1981; 91: 25-38.
14. Rosen, B.; Barry, C.; Constable, I. J. - Progression of myelinated retinal nerve fibers. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 471-3.
15. Tatlipinar, S.; Gedik, S.; Mocan, C.; Orhan, M.; Irkeç, M. - Polarimetric nerve fiber analysis in patients with peripapillary myelinated retinal nerve fibers. *Acta Ophthalmol Scand* 2001; 79: 399-402.
16. Carrol, A. M.; Collur, S.; Harooni, M.; Cameron, B. - Nerve fiber analysis of myelinated nerve fiber of the optic disc. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999; 40(4), S123 [Abstract 662].

Erros refracionais e sua influência no aprendizado de jovens escolares da Cidade de Manaus

Lênia Elane Cintra Lemos*, Manuel Neuzimar Pinheiro Junior**

RESUMO

Objetivo: Relacionar erros de refração associados a déficit de acuidade visual e problemas de aprendizado em crianças do ensino fundamental de escolas públicas da cidade de Manaus, Brasil.

Local: Universidade Luterana do Brasil - Amazonas, Instituto de Olhos do Amazonas.

Métodos: Selecionamos dois grupos de 65 crianças cada, com idade variando entre 6 e 11 anos, um com crianças portadoras de erros de refração associados à baixa significativa da acuidade visual, e o outro, controle, com crianças sem problemas refracionais e acuidade visual normal. A estas crianças foi aplicado questionário direcionado para detectar problemas de aprendizado, buscando identificar deficiência de processamento ou compreensão das informações, de linguagem, de discriminação visual funcional, de coordenação motora, de atenção, de aprendizagem e de orientação espacial e temporal.

Resultados: Encontramos associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre o grupo de portadores de baixa da acuidade visual e alteração de orientação espacial ($p = 0,004$), além de discriminação visual ($p = 0,026$); entre miopia e problemas de compreensão ($p = 0,029$), expressão oral ($p = 0,021$), problema visual funcional ($p = 0,014$) e coordenação motora ($p = 0,008$); entre hipermetropia e problemas de compreensão ($p = 0,012$) e de aprendizagem ($p = 0,013$); e entre astigmatismo e coordenação motora ($p = 0,024$).

Conclusão: A pesquisa conseguiu encontrar associação significativa entre erros de refração que geram baixas da acuidade visual e problemas de aprendizado.

*Mestra em Psicologia da Saúde e Intervenção Comunitária pela Universidade Fernando Pessoa (Porto, Portugal), Professora Universitária e Médica Oftalmologista em Manaus.

**Pós-graduando (Mestrado) da UNIFESP - Escola Paulista de Medicina, Professor Universitário e Médico Oftalmologista do Instituto de Olhos do Amazonas.

Recebido para publicação em 27/11/01.

ABSTRACT

Refractional errors and learning disabilities in young students from the city of Manaus

Purpose: The goal of this study was to relate refractional errors that presented poor visual acuity, and learning disabilities in children belonging to public fundamental schools in the city of Manaus, Brazil.

Place: Universidade Luterana do Brasil - Amazonas, Instituto de Olhos do Amazonas.

Methods: We selected two groups of 65 children each, with ages ranging from 6 to 11 years, the first group consisting of children with refractional errors and significant visual acuity deficiency, and the other, as controls, consisting of children without any refractional deficiency and good visual acuity. We applied a questionnaire to this children, addressed to detect learning disabilities, trying to identify deficiency of information comprehension, of language, of visual discrimination, of motor coordination, of learning attention, and of temporal - spatial orientation.

Results: We found a statistically significant association ($p < 0,05$) between the visually impaired group, temporal-spatial orientation ($p = 0,004$) and visual discrimination ($p = 0,026$); between myopia and comprehension problems ($p = 0,029$), oral expression ($p = 0,021$), functional visual problem ($p = 0,014$) and motive coordination ($p = 0,008$); between hiperopia, comprehension ($p = 0,012$) and learning disabilities ($p = 0,013$); and between astigmatism and motor coordination ($p = 0,024$).

Conclusion: The research was able to find a significant association between some refractional errors and learning disabilities.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da relação entre aprendizado e visão poderá ajudar pais, professores, psicólogos e médicos na aplicação de terapias e métodos de ensino adequados. O preparo para a alfabetização depende de complexa integração de processos neurológicos com uma harmoniosa evolução de habilidades básicas, como percepção e lateralidade¹.

Existem múltiplos determinantes para o desenvolvimento intelectual do ser humano, o que implica igualmente em diferentes formas de aprendizagem. O desenvolvimento humano passa por vários estágios de aprendizagem e adaptação. A cada estágio deste desenvolvimento inúmeras adaptações vão permitir, ao indivíduo, enfrentar suas limitações. O déficit de atenção pode ser decisivo para o aprendizado, pois que a atenção facilita a percepção clara e a resposta motora eficiente².

A visão influi grandemente na percepção, formação de aprendizado e comportamento.

Dependendo do erro refracional e da atividade da criança, sinais e sintomas como dor de cabeça e hiperemia conjuntival podem aparecer, com a intensidade das queixas variando de acordo com o esforço exigido pela atividade visual³.

Nosso sistema cerebral de codificação funciona arquivando um novo estímulo junto a outros estímulos semelhantes recebidos anteriormente, para assim ampliar ou complementar seu significado. Se o estímulo não é compreendido corretamente ou traz uma maior complexidade de ações para ser analisado e codificado, pode ser rejeitado ou descartado. Essa incapacidade de compreensão diante de novos estímulos pode causar frustrações e/ou diminuição da auto-estima¹⁻².

O termo "dificuldades de aprendizagem" genericamente se refere a um grupo heterogêneo de transtornos que se manifestam por dificuldades no domínio de uma ou mais das seguintes áreas: escutar, falar, ler, escrever, raciocinar, contar, além de outras habilidades tradicionalmente denominadas

acadêmicas⁴. Não inclui as crianças que têm dificuldade de aprendizagem resultante de déficits visuais, auditivos, motores, retardo mental ou desvantagem ambiental, cultural ou econômica⁵. Pode-se dizer, também, que a aprendizagem é um processo em que o comportamento é modificado pela experiência⁶.

Para podermos qualificar os distúrbios de aprendizado em crianças precisamos conhecer os comportamentos e desenvolvimentos esperados para o seu "habitat" social e para a sua faixa etária. A aprendizagem corresponde a um conjunto de processos diversos, e nosso ambiente material e social emite estímulos e mensagens codificadas por símbolos e transmitidas por suportes apropriados: sonoros, visuais e escritos⁷⁻⁸. Um bom professor não deve programar seu ensino sem levar em conta a idade, o nível intelectual e emocional, os interesses, motivações e, evidentemente, os antecedentes sociais de seus alunos⁹. Se a situação de aprendizagem é agradável e gratificante, o aprendizado tende a se dinamizar e a inspirar novas aprendizagens¹⁰. As crianças necessitam do apoio de pessoas dotadas de conhecimento e habilidades específicas para favorecer seu crescimento intelectual e emocional, e os indivíduos maduros ou adultos estão envolvidos em atividades cujos meios para que se tornem autônomos e auto-regulados lhes foram fornecidos na infância¹¹⁻¹³.

Problema refracional pode explicar algumas diferenças de temperamento e comportamento, e até problemas como a dislexia¹⁴. Uma criança que tem problema de percepção visual processará erradamente informações durante atividades que requeiram coordenação olho-mão¹⁵⁻¹⁶. Assim, a desatenção e a hiperatividade no hipermetrope seriam justificadas pelo cansaço e irritação nas atividades de fixação visual, que podem ser aliviadas se forem intercaladas com outras atividades; o isolamento e a falta de comunicação oral no míope seriam justificadas pela dificuldade de visão ao longe e pela facilidade de acidentes em algumas atividades físicas.

O objetivo deste trabalho foi observar relação entre problemas oftalmológicos refracionais geradores de baixa de acuidade visual e dificuldade de aprendizagem em crianças na faixa etária de 6 a 11 anos.

PACIENTES, MATERIAL E MÉTODOS

Para seleção de crianças com problema visual oriundas das escolas públicas estaduais de Manaus incluídas no "Projeto Visão Nota 10" (Oriundo da

Secretaria Estadual de Educação e Desportos do Amazonas, com o intuito de realizar exame Oftalmológico em todos os escolares do primeiro ano do ensino fundamental das escolas públicas da rede estadual, no município de Manaus) foram realizados exames de triagem (medida da acuidade visual pela escala de Snellen) executados por professoras e agentes de saúde previamente orientados, nas próprias escolas.

As crianças que não obtiveram acuidade visual de cada olho igual ou superior a 20/30, ou ainda que apresentaram algum sintoma de déficit visual, foram encaminhadas ao Instituto de Olhos do Amazonas (INOAM).

No INOAM as crianças foram submetidas a exame refracional sob cicloplegia. Após o exame no auto-refrator executou-se refração, biomicroscopia e fundoscopia. Excluindo assim, do estudo, os paciente portadores de baixa da acuidade visual não associada à presença de ametropia, déficit auditivo ou mental. Foram prescritas lentes corretoras para todas as crianças.

Deste universo, selecionamos crianças com idade entre 6-11 anos que apresentaram erro refracional significativo (acuidade visual sem correção $\leq$ a 20/50): miopia maior que 1,25 dioptrias (D), hipermetropia maior que 1,75 D e astigmatismo maior que 2,5 D, em eixo horizontal ou maior que 1,25 no eixo perpendicular. Separamos uma quantidade equivalente de crianças de três zonas diferentes da cidade, para aplicação de questionários sobre problemas de aprendizado. Procuramos selecionar para cada criança portadora de deficiência visual refracional outra emétrepe, na mesma faixa etária e da mesma sala de aula.

Os questionários foram entregues às professoras das crianças selecionadas para preenchimento. Para verificar a associação entre problemas oftalmológicos e de aprendizagem foi utilizado o teste do qui-quadrado, com um nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

As variáveis que buscaram levantar o perfil de aprendizado de cada aluno foram:

- Problemas de processamento ou compreensão:
 - Aprende com rapidez e aplica o que é ensinado?
 - Forma conceitos, assimila bem?
 - Retém conceitos, faz sínteses?
 - Em sala de aula este aluno freqüentemente é o último a terminar de copiar tarefas do quadro?
 - Demora muito para pensar, não acompanha a classe?
 - Não fixa a aprendizagem; esquece o conteúdo da matéria?
 - Mostra dificuldade de transferir os conceitos?

- Relaciona quantidade aos números?
- É capaz de passar de uma atividade concreta para uma situação abstrata?
- Déficit de atenção ou maturidade (emocional):
 - Procura aprender sempre?
 - Mostra interesse e atenção?
 - É dispersivo e desinteressado?
 - Brinca demais, não participa da aula?
- Linguagem expressiva oral fono - articulatória:
 - Tem bom vocabulário?
 - Expressa-se com clareza? (sabe explicar o que quer?)
 - Gosta de contar histórias e narrar fatos?
 - Gagueja ao ler?
 - Entende bem a matéria ou contas?
 - Mexe os lábios na leitura silenciosa?
- Discriminação visual:
 - Você já percebeu este aluno, ao tentar ler o que está escrito no quadro, fechar ou abrir os olhos?
 - Escreve com acerto as palavras que lhe são ditadas?
 - Já ocorreu caso em que o aluno trocou algumas palavras ou deixou de copiá-las?
 - Esfrega sempre os olhos?
 - Estão sempre vermelhos?
 - Há queixas deste aluno por dores de cabeça ou tonturas:
 - Desde o início das aulas?
 - Só no final das aulas?
 - Usa muita borracha nos seus trabalhos escolares?
 - O aluno fica o tempo todo querendo que você leia o que está escrito no quadro para ele?
 - Ele tem a letra maior ou menor que o normal?
- Coordenação motora fina:
 - Delimita bem a cor dentro das linhas na pintura?
 - Recorta acompanhando a linha?
 - Tem boa caligrafia?
- Orientação/organização espacial / temporal:
 - Tem boa orientação espacial?
 - Distribui bem o texto no papel?
 - Não consegue escrever na pauta corretamente?
 - Tem boa orientação temporal?
 - É capaz de contar uma história ordenadamente?
 - Conhece os dias da semana?
 - Sabe verificar as horas?
- Dificuldade de discriminação visual:
 - Troca ou omite sílabas?
 - Troca ou engole letras?
 - Precisa seguir com o dedo quando lê?
- Linguagem expressiva escrita / discriminação:
 - Transforma as palavras na leitura?
 - Transforma as palavras na cópia?
 - Transforma as palavras no ditado?
 - Inverte a ordem das letras?
 - Consegue completar as palavras?
 - Consegue completar sentenças?
 - Em uma leitura em sala de aula você já percebeu este aluno aproximando ou afastando o livro mais que o normal? Aproxima? Afasta?
 - Faz redação?

RESULTADOS

Na tabela 1 observa-se associação significativa ($p < 0,05$) entre os grupos de estudantes que apresentaram alteração visual, miopia e hipermetropia quando confrontados a problemas de compreensão e processamento das informações.

Na tabela 2 observa-se associação significativa entre os grupos de estudantes que apresentaram alteração visual e hipermetropia quando confrontados com déficit de atenção e aprendizagem.

Na tabela 3 observa-se associação significativa entre os grupos de estudantes que apresentaram alteração visual e miopia quando confrontados com problemas de expressão oral ou fono-articulatória.

Na tabela 4 observa-se associação significativa entre os grupos de estudantes que apresentaram alteração visual e miopia quando confrontados com problema visual funcional.

Na tabela 5 observa-se associação significativa entre os grupos de estudantes que apresentaram alteração visual, astigmatismo e miopia, quando confrontados com dificuldade de coordenação motora.

Nas tabelas 6 e 7 observam-se associação significativa entre os grupos de estudantes que apresentaram alguma alteração visual quando confrontados com dificuldade de orientação espacial – temporal e de discriminação visual.

DISCUSSÃO

Em todos os erros de refração, em especial na miopia e no astigmatismo com eixo perpendicular, aparecem dificuldades na percepção de imagens à distância, perspectiva e forma dos objetos¹⁶. A criança que apresenta dificuldades na percepção

Tabela 1

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e problemas de compreensão e processamento das informações

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	42 (64,62%)	23 (35,68%)	0,003*
Com alguma alteração visual	25 (38,46%)	40 (61,54%)	
Sem astigmatismo	12 (48,00%)	13 (52,00%)	0,390
Com astigmatismo	09 (36,00%)	16 (64,00%)	
Sem miopia	20 (83,33%)	04 (16,67%)	0,029*
Com miopia	13 (54,17%)	11 (45,83%)	
Sem hipermetropia	10 (62,50%)	06 (37,50%)	0,012*
Com hipermetropia	03 (18,75%)	13 (81,25%)	

*p < 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

Tabela 2

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e déficit de atenção e aprendizagem

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	43 (66,15%)	22 (33,85%)	0,034*
Com alguma alteração visual	31 (47,69%)	34 (52,31%)	
Sem astigmatismo	20 (80,00%)	05 (20,00%)	0,333
Com astigmatismo	17 (68,00%)	08 (32,00%)	
Sem miopia	12 (50,00%)	12 (50,00%)	0,562
Com miopia	10 (41,67%)	14 (58,33%)	
Sem hipermetropia	11 (68,75%)	05 (75,00%)	0,013*
Com hipermetropia	04 (25,00%)	12 (75,00%)	

*p < que 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

Tabela 3

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e problemas de expressão oral ou fono articulatória

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	31 (47,69%)	34 (52,31%)	0,011*
Com alguma alteração visual	17 (26,15%)	48 (73,85%)	
Sem astigmatismo	09 (36,00%)	16 (64,00%)	0,390
Com astigmatismo	06 (24,00%)	19 (76,00%)	
Sem miopia	16 (66,67%)	08 (33,33%)	0,021*
Com miopia	08 (33,33%)	16 (66,67%)	
Sem hipermetropia	06 (37,50%)	10 (62,50%)	0,238*
Com hipermetropia	03 (18,75%)	13 (81,25%)	

*p < que 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

visual poderá formar conceitos concretos que diferem da realidade¹. Esta percepção deficiente poderá levar, também, à diminuição das motivações normais para o conhecimento uma vez que seus conceitos de classificação, ordem e interiorização poderão levá-lo a situações sociais de ridículo e incapacidade. A constatação de incapacidade diante das exigências escolares e familiares poderá também despertar mecanismos de compensação com mudança de atividades para as de maior facilidade de desempenho, que poderão propiciar comportamentos nem sempre entendidos pelos professores ou pais desta criança.

No desenvolvimento da palavra falada e escrita, a criança leva como base de aprendizado os conceitos perceptivos e experimentais da fase sensório-motora¹. Se as experiências desta fase fundamental foram deficientes, seu desenvolvimento poderá ter prejuízo, causando atrasos ou desmotivação para atividades educativas que necessitem de percepção visual.

Podemos relacionar miopia a problemas de aprendizado como: (a) dificuldade de compreensão e processamento das informações; (b) dificuldade de discriminação visual funcional e às vezes imaturidade emocional decorrente desta deficiência, caracterizada por insegurança, e necessidade de constante atenção etc.; (c) dificuldade expressiva fono-articulatória, proveniente provavelmente do isolamento e dificuldade na participação de atividades motoras em grupo, como brincadeiras de correr ou jogos; (d) dificuldade de coordenação motora, pelos mesmos motivos anteriores e também por dificuldade visomotora. Porém, geralmente este aluno será aplicado e estudioso, sem problemas de disciplina, sendo quase sempre um "bom aluno" pois preferirá atividades com menos movimento, o que conseqüentemente poderá motivá-lo para atividades de pesquisa e leitura.

Nos portadores de hipermetropia, que se caracteriza por cansaço e irritação oculares, os problemas mais encontrados foram: (a) déficit de atenção e aprendizado, com dispersão e às vezes desinteresse; (b) dificuldade no processamento e compreensão das informações. O primeiro achado relacionado pode produzir demora e dificuldade no processamento e compreensão dos conteúdos uma vez que a atenção estará sempre fragmentada e às vezes ausente. Nas atividades que demandam uma fixação visual mais demorada, a dificuldade pode resultar na falta de pedaços de letras ou do texto

copiado, ou ainda na descontinuidade do trabalho escrito, com tamanhos de letras diferentes e distribuição desigual do texto. Pode-se ainda encontrar leitura com troca de palavras ou falta de leitura de uma das linhas do texto.

Nos portadores de astigmatismo podemos encontrar praticamente a reunião dos dois quadros relacionados acima. Mas, ressalte-se, o principal problema dos astigmatas é o de distinção da figura-fundo, pois suas imagens não possuem nitidez. Teremos então, geralmente, dificuldade de coordenação motora fina ou visomotora.

A despeito de esforços recentes do Conselho Brasileiro de Oftalmologia e de estudos isolados¹⁷, a avaliação da saúde ocular das crianças no Brasil ainda não é abordada da forma ideal, e a execução de ações relacionadas à detecção de dificuldades visuais e de medidas para minimizar ou solucionar problemas parece inexpressiva¹⁸.

CONCLUSÃO

A dificuldade no processamento e compreensão das informações apresenta-se mais associada à hipermetropia e à miopia. O hipermetrope tende a ter hiperatividade, associada com dificuldade de fixação e atenção. No míope a maior dificuldade reside na expressão oral fono-articulatória. Como a visão do míope é ruim para longe, existe uma tendência para atividades solitárias e quietas, sem movimentação, e com poucas experiências de comunicação aumentando, também, as dificuldades de interpretação e compreensão.

O astigmatismo parece apenas mostrar relação entre a dificuldade de visão nítida e bem delimitada inerente a este problema, com a coordenação fina visomotora.

Problemas espaço-temporais, que poderiam ser esperados nos portadores de ametropias associadas a importante baixa da acuidade visual, não se confirmaram.

Relacionamos déficit de atenção e aprendizado apenas com o grupo portador de hipermetropia. Este grupo, de forma geral, não apresentou atenção em nenhuma das atividades estudadas, tanto as que exigiam a visão de longe como as que exigiam visão de perto, o que pode gerar aprendizagem fragmentada e sem continuidade.

Dificuldades de expressão oral e visual funcional estiveram relacionadas ao grupo portador

Tabela 4

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e problema visual funcional

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	49 (75,38%)	16 (24,62%)	0,005*
Com alguma alteração visual	33 (51,56%)	31 (48,44%)	
Sem astigmatismo	17 (68,00%)	08 (32,00%)	0,200
Com astigmatismo	12 (50,00%)	12 (50,00%)	
Sem miopia	20 (83,33%)	04 (16,67%)	0,014*
Com miopia	12 (50,00%)	12 (50,00%)	
Sem hipermetropia	12 (75,00%)	04 (25,00%)	0,264*
Com hipermetropia	09 (56,25%)	07 (43,75%)	

*p < que 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

Tabela 5

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e coordenação motora ou visomotora

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	55 (84,62%)	10 (15,38%)	0,001*
Com alguma alteração visual	35 (54,69%)	29 (45,31%)	
Sem astigmatismo	21 (84,00%)	04 (16,00%)	0,024*
Com astigmatismo	13 (54,17%)	11 (45,83%)	
Sem miopia	22 (91,67%)	02 (8,33%)	0,008*
Com miopia	14 (58,33%)	10 (41,67%)	
Sem hipermetropia	12 (75,00%)	04 (25,00%)	0,144
Com hipermetropia	08 (50,00%)	08 (50,00%)	

*p < 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

Tabela 6

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e orientação espacial e temporal

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	52 (80,00%)	13 (20,00%)	0,004*
Com alguma alteração visual	36 (56,25%)	28 (45,75%)	
Sem astigmatismo	19 (76,00%)	06 (24,00%)	0,187
Com astigmatismo	14 (58,33%)	10 (41,67%)	
Sem miopia	20 (83,33%)	04 (16,67%)	0,057
Com miopia	14 (58,33%)	10 (41,67%)	
Sem hipermetropia	13 (81,25%)	03 (18,75%)	0,063
Com hipermetropia	08 (50,00%)	08 (50,00%)	

*p < que 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

Tabela 7

Distribuição dos estudantes segundo a presença ou ausência de alteração visual e discriminação visual

Grupos de Estudantes	Não tem problema	Tem problema	p-valor
Sem alterações de visão	49 (75,38%)	16 (24,62%)	0,026*
Com alguma alteração visual	37 (56,92%)	28 (43,08%)	
Sem astigmatismo	18 (72,00%)	07 (28,00%)	0,145
Com astigmatismo	13 (52,00%)	12 (48,00%)	
Sem miopia	21 (87,50%)	03 (12,50%)	0,155
Com miopia	17 (70,83%)	07 (29,17%)	
Sem hipermetropia	10 (62,50%)	06 (37,50%)	0,288
Com hipermetropia	07 (43,75%)	09 (56,25%)	

* p < que 0,05 indica significância estatística entre as variáveis.

de miopia, o que pode ser explicado pela baixa significativa de acuidade visual para longe que, por seu turno, pode desencadear tendência para o isolamento, timidez e introspecção, que culminam em dificuldade de comunicação.

Alguns problemas de aprendizado relacionados a déficit visual têm solução fácil e ao alcance de praticamente todos os estudantes. O conhecimento destas influências no aprendizado poderá ajudar pais, professores, coordenadores, e, obviamente, aos principais interessados, as crianças.

Persiste ainda interrogação sobre se teriam os erros de refração influência ainda maior na formação da personalidade e no desenvolvimento de aptidões. Estudos mais detalhados seriam necessários para corroborar com os achados de nosso trabalho e ajudar a elucidar estes e outros possíveis questionamentos.

Agradecimentos:

Agradecemos ao Dr. Humberto Michiles, ex-Secretário da Educação e Desportos do Estado do Amazonas, mentor da campanha "Visão Nota Dez", de onde tiramos os subsídios para este trabalho.

Agradecemos também a ULBRA - AM, pelo financiamento da pesquisa e dos estagiários bolsistas que nos ajudaram na coleta dos dados e aplicação dos questionários.

Agradecemos ainda à Profª Drª Rosana Parente, que gentilmente nos ajudou na análise estatística.

Endereço para correspondência:

Dra. Lênia Elane Cintra Lemos
Rua Manoel Jeferson 77 Conjunto Rio Xingu.
Compensa II
Manaus - AM - CEP: 69036-300
E-mail: lenia@uol.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. José, A. E.; Coelho, M. T. - Problemas de Aprendizado. São Paulo: Ática; 1997.
2. Telford, C. W.; Sawrey, J. M. - Psicologia Uma introdução aos Princípios Fundamentais do Comportamento. São Paulo: Cultrix; 1968.
3. Alves, M. R.; José, N. K. - Campanha Nacional de Reabilitação Visual: olho no olho. Manual de Orientação. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado; 1999.
4. Garcia, J. N. - Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura, escrita e matemática. Porto Alegre: Artes Médicas; 1998.
5. Yáñez, A. S. - Dificuldades no aprendizado, um modelo de diagnóstico e intervenção. Santillana: Eaula XXI; 1997.
6. Mussen, P. H.; Conger, J. J.; Kagan, J. - Desenvolvimento e personalidade da criança. São Paulo: Harper et Row; 1974.
7. Fonseca, A. F. - Psiquiatria e psicopatologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; 1997.
8. Not, L. - Ensinando a aprender, elementos de psicodidática geral. São Paulo: Summus; 1993.
9. Patto, M. H. S. - Introdução à psicologia escolar. São Paulo: TA Queiroz; 1983.

10. Rodrigues, M. - Psicologia educacional: uma crônica do desenvolvimento humano. São Paulo: McGraw-Hill; 1976.
11. Wood, D. - Como as crianças pensam e aprendem. São Paulo: Martins Fontes; 1996.
12. Rappaport, C. R.; Fiori, W. R.; Davis, C. - A idade escolar e a adolescência. Psicologia do desenvolvimento. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária - EPU; 1982.
13. Wadsworth, J. B. - Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget. São Paulo: Pioneira; 1993.
14. Nunes, T.; Buarque, L.; Bryant, P. - Dificuldades na aprendizagem da leitura: teoria e prática. São Paulo: Cortez; 1992.
15. Larry, B. S. - A criança incompreendida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar; 1988.
16. Goldberg, S. - Descomplicando a fisiologia. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997.
17. Beer, S. M. C.; Scarpi, M. J.; Minello, A. A.; Leoratti, M. C. - Saúde ocular das crianças de zero a seis anos de idade, residentes na cidade de São Caetano do Sul, SP. Arq Bras Oftalmol 2001; 64 (4 Supl.): 7-63.
18. Gasparetto, M. E. R. F.; Temporini, E. R.; Carvalho, K. M. M.; José, N. K. - Dificuldade visual de escolares: ações de professores do ensino fundamental. Arq Bras Oftalmol 2001; 64(4 Supl.): 7-63.

Tempo de terapêutica propiciado por frasco de colírios hipotensores oculares

Paulo Gelman Vaidergorn*, Remo Susanna Jr.**, Adriana Silva Borges*, Jair Giampani Jr.*

RESUMO

Objetivo: Determinar o tempo médio de terapêutica propiciado pelos seguintes colírios hipotensores oculares: bimatoprost (Lumigan®, Allergan), latanoprost (Xalatan®, Pharmacia), travoprost (Travatan®, Alcon) e unoprostona (Rescula®, Novartis).

Local: Serviço de Glaucoma, Clínica Oftalmológica, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Método: Contou-se o conteúdo total, em gotas, de seis unidades de colírio de cada medicamento, a fim de se obter um número médio de gotas por frasco. Com base neste número foi calculado o número médio de gotas por ml e o tempo médio de tratamento propiciado por medicação.

Resultados: Houve variação no número de gotas por ml no grupo das quatro drogas que foram, em ordem decrescente: Xalatan®, $43,4 \pm 1,6$; Travatan®, $38,7 \pm 2,2$; Rescula®, $37,6 \pm 1,3$; e Lumigan®, $34,9 \pm 1,8$ gotas por ml. Quanto à durabilidade média de terapêutica, supondo uma gota por instilação sem que haja perda, um frasco de Xalatan® (2,5ml) seria suficiente para $54,2 \pm 2,0$ dias de tratamento, enquanto que um de Lumigan® (3,0ml) $52,3 \pm 2,7$ dias, um de Rescula® (5,0ml) $50,0 \pm 1,7$ dias e um de Travatan® (2,5ml) duraria $48,4 \pm 2,7$ dias.

Conclusões: Entre os fatores a serem considerados ao se prescrever colírios hipotensores oculares podem merecer atenção o número de gotas e a conseqüente extensão da terapêutica propiciada por frasco de medicamento.

Nenhum dos autores possui interesse comercial em qualquer droga citada neste estudo.

*Pós-graduando, Clínica Oftalmológica, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

**Professor Livre-Docente, Clínica Oftalmológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Recebido para publicação em 27/11/01.

ABSTRACT

Duration of therapy provided by bottle of ocular hypotensive eyedrops

Objective: To assess the mean extent of therapy yielded by bottle of some ocular hypotensive eyedrops: bimatoprost (Lumigan®, Allergan), latanoprost (Xalatan®, Pharmacia), travoprost (Travatan®, Alcon) and unoprostone (Rescula®, Novartis).

Place: Glaucoma service, Ophthalmological Department, Clinics Hospital, University of São Paulo Medical School.

Methods: The total drop contents of six bottles of each product were counted, so as to obtain a mean drop number. A mean number of drops per ml was calculated and also the time extent of therapeutics enhanced by each product.

Results: The mean number of drops per ml was noted to vary across the group, that were: Xalatan®, $43,4 \pm 1,6$, Travatan®, $38,7 \pm 2,2$, Rescula®, $37,6 \pm 1,3$, and Lumigan®, $34,9 \pm 1,8$ drops per ml. As for the mean treatment extent, assuming one drop per instillation, without waste, a bottle of Xalatan® would last $54,2 \pm 2,0$ days, one of Lumigan® $52,3 \pm 2,7$ days, one of Rescula® $50,0 \pm 1,7$ days and one of Travatan® $48,4 \pm 2,7$ days.

Conclusion: Among the items that might be considered when prescribing ocular hypotensive eyedrops, the number of drops, as well as the extent of therapeutics yielded per bottle could merit some attention.

INTRODUÇÃO

O tratamento clínico do glaucoma se fundamenta na utilização de drogas hipotensoras oculares administradas, na maioria das vezes, sob a forma de colírios.

Para que esta terapêutica seja bem sucedida, entretanto, deve não só o Oftalmologista prescrever a medicação apropriada a cada caso como, também, necessita o paciente utilizá-la corretamente. O glaucoma crônico, no entanto, muitas vezes induz os pacientes a uma má aderência ao tratamento.¹ Trata-se, afinal, de enfermidade freqüentemente desprovida de sintomatologia, mormente em suas fases iniciais e tendo sido, não raro, diagnosticada em exame oftalmológico rotineiro. Acrescente-se a isto a necessidade de uma terapêutica por tempo indefinido, os efeitos colaterais das drogas, mais os custos dos medicamentos, o que resulta em elevados índices de falha na observância às prescrições médicas.¹ Um dos fatores que em nosso meio desponta como causa freqüente dessa má aderência é a questão do custo dos colírios.²

Nos últimos anos, novas drogas vêm sendo incorporadas ao arsenal terapêutico antiglaucomatoso. A satisfação relativa a sua comprovada eficácia

hipotensora ocular, entretanto, tem sido temperada pelos seus elevados custos financeiros de aquisição.

No presente estudo calculou-se a quantidade média de gotas por unidade de colírio e por ml de quatro produtos hipotensores oculares. O objetivo foi determinar a duração média da terapêutica propiciada por frasco de cada uma das quatro drogas estudadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no mês de outubro de 2001. Os medicamentos estudados foram, em ordem alfabética: bimatoprost (Lumigan®, Allergan), latanoprost (Xalatan®, Pharmacia), travoprost (Travatan®, Alcon) e unoprostona (Rescula®, Novartis).

Calculou-se, inicialmente, o número médio de gotas por medicamento. Para isto, efetuou-se a contagem do número total de gotas contido em seis frascos de cada um dos produtos estudados. Obteve-se, assim, o número médio de gotas por frasco e por medicação. Para realizar a contagem, sempre o mesmo investigador abria a tampa do frasco e virava-o de cabeça para baixo, mantendo-o em posição perpendicular. A seguir, comprimia-o entre os dedos polegar e indicador a fim de expelir as gotas uma a uma, intervaladas de um segundo. Embora existam

aparelhos que efetuem a contagem mecânica de gotas, optou-se pelo processo manual a fim de se tentar melhor reproduzir as condições do dia-a-dia enfrentadas pelos pacientes. A cada dez gotas a pressão sobre as paredes do frasco era relaxada, de modo a propiciar que o ar fosse aspirado para dentro do mesmo. A operação era então reiniciada até que a última gota fosse expelida. Durante este período outro dos autores permanecia ao lado, anotando os valores numa tabela. Desta forma, 24 frascos de colírio tiveram seus conteúdos totais em gotas contados. Foram utilizados somente colírios vendidos comercialmente em farmácias. As contagens foram realizadas em temperatura ambiente (23°C).

Com base na média de gotas por frasco de cada medicação foi calculado o número médio de gotas por ml de cada produto. Este cálculo foi realizado tendo em vista a diversidade de volumes entre os medicamentos estudados com o fim de permitir uma comparação estatística entre eles.

O número médio de dias de terapêutica propiciado por medicamento foi calculado dividindo-se o número médio de gotas por frasco por quatro no caso de Rescula® (uma gota, duas vezes ao dia, dois olhos) e por dois no caso das demais drogas (uma gota, uma vez ao dia, dois olhos). Este cálculo assumiu como premissa que cada paciente utilizasse somente uma gota por instilação, sem que houvesse perda. Pode ser entendido como a extensão máxima de tratamento por frasco de colírio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Utilizou-se a Análise de Variância a fim de verificar se haveria diferenças significativas entre o número médio de gotas de cada um dos quatro medicamentos quando confrontados com o número médio de gotas dos quatro produtos como um todo. Ela foi complementada com o teste de múltiplas comparações, *pot hoc*, de Student-Newman-Keuls. O teste *t* de Student e o teste de Mann-Whitney foram empregados para analisar as diferenças na extensão terapêutica propiciada por frasco de colírio. Um valor $p \leq 0,05$ foi adotado como significância.

RESULTADOS

As contagens de gotas por frasco, para as quatro medicações, bem como suas médias, são vistas na Tabela 1. Observou-se que as contagens do número total de gotas por frasco exibiram poucas variações nos quatro medicamentos, o que se refletiu em desvios-padrão reduzidos para eles.

O número médio de gotas por ml para o grupo dos quatro medicamentos foi $39,3 \pm 3,5$, porém, variou entre os produtos estudados, conforme é observado na Tabela 2. Xalatan® (frasco de 2,5ml) demonstrou possuir o maior número médio de gotas por ml ($43,4 \pm 1,6$), ao passo que Lumigan® (frasco de 3,0ml) o menor ($34,9 \pm 1,8$). A Análise de Variância mostrou haver diferença significativa ($p < 0,000001^*$) entre as médias de gotas por ml dos quatro produtos quando comparados com a média geral do grupo.

A Tabela 3 expõe a duração média de terapêutica por frasco de colírio de cada uma das quatro drogas avaliadas, assim como a média para o grupo. Notou-se que um frasco de Travatan® teria a menor duração entre os quatro medicamentos estudados, sendo suficiente para $48,4 \pm 2,7$ dias de terapêutica. Um frasco de Rescula® propiciaria $50,0 \pm 1,7$ dias de terapêutica, um de Lumigan® $52,3 \pm 2,7$ dias, enquanto que um de Xalatan®, que exibiu os melhores números, duraria $54,2 \pm 2,0$ dias. A Análise de Variância constatou haver diferença significativa ($p = 0,0016^*$) entre as durabilidades dos quatro medicamentos e a média do grupo, que foi de $51,3 \pm 3,1$ dias. O teste *t* de Student demonstrou haver diferença significativa entre as durabilidades de Xalatan® ($p = 0,0256^*$) e Travatan® ($p = 0,0365^*$) com a durabilidade média do grupo. As diferenças não tiveram significância estatística em relação às durabilidades de Rescula® ($p = 0,350$) e de Lumigan® ($p = 0,421$).

DISCUSSÃO

Sabe-se que a má aderência ao tratamento clínico é uma das principais causas do fracasso terapêutico e cegueira por glaucoma.³ Entre os motivos apontados pelos pacientes para não seguirem as prescrições médicas merece destaque, em nosso meio, o custo do regime terapêutico.⁴

É relevante lembrar que a população de portadores de glaucoma crônico, por se situar em faixa etária mais avançada, freqüentemente padece também de outras enfermidades que exigem tratamento continuado.⁵ Os custos combinados de todas as medicações necessárias para seu controle podem comprometer boa parte do orçamento de alguns pacientes, trazendo problemas para a manutenção da terapêutica.

Neste estudo foi observado que o número de gotas variou frasco a frasco de um mesmo colírio. Este fato já tem sido notado por outros autores.^{6,7} Acredita-se que esta ocorrência se deva a variações na manufatura do bico do frasco, em diferentes lotes.⁷ Quantidades variáveis no número total de gotas, em diferentes frascos de um mesmo produto, devem resultar, evidentemente, em prazos diferentes de duração terapêutica.

Foi constatado, também, que houve variação estatisticamente significativa no número médio de gotas por ml entre os quatro produtos estudados. Isto se deve a diferenças na tensão superficial dos medicamentos, bem como ao *design* do bico do frasco.⁸

O grupo dos quatro medicamentos exibiu um número médio de gotas por ml elevado ($39,3 \pm 3,5$) quando comparado a estudos anteriores. Lederer e Harold⁷, estudando diferentes colírios hipotensores oculares, obtiveram, em média, de 17,8 a 32,5 gotas por ml. Fiscella et al.⁹, que estudaram várias medicações anti-glaucomas, constataram que o número médio de gotas por ml variou de 19,7 a 33,0. Note-se que cada um dos produtos de nosso estudo exibiu uma média de gotas por ml superior ao encontrado pelos autores supracitados. Por se tratarem de medicamentos relativamente novos no mercado, é possível que uma manufatura de extremidade de frasco mais aprimorada resulte em tamanhos de gota menores e, conseqüentemente, maior número de gotas por ml.

A presente pesquisa evidenciou haver diferenças no tempo de duração de terapêutica, propiciado por frasco de colírio, entre as drogas avaliadas. A Tabela 3 mostra a duração média de terapêutica proporcionada por unidade de cada medicamento estudado, assim como a média geral para os quatro produtos, que foi de $51,3 \pm 3,1$ dias. Este número se compara favoravelmente quando confrontado ao de estudos anteriores. Ball e Schneider¹⁰, que calcularam a extensão da terapêutica propiciada por cinco colírios beta-bloqueadores, obtiveram de 28,5 a 42,5 dias por frasco de 5,0ml. Outro estudo⁹ comparou colírios beta-bloqueadores, inibidores de anidrase carbônica e alfa-agonistas, obtendo uma durabilidade média, por frasco de 5,0ml, que variou de 20,8 a 43,4 dias. Em nosso estudo foi verificado que cada um dos quatro medicamentos mostrou uma durabilidade média por frasco superior aos estudos acima mencionados. Vale também ressaltar que, embora Lumigan® tenha exibido o menor índice de gotas por ml do grupo, o fato de vir acondicionado em frasco de 3,0ml lhe propiciou melhores números do que Rescula® e Travatan® em termos de extensão de terapêutica. É importante lembrar, todavia, que existem trabalhos mostrando que o número médio de gotas de colírio utilizadas por pacientes com glaucoma, por instilação, é superior a uma. Kass et al.¹¹, ao observarem uma população de portadores de glaucoma ao instilar seus colírios, notaram que foram utilizadas $1,98 \pm 1,87$ gotas por instilação. Hosoda et al.¹², estudando pacientes com glaucoma, verificaram a quantidade de gotas empregadas em cada instilação. Constataram que

Tabela 1

Número de gotas por frasco obtida em cada uma das contagens e média das seis contagens

	Lumigan® 3,0ml	Xalatan® 2,5ml	Travatan® 2,5ml	Rescula® 5,0ml
Contagem 1	110	106	89	195
Contagem 2	108	105	96	192
Contagem 3	97	109	94	207
Contagem 4	108	111	104	209
Contagem 5	99	115	96	200
Contagem 6	106	105	102	198
Média	$104,7 \pm 5,4$	$108,5 \pm 4,0$	$96,8 \pm 5,5$	$200,2 \pm 6,7$

Tabela 2

Número médio de gotas por ml obtido para cada um dos medicamentos

	gotas/ml	desvio-padrão
Xalatan®	43,4	1,6
Travatan®	38,7	2,2
Rescula®	37,6	1,3
Lumigan®	34,9	1,8
Média	39,3	3,5

F = 24,19 p < 0,000001*

Tabela 3

Tempo médio de tratamento, em dias, propiciado por medicamento*

Xalatan® 2,5ml	$54,2 \pm 2,0$
Travatan® 2,5ml	$48,4 \pm 2,7$
Lumigan® 3,0ml	$52,3 \pm 2,7$
Rescula® 5,0ml	$50,0 \pm 1,7$
Média	$51,3 \pm 3,1$

*supondo uma gota por instilação, sem que haja perda.

59,6% dos participantes de sua pesquisa utilizaram duas ou mais gotas de colírio por vez. Por este motivo é de se esperar que a duração média de um colírio, na prática, deverá ser inferior ao obtido neste estudo.

Concluindo, ao se tratar de medicamentos para uso crônico, informação relativa à duração esperada da terapêutica por frasco pode vir a ser de relevância tanto para pacientes que utilizam como para médicos que prescrevem colírios.

Agradecimentos:

Ao Prof. Arnaldo Zanoto, por sua valiosa contribuição na análise estatística deste trabalho.

Endereço para correspondência:

Dr. Paulo Gelman Vaidergorn

Av. Dr. Eneas de Carvalho Aguiar, 255 - sala 6147

São Paulo - SP - CEP 05403-000

e-mail: pgelmann@yahoo.com.br

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zimmerman, T. J.; Zalta, A. H. - Facilitating patient compliance in glaucoma therapy. *Surv Ophthalmol* 1983; 28: 252-7.
2. Pedroso, L. et al. - Custo real do tratamento de glaucoma para pacientes ambulatoriais. *Arq Bras Oftalmol* 1999; 62: 677-82.
3. Grant, W. M.; Burke, J. Jr. - Why do some people go blind from glaucoma?. *Ophthalmol* 1982; 89: 991-8.
4. Amaral, J. M. F.; Moreira, R. A. R.; Silva, L. M. S.; Vasconcelos, J. P.; Rocha, E. M.; Costa, V. P.; Kara-José, N. - Custo mensal de medicações antiglaucomatosas no Brasil. *Arq Bras Oftal* 1999; 62: 123-6.
5. Worthen, D. M. - Economic aspects of the management of ocular hypertension. *Surv Ophthalmol* 1980; 25: 206-12.
6. Steward, W. C.; Sine, C.; Cate, E.; Minno, G. E.; Hunt, H. H. - Daily cost of beta-adrenergic blocker therapy. *Arch Ophthalmol* 1997; 115: 853-6.
7. Lederer, Jr. C. M.; Harold, R. E. - Drop size of commercial glaucoma medications. *Am J Ophthalmol* 1986; 101: 691-4.
8. Brown, R. H.; Hotchkiss, M. L.; Davis, E. B. - Creating smaller eyedrops by reducing eyedropper tip dimensions. *Am J Ophthalmol* 1985; 99: 460-4.
9. Fiscella, R. G.; Geller, J. L.; Gryz, L. I.; Wilensky, J.; Viana, M. - Cost Considerations of Medical Therapy of Glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1999; 128: 426-33.
10. Ball, S. F.; Schneider, E. - Cost of Beta-Adrenergic Receptor Blocking Agents for Ocular Hypertension *Arch Ophthalmol* 1992; 110: 654-7.
11. Kass, M. A. et al. - Patient administration of eyedrops. Part II. Observation. *Ann Ophtalmol* 1982; 14: 889-99.
12. Hosoda, M.; Yamabayashi, S.; Furuta, M.; Tsukahara, S. - Do Glaucoma Patients use eyedrops correctly? *J Glaucoma* 1995; 4: 202-6.

Microscopia confocal *in vivo* na epitelização da interface após lasik

Gustavo Victor*, Gustave Nosé Alberti**, Walton Nosé***

RESUMO

Objetivo: Descrever os achados da microscopia confocal *in vivo* em um caso no qual LASIK para correção de astigmatismo miópico composto foi realizado em ambos olhos e que, no pós-operatório precoce, o paciente desenvolveu epitelização da interface no olho esquerdo.

Local: Eye Clinic Day Hospital.

Métodos: Estudo descritivo, onde se relata e discute a epitelização da interface após LASIK e os achados da Microscopia Confocal *in vivo* nesta complicação.

Resultados: Após realizar LASIK o paciente apresentou, no 1º pós-operatório (PO), AVSC 20/40 OD e 20/25 OE, retornando no 3º PO com AVSC de 20/25p OD e 20/150 OE, sendo observado epitelização da interface em OE à biomicroscopia. A microscopia confocal *in vivo* (MC) no OE revelou: epitélio, *flap* e interface normal à MC, e epitelização da interface, ao examinarmos o achado biomicroscópico. Após a retirada do epitélio o paciente apresentou AVSC 20/20 AO.

Conclusão: Este relato de caso descreve, pela primeira vez no Brasil, os achados da microscopia confocal *in vivo* na epitelização da interface após LASIK. Apesar de ser uma complicação em que geralmente há um desconforto visual e diminuição (quantitativa e/ou qualitativa) da AVSC, a epitelização da interface pode ser resolvida com relativa facilidade.

*Oftalmologista estagiário do Departamento de Doenças Externas da Universidade de São Paulo. Médico Oftalmologista da Eye Clinic Day Hospital.

**Estagiário da Eye Clinic Day Hospital. Biólogo do Children's Hospital Boston.

***Professor Livre-Docente da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - EPM. Médico Oftalmologista da Eye Clinic Day Hospital. Professor Titular da Disciplina de Oftalmologia da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES).

Recebido para publicação em 06/12/01.

ABSTRACT

In vivo confocal microscopy of corneal epithelial ingrowth after lasik

Purpose: To describe confocal microscopy findings *in vivo* in a case where LASIK was performed in both eyes and there was epithelial ingrowth in the left eye.

Place: Eye Clinic Day Hospital.

Methods: Descriptive study of the epithelial ingrowth after LASIK and the findings of *in vivo* confocal microscopy in this complication were discussed.

Results: After performing LASIK the patient had UCVA 20/40 OD and 20/25 OS in the first day postoperative (PO), coming back in the third PO with UCVA of 20/25p OD and 20/150 OS. With biomicroscopy examination, epithelial ingrowth in OS was observed. The *in vivo* confocal microscopy (CM) in OS showed: epithelium, flap, normal interface, and epithelial ingrowth when we examine the biomicroscopy findings at CM. After the treatment of the epithelial ingrowth, the patient presented UCVA 20/20 in both eyes.

Conclusion: This case report describes, for the first time in Brazil, the findings of the *in vivo* confocal microscopy of corneal epithelial ingrowth after LASIK, and the relative ease with which that can be solved.

INTRODUÇÃO

O *Laser in situ Keratomileusis* (LASIK) é um procedimento refrativo efetivo, previsível e seguro para correção de baixa, moderada e alta miopia¹⁻⁵. Entretanto, apesar das vantagens sobre a *Ceratectomia Fotorrefrativa* (PRK), por exemplo: recuperação visual mais rápida, menor dor pós-operatória, estabilidade refracional e preservação do epitélio; o LASIK é caracterizado por uma curva de aprendizado maior e apresenta complicações inerentes ao procedimento. A confecção, o correto manuseio e o posicionamento do flap são os passos mais delicados deste procedimento^{6,8}.

A microscopia confocal *in vivo* tem sido utilizada como mais uma importante ferramenta no estudo das alterações corneanas induzidas pelo LASIK, como: cicatrização, inervação, *haze*, anatomia, hipertrofia epitelial, entre outras; e nas complicações, como na epitelação da interface⁹⁻¹⁵.

O objetivo deste estudo é descrever os achados da microscopia confocal *in vivo* em um caso no qual LASIK para correção de astigmatismo miópico composto foi realizado em ambos os olhos (AO) e que, no pós-operatório precoce, o paciente desenvolveu epitelação da interface no olho esquerdo.

RELATO DO CASO

Paciente 34 anos, sexo feminino, natural de São Paulo, deseja ser submetida à cirurgia refrativa.

O exame oftalmológico completo pré-operatório apresentou: refração dinâmica e estática iguais: -6,50 DE -1,00 DC 20° (20/20) no olho direito (OD) e -5,50 DE -2,00 DC 180° (20/20) no olho esquerdo (OE), estável há 5 anos. Biomicroscopia sem alterações em AO. Mapeamento de retina normal em AO, com áreas de fotocoagulação em retina temporal OD e motilidade ocular sem alterações AO. Paquimetria ultrassônica de 548μ em OD e 568μ em OE. A videotopografia computadorizada das córneas (EyeSys®) apresentou astigmatismo regular e simétrico em AO, com ceratometria de 44,23D @ 89° x 42,99D @ 179° no olho direito e 43,43D @ 77° x 41,71D @ 186° no olho esquerdo. Após receber orientações sobre a cirurgia, e ter assinado um informe consentido, foi indicado LASIK AO.

Em 29 de setembro de 2001 foi realizado LASIK AO, programando correção total.

LASIK: Técnica cirúrgica

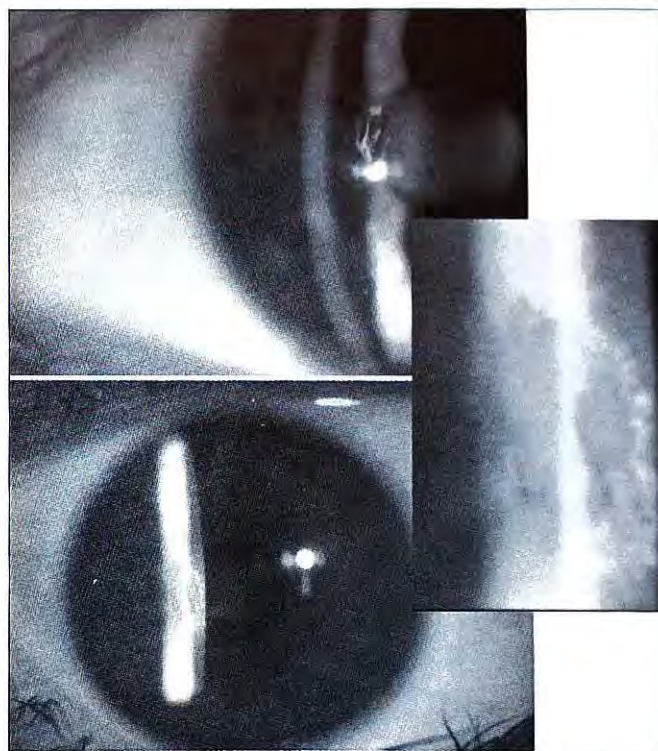
O procedimento foi realizado com excimer laser Chiron Technolas 217C® (Baush & Lomb®), que trabalha com uma fluência de energia de 120 mJ/cm², taxa de repetição de 50 Hz e spot de 2mm. O microceratôto utilizado foi o Hansatome® (Baush & Lomb®) com anel de 9,5mm e plataforma de 160μ, que trabalha com 12.700 rpm. A cirurgia foi realizada por um dos autores (WN) sob anestesia tópica (Cloridrato de Proximetacaína 0,5% - Anestalcon®, Alcon®, São Paulo, Brasil), primeiro no olho esquerdo.

Para exposição do globo ocular e prevenção de complicações foi utilizado um campo plástico adesivo estéril (Visiflex®) que mantém as pálpebras abertas e protege o campo cirúrgico do contato indesejado com os cílios e as bordas palpebrais. Em seguida, utilizou-se um blefarostato de Barraquer para melhor expor o globo ocular ao procedimento. Com um bom campo cirúrgico foi realizada a marcação da córnea com marcadores assimétricos pintados com azul de metileno e, em seguida, lavado a superfície ocular com BSS® (Alcon®, SP) e esponja de merocel® para retirar o excesso do azul de metileno, minimizar o contato com a flora normal deste micro-ambiente e retirar células epiteliais que não estavam fixas na superfície ocular. Após a confecção do flap e aplicação do laser, a face posterior do flap e o leito estromal foram lavados delicadamente e sem excesso com uma cânula chata contendo BSS® (Alcon®, SP) para minimizar o risco de infecção e epiteliação da interface. Após o reposicionamento do flap foi retirado o blefarostato e o campo plástico estéril. Em seguida foi realizado o mesmo procedimento no olho contralateral. As cirurgias foram isentas de complicações intra-operatórias. Foi prescrito uma gota da associação de tobramicina a 0,3% e dexametasona a 0,1% (Tobradex®, Alcon®, São Paulo, Brasil), quatro vezes ao dia, por 10 dias, 1 gota de Ceterolac de trometamina a 0,5% (Acular®, Allergan®, São Paulo, Brasil), 4 vezes por dia, por 7 dias.

No dia seguinte realizou-se o primeiro pós-operatório (PO), que apresentou: AVS/C OD: 20/40 e OE: 20/25. À biomicroscopia foi observado LASIK sem alterações em AO. O paciente foi orientado e solicitado a retornar em 1 semana. No terceiro dia pós-operatório o paciente retorna referindo piora gradual da visão no OE, estranhando o acontecido, pois este olho foi o qual tinha melhor AVS/C (20/25) no primeiro dia de pós-operatório. O exame oftalmológico na ocasião apresentou: AVS/C OD 20/25p e OE: 20/150. A biomicroscopia revelou OD com LASIK perfeito, sem defeitos epiteliais ou alterações e OE com epiteliação da interface para-central nasal, acometendo eixo visual (Figuras 1, 2 e 3); não foi observado sinais de ceratite e o flap estava bem posicionado. Após orientação e autorização do paciente foi realizado, por um dos autores (GV), o exame de microscopia confocal *in vivo* (MC) no olho esquerdo. Este exame já foi descrito por nós e outros autores previamente¹⁶⁻¹⁹, e revelou:

Epitélio

As células epiteliais superficiais apresentaram-se com contornos nítidos e núcleos bem visíveis. A desepiteliação pôde ser observada como áreas escuras entre algumas células epiteliais superficiais. As células epiteliais superficiais tinham uma área média de $950 \pm$



Figuras 1, 2 e 3: Epiteliação da interface após LASIK.

$250 \mu\text{m}^2$. O epitélio basal apresentou-se com uma refletividade maior que o superficial, com células bem definidas e com área média menor: $105 \pm 64 \mu\text{m}^2$. As células epiteliais superficiais têm área maior e, conseqüentemente, densidade celular menor numa mesma área que as células epiteliais basais (Figs. 4 e 5).

Estroma

O flap apresentou-se com agrupamento de ceratócitos de alta refletividade, sendo muito dificultada a contagem e a identificação individual dos ceratócitos (Figura 6). Na região onde a interface se apresentava normal, sem epiteliação, observamos partículas, representadas por pequenas áreas de maior refletividade e, como no flap, não podemos identificar com precisão os ceratócitos (Figura 7). Direcionando o exame ao achado biomicroscópico, observamos células epiteliais no mesmo plano da interface, na margem da lesão (Figura 8) e no centro da lesão (Figura 9). Podemos notar o aspecto semelhante das figuras 4 e 5 localizado no estroma corneano.

Retirada do epitélio da interface

No 4º dia PO o paciente foi submetido à retirada do epitélio da interface, tomando-se o cuidado de tirá-lo também da face posterior do flap. Após este passo cirúrgico e reposicionado o flap, fez-se uma desepiteliação das margens do flap e, em seguida, colocada uma lente de contato terapêutica (LCT). No 8º



Figura 4: Epitélio superficial: células com contornos nítidos e núcleos bem visíveis. Podemos observar áreas mais escuras entre algumas células que representam a descamação normal do epitélio.

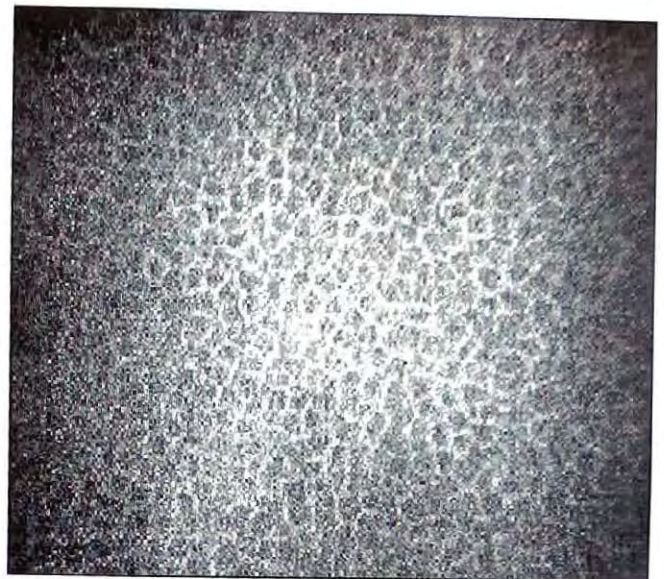


Figura 5: Epitélio basal: células com área menor que as superficiais, porém, sua camada apresenta densidade celular maior que a superficial.

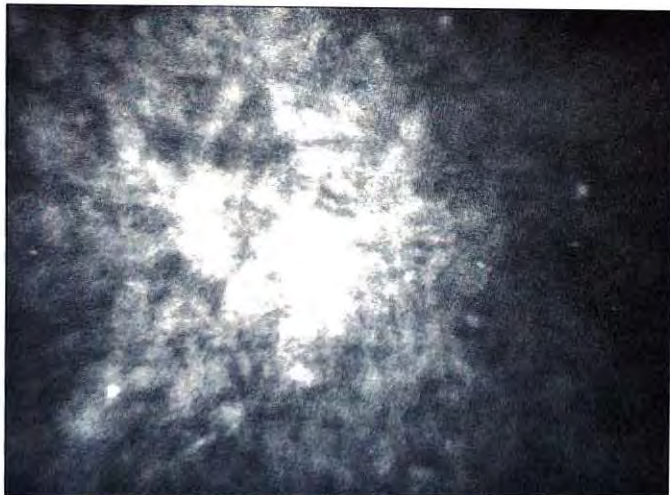


Figura 6: Flap observado 3 dias após LASIK. Caracterizado por agrupamento de ceratócitos com alta refletividade. Neste pós-operatório não podemos identificar com precisão os ceratócitos individualmente.

dia PO, já sem a LCT, o paciente tinha AVSC 20/20 em AO e, à biomicroscopia, observamos LASIK sem alterações.

DISCUSSÃO

No LASIK, a camada de Bowman é cortada apenas na periferia corneana, na margem do flap, deixando no centro da córnea o epitélio corneano, camada de Bowman e estroma anterior relativamente não afetados. Entretanto, em casos complicados como na epitelação da interface, esta relação anatômica é alterada.



Figura 7: Interface normal no 3º PO de LASIK. Podemos observar algumas partículas (setas), caracterizadas por pequenas áreas com aumento de refletividade. Não conseguimos observar os ceratócitos neste PO (zona acelular).

A epitelação da interface é uma das mais sérias complicações em LASIK, com incidência de 4% a 9%²⁰. Antes da disponibilidade da microscopia confocal *in vivo*, alterações celulares como a epitelação da interface após LASIK eram raramente descritas¹⁹.

Walker and Wilson²¹ propuseram que o crescimento epitelial na interface após LASIK é uma complicação muito dependente da técnica cirúrgica. Eles acreditam que esta complicação pode ser minimizada significativamente com o uso do blefarostato com sucção, limpeza com esponja e irrigação da interface estromal. Em nossa prática, não utilizamos rotineiramente blefarostato com sucção, entretanto, lavamos delicadamente a superfície ocular



Figuras 8 e 9: Epitelização da interface. Na imagem esq. ao examinarmos a margem da lesão, observamos células epiteliais no mesmo plano da interface pós LASIK. Na imagem dir., células epiteliais na interface sem identificação de ceratócitos neste PO.

antes de fazer o flap corneano e limpamos cuidadosamente e sem excesso a interface e o estroma posterior do flap em todos 360 olhos mensais em média que realizamos LASIK, sendo raramente observado a epitelização da interface. Com mais uma ferramenta diagnóstica, a microscopia confocal *in vivo*, a incidência desta e outras complicações podem mudar.

Em um estudo com microscopia eletrônica da epitelização da interface após LASIK, Wright et al.²² propuseram hipóteses na patogênese da proliferação epitelial. Eles descreveram 2 formas de epitelização da interface. A primeira, grupos epiteliais isolados, que são derivados de células basais que se implantam em baixo do flap. A segunda é uma epitelização progressiva a partir da periferia, com constante reposição das células epiteliais mortas pela alta proliferação das células epiteliais basais derivadas diretamente das células germinativas do limbo.

Nós acreditamos que em nosso caso a epitelização da interface seja decorrente da primeira hipótese de Wright et al.²², tendo talvez a lâmina do microceratômetro desempenhado um importante papel no carreamento de alguma célula epitelial até o centro da córnea e/ou a permanência de alguma célula epitelial na interface, apesar da lavagem cuidadosa.

Linna et al.²³ propôs uma hipótese em que durante a confecção do flap pode haver lesões na inervação da córnea e, conseqüentemente, alterar a regeneração corneana. Estudos animais demonstram que, após o LASIK, o plexo nervoso superficial corneano se regenera dos nervos estromais cortados²⁴. Estudando a epitelização da interface através de um *buttonhole* em um paciente no 6º mês pós-operatório de LASIK, utilizando a microscopia confocal *in vivo*, Grupcheva et al.¹⁹ não identificou nenhum nervo corneano, levantando a hipótese de que

a epitelização da interface pode ter um papel de barreira metabólica e/ou mecânica à regeneração neural da córnea. No nosso caso, não identificamos nenhum nervo corneano à microscopia confocal *in vivo*.

Mustonen²⁵, ao examinar o epitélio, relatou achados semelhantes ao nosso, estudando córneas humanas normais com a MC. Este fato sugere que há manutenção da anatomia normal do epitélio no centro da córnea após LASIK, desde que seja isento de complicações intra-operatórias, como desepitelização por uma maior manipulação ou dificuldade na realização do procedimento.

Logo após o LASIK, uma área acelular é observada na borda dos dois lados do corte com o microceratômetro (no flap e na interface), que dura em média 3 a 8 dias. Em seguida, começa a ser observado zonas claras de ceratócitos nestas regiões, que ficam mais evidentes com o passar do tempo. Esta área acelular é relatada em alguns estudos como apoptose dos ceratócitos, e parece ser a resposta mais precoce da córnea às injúrias após PRK ou LASIK²⁶⁻³⁰. Por esta razão, não conseguimos observar com precisão os ceratócitos ao examinar com MC o flap e a interface.

Partículas na interface após LASIK são observadas à MC na quase totalidade dos procedimentos e são semelhantes aos nossos achados ao examinarmos a interface normal do paciente. Estas partículas se apresentam em número e intensidade de refletividade variadas, e de uma maneira geral diminuem sua densidade e refletividade com o tempo. A natureza destas partículas ainda é difícil de identificar com MC, mas as de alta refletividade são claramente identificadas como de origem metálica^{26,27}.

A epitelização da interface foi claramente observada à biomicroscopia. Nossos achados biomicroscópicos e com a MC foram semelhantes ao de

Grupcheva et al.¹⁹, mesmo não tendo o *buttonhole* evidenciado células epiteliais no mesmo plano da interface.

Este relato de caso descreve, pela primeira vez no Brasil, os achados da microscopia confocal *in vivo* na epitelação da interface após LASIK. Apesar de ser uma complicação em que geralmente há um desconforto visual e diminuição (quantitativa e/ou qualitativa) da AVSC, a epitelação da interface pode ser resolvida com relativa facilidade. Mais uma vez, a microscopia confocal *in vivo* se mostrou uma importante ferramenta para o estudo das afecções corneanas.

Endereço para correspondência:

Dr. Gustavo Victor
Av. República do Líbano, 1034
São Paulo - SP - Brasil - CEP: 04502-001
e-mail: gustavo.victor@eyeclinic.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pallikaris, I. G.; Siganos, D. S. - Excimer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for correction of high myopia. *J Refractive corneal Surg* 1994; 10: 498-510.
- Kaminski, S.; Lukas, J. - Refractive laser surgery of the cornea. *Wien Med Wochenschr*, 1997; 147: 12-13, 302-7.
- Bas, A. M.; Onnis, R. - Excimer Laser in situ keratomileusis for myopia. *J Refractive Surg* 1995; 11(3 Suppl): S229-S233.
- Salah, T.; Waring, G. O. III; E. L. Maghraby, A.; et al. - Excimer laser in situ keratomileusis under a corneal flap for myopia of 2 to 20 diopters. *Am J Ophthalmol* 1996; 121: 143-155.
- Chayet, A. S.; Magallanes, R.; Montes, M.; Chavez, S.; Robledo, N. - Laser in situ keratomileusis for simple myopic, mixed, and simple hyperopic astigmatism. *Journal of Refractive Surg* 1998; 14:2Suppl, S175-176.
- Wilson, S. E. - LASIK: management of common complications. *Cornea* 1998; 17: 459-467.
- Holland, S. P.; Srivannaboon, S.; Reinstein, D. Z. - Avoiding serious corneal complications of laser assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 2000; 107: 640-652.
- Lin, R. T.; Maloney, R. K. - Flap complications associated with lamellar refractive surgery. *Am J Ophthalmol* 1999; 127: 129-136.
- Latvala, T.; Barraquer-Coll, C.; Tervo, K.; Tervo, T. - Corneal wound healing and nerve morphology after excimer laser in situ keratomileusis (LASIK) in human eyes. *J Refract Surg* 1996; 12: 677-683.
- Slowik, C.; Somodi, S.; Richter, A.; Guthoff, R. - Assessment of corneal alterations following laser in situ keratomileusis by confocal slit scanning microscopy. *Ger J Ophthalmol* 1997; 5: 526-531.
- Peréz-Santonja, J. J.; Linna, T. U.; Tervo, K. M.; Sakla, H. F.; Alió, J. L.; Tervo, T. M. T. - Corneal wound healing after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 1998; 14: 602-609.
- Cavanagh, H. D.; Petroll, W. M.; Alizadeh, H.; He, Y.-G.; McCulley, J. P.; Jester, J. V. - Clinical and diagnostic use of in vivo confocal microscopy in patients with corneal diseases. *Ophthalmology* 1993; 100: 1444-1454.
- Corbett, M. C.; Prydal, J. I.; Verma, S.; Oliver, K. M.; Pande, M.; Marshall, J. - An in vivo investigation of the structures responsible for corneal haze after photorefractive keratectomy and their effect on visual function. *Ophthalmology* 1996; 103: 1366-1380.
- Moller-Pedersen, T.; Vogel, M.; Li H. F.; Petroll, W. M.; Cavanagh, H. D.; Jester, J. V. - Quantification of stromal thinning epithelial thickness, and corneal haze after photorefractive keratectomy using in vivo confocal microscopy. *Ophthalmology* 1997; 104: 360-368.
- Linna, T.; Tervo, T. - Real-time confocal observations on human corneal nerve and wound healing after excimer laser photorefractive keratectomy. *Curr Eye Res* 1997; 16: 640-649.
- Victor, G.; Nosé, W. - Microscopia Confocal In Vivo em Ceratocone: Relato de Caso. *Rev. Bras. Oftal* 2001; (no prelo)
- Petroll, W. M.; Jester, J. V.; Cavanagh, H. D. - In vivo confocal imaging: general principles and applications. *Scanning* 1994; 3: 11-49.
- Wiegand, W.; Thae, A.; Kroll, P.; Geyer, O.; Carcia, A. J. - Optical sectioning of cornea with a new confocal in vivo slit scanning videomicroscope. *Ophthalmology* 1995; 102: 568-75.
- Grupcheva, C. N.; Malik, T. Y.; Craig, J. P.; McGhee, C. N. J. - In vivo confocal microscopy of corneal epithelial ingrowth through a laser in situ keratomileusis flap buttonhole. *J Cataract Refract Surg* 2001; 27: 1318-1322.
- Farah, S. G.; Azar, D. T.; Gurdal, C.; Wong, J. - Laser in situ keratomileusis: literature review of a developing technique. *J Cataract Refract Surg* 1998; 24: 989-1006.
- Walker, M. B.; Wilson, S. E. - Incidence and prevention of epithelial growth within the interface after laser in situ keratomileusis. *Cornea* 2000; 19: 170-173.
- Wright, J. D. Jr.; Neubaur, C. C.; Stevens, G. Jr. - Epithelial ingrowth in a corneal graft treated by laser in situ keratomileusis: light and electron microscopy. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 49-55.
- Linna, T. U.; Vesaluoma, M. H.; Petroll, W. M.; Tervo, T. M. T. - Confocal microscopy of a patient with irregular astigmatism after LASIK reoperations and relaxation incisions. *Cornea* 2000; 19: 163-169.
- Latvala, T.; Linna, T.; Tervo, T. - Corneal nerve recovery after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *Int Ophthalmol Clinics* 1996; 36(4): 21-27.
- Mustonen, R. K.; McDonald, M. B.; Srivannaboon, S.; Tan, A. L.; Doubrava, M. W.; Kim, C. K. - Normal Human Corneal Cell Populations Evaluated by In Vivo Scanning Slit Confocal Microscopy. *Cornea* 2000; 17(5): 485-492.
- Vesaluoma, M.; Pérez-Santoja, J.; Petroll, W. M.; Linna, T.; Alió, J. L.; Tervo, T. - Corneal Stromal Changes Induced by Myopic LASIK. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000; 41(2): 369-376.
- Pisella, P. J.; Auze, O.; Bokobza, Y.; Debbasch, C.; Pharm, D.; Baudouin, C. - Evaluation of Corneal Stromal Changes In Vivo after Laser In Situ Keratomileusis with Confocal Microscopy. *Ophthalmology* 2001; 108(10): 1744-1750.
- Wachtlin, J.; Langenbeck, K.; Schröder, S.; et al. - Immunohistology of corneal wound healing after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 1999; 15: 451-8.
- Wilson, S. E.; Kim, W. J. - Keratocyte apoptosis: implications on corneal wound healing, tissue organization and disease [review]. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 220-6.
- Helena, M. C.; Baerveldt, F.; Kim, W. J.; Wilson, S. E. - Keratocyte apoptosis after corneal surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998; 39: 276-83.

Corpo estranho intra-ocular migratório - relato de caso

Eliane Chaves Jorge*, Edson Nacib Jorge**, Paulo César Gaiotto***, Eduardo Seiji Yamamoto****

RESUMO

Objetivo: Relatar caso de migração de corpo estranho intra-ocular.

Local: Serviço de Oftalmologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

Método: Paciente masculino vítima de trauma perfurante com corpo estranho intra-ocular (CEIO), submetido à propedêutica oftalmológica para diagnóstico e localização de CEIO.

Resultado: CEIO migrou da porção posterior do cristalino para a retina, onde ficou encravado. Foi retirado cirurgicamente.

Conclusão: Ressaltamos a importância da propedêutica ocular adequada e repetida em CEIO e enfatizamos a relevância do conhecimento da possibilidade de migração do CEIO e do papel da ultrassonografia no diagnóstico, acompanhamento e avaliação das lesões.

ABSTRACT

Migratory intra-ocular foreign body - a case report

Purpose: The authors present a case of migratory intra-ocular foreign body.

Place: Ophthalmology Service at Faculty of Medicine of Botucatu - UNESP.

Method: Male patient admitted with intra-ocular foreign body was submitted to propaedeutical investigation to diagnose and localize the IOFB.

Case Report: IOFB migrated from posterior capsule of the lens to retina where it became nailed and was withdrawn surgically.

Discussion: The authors stand out the possibility of migration of a intra-ocular foreign body and emphasize the importance of follow-up with complete ocular propaedeutic and the value of echography.

*Docente da Disciplina de Oftalmologia da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP, Responsável pelo Serviço de Retina e Vítreo do HC-FMUNESP.

**Docente da Disciplina de Oftalmologia, FMUNESP; responsável pelo Serviço de Ultrassom Ocular do HC-FMUNESP.

***Médico Oftalmologista, assistente do Serviço de Retina e Vítreo do HC-FMUNESP.

****Médico residente (R2) da Disciplina de Oftalmologia FMUNESP.

Recebido para publicação em 07/11/01.

INTRODUÇÃO

O trauma ocular penetrante associado a retenção de corpo estranho intra-ocular (CEIO) é importante causa de morbidade, podendo resultar em comprometimento visual grave e até mesmo perda funcional e anatômica do olho¹. Dentre os materiais mais frequentes que penetram o globo ocular estão as partículas metálicas, magnéticas ou não^{2,3}. Estas se alojam, na maioria das vezes, no segmento posterior e são resultantes, principalmente, de acidentes de trabalho^{4,5}.

As características do corpo estranho, como forma, tamanho e sua reatividade, associados a velocidade de entrada, trajetória e localização, irão determinar a extensão da lesão primária e as complicações tardias que incluem a endoftalmite⁶.

A migração intra-ocular do corpo estranho não é usual. No presente artigo apresentamos um caso de trauma ocular penetrante com CEIO, que se deslocou do cristalino para a retina, discutindo aspectos relacionados a esta rara condição.

APRESENTAÇÃO DO CASO

Paciente A. G. A., 16 anos, do sexo masculino, auxiliar de eletricista, procurou o nosso serviço relatando entrada de estilhaço de metal em olho direito há 6 horas. Ao exame oftalmológico verificou-se acuidade visual sem correção em olho direito 20/60 e olho esquerdo 20/20. À biomicroscopia de OD, pálpebras apresentavam-se sem alterações. Havia hiperemia conjuntival moderada e a córnea apresentava solução de continuidade puntiforme, paracentral (10 h), corável com fluoresceína. Teste de Seidel (-). Câmara anterior profunda, sem reação inflamatória. Íris foto-reagente, apresentando orifício próximo à margem pupilar temporal (9 hs). Cristalino com opacidade temporal, definindo imagem de curso de corpo estranho por ele, atravessado em toda a sua espessura por corpo estranho metálico visível ao corte, em sua periferia posterior. Vítreo não apresentava qualquer anormalidade. OE sem alterações. Tonometria de aplanção sem medicamento foi de 8mmHg em OD e 10mmHg em OE. Fundoscopia normal, por oftalmoscopia binocular indireta, realizada com mínimo prejuízo decorrente da córnea e cristalino.

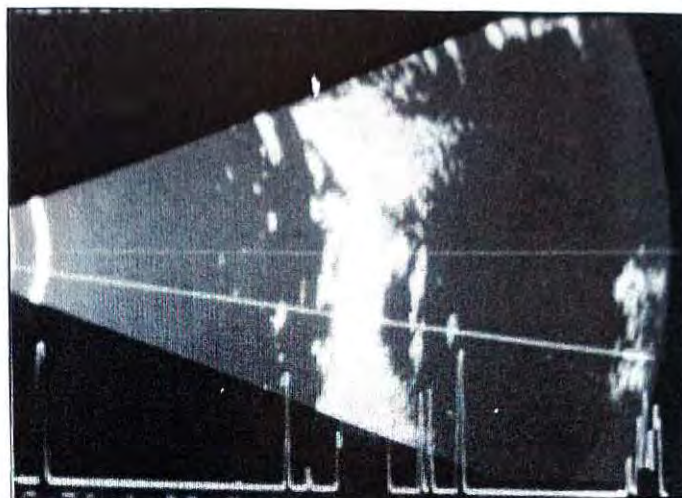


Fig. 1: Demonstração ultrassonográfica do corpo estranho intra-ocular visto ao exame biomicroscópico na parte posterior do cristalino. Note atrás da íris, em topografia de cristalino, estrutura hiperecogênica por onde passa o vetor (amplitude de 100% ao eco-A).

O paciente foi, inicialmente, tratado com cicloplegia e curativo oclusivo em OD pela desepitelização corneana e submetido a Rx de órbita que revelou presença de corpúsculo puntiforme radiopaco em região ocular direita. No dia seguinte, após a retirada do curativo, foi realizada ultrassonografia ocular (Alcon, sonda de 10 MHz) que confirmou a presença de corpo estranho intracristaliniano (foto 1). No retorno ambulatorial após 7 dias constatou-se opacificação subcapsular moderada do cristalino associada à opacidade adjacente ao corpo estranho. Optou-se, então, pela extração do corpo estranho e facoemulsificação.

Quando da realização de exames pré-operatórios, alguns dias depois de nossa indicação cirúrgica, o paciente foi novamente avaliado por ultrassonografia (Paradigme, sonda de 10MHz) que constatou a migração do corpo estranho do cristalino para a retina temporal (fotos 2 e 3).

À fundoscopia evidenciava-se o corpo estranho de coloração amarelada, brilhante, de pouco mais que meio diâmetro de papila. Ele estava encravado na região temporal inferior da retina, havendo rotura circular adjacente, mas sem descolamento. A mácula encontrava-se preservada e o vítreo sem reação inflamatória.

Realizou-se, então, a vitrectomia posterior com extração do corpo estranho (foto 4), que encontrava-se encapsulado e firmemente aderido à retina. A rotura retiniana foi bloqueada



Fig. 2 e Fig. 3: CEIO encravado na retina. Observe que o brilho da estrutura é semelhante ao da esclera.

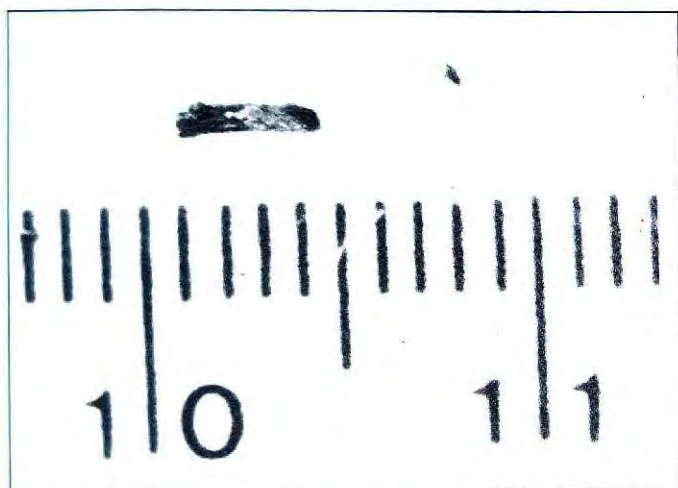


Fig. 4: Corpo estranho metálico, retirado em dois fragmentos; observe que o maior mede cerca de 3,5mm.

com laser e o tamponamento feito com gás C3F8, sem necessidade de introflexão escleral. A facoemulsificação do cristalino com implante de lente intra-ocular foi realizada posteriormente em virtude da intensificação da catarata.

DISCUSSÃO

A conduta diante de corpo estranho intra-ocular depende, dentre outros fatores, da sua localização e natureza. No caso em que a localização é intracristaliniana, e o cristalino é transparente, pode-se adotar uma conduta expectante se o corpo estranho for de natureza inerte⁶. Nos casos de partículas metálicas, cristalino opaco ou protusão do CEIO para a câmara anterior, está indicada a sua remoção e extração do cristalino com implante de lente intra-ocular, sempre que possível⁷. A reação do olho

a um CEIO varia de acordo com a sua composição. Entre os inertes estão os metais nobres como ouro, platina, prata e substâncias como vidros incolores, argila, areia, carvão, quartzo, porcelana, plástico e borracha. Outros corpos estranhos, entrando em contato com os fluídos teciduais, determinam reação, mesmo quando estéreis, como os metálicos. A corrosão do metal é a responsável pelo dano tecidual. No caso do ferro, pode ocorrer siderose que altera a permeabilidade da membrana celular e libera enzimas lisossomais, culminando na degeneração celular. Este processo pode ocorrer em todas as estruturas oculares e leva, se o CEIO não for removido, à perda funcional irreversível do olho acometido⁸.

A migração do corpo estranho dentro do olho raramente acontece. Na literatura, encontramos um caso de trauma com vidro cujo estilhaço perfurou, ficou encravado na córnea e, após duas semanas, migrou para a câmara anterior penetrando o cristalino⁶. Os autores deste estudo advertem para o risco de migração de corpos estranhos pela força exercida no ato de coçar ou pressionar o olho, ou ainda pelos movimentos fisiológicos oculares. O caso do nosso paciente é peculiar uma vez que o CEIO metálico geralmente se aloja posteriormente devido à força e velocidade com que atinge o olho. Além disto, quando houve a migração, ele não ficou no vítreo ou depositado sobre a retina como seria esperado, mas encravado, provocando uma rotura retiniana.

Além da biomicroscopia e da fundoscopia, que por si já teriam sido suficientes, complementamos a propedêutica com a ultrassonografia modos A e B. A ultrassonografia, devido às diferenças na

impedância acústica dos vários meios, em geral forma imagem distinta relativa ao corpo estranho⁹.

No caso de corpos estranhos metálicos, a imagem apresenta grande ecogenicidade, que persiste com a diminuição do ganho do ecógrafo e, ainda, causa sombra acústica⁹. Corpo estranho metálico muito pequeno (menor ou igual a 5mm), ainda que ecogênico, pode não produzir sombra acústica^{9,10}. O CEIO do paciente que relatamos media entre 3,5 e 4mm (foto 4) e não causou sombra acústica. Este tamanho também não foi suficiente para mostrar, no olho de nosso paciente, o fenômeno denominado reverberação. O CEIO, no entanto, era bastante ecogênico e, assim, permaneceu quando reduzimos o ganho de 82db para 76db (foto 1) e permaneceu visível com ganho de 60db.

Desta forma, dos três sinais ecográficos principais de um CEIO que são alta refletividade, reverberação e sombra acústica^{10,11}, apenas a alta refletividade estava presente, dada sua reduzida dimensão. Este corpo estranho, no entanto, pode ser visto à biomicroscopia e, vários dias depois, à fundoscopia. Embora esses métodos foram possíveis em nosso paciente, nem sempre conseguimos realizá-los nos pacientes com trauma penetrante.

É conveniente, portanto, enfatizarmos que a ultrassonografia se constitui em importante método de exame quando houver suspeita de CEIO, pois possibilita localização precisa e fiel do corpo estranho, além de demonstrar presença, extensão e gravidade de eventuais lesões por ele provocadas.

Endereço para correspondência:

Profª Eliane Chaves Jorge
Caixa Postal 396
Botucatu - SP - CEP: 18603-970

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Krasnik, V.; Vavrova, K. - Intraocular foreign bodies in the posterior eye segment. *Cesk Slov Oftalmol*, 2000; 56: 75-83.
2. Gulliver, F. K. - Particles of steel within globe of the eye: cause, diagnosis, prevention, technic of removal and results. *Arch Opth*, 1942; 28: 869-903.
3. Paranhos Jr., A.; Paranhos, F. R. L.; Shinzato, G. T.; Nehemy, M. B. - Corpo estranho intra-ocular. *Rev Bras Oftal*, 1996; 55: 57-62.
4. Behrens-Baumann, W.; Praetorius, G. - Intraocular foreign bodies: 297 consecutive cases. *Ophthalmologica*, 1989; 198: 84-8.
5. Williams, D. F.; Mieler, W. F.; Abrams, G. W. - Intraocular foreign bodies in young people. *Retina*, 1990; 10: S45-S49.
6. Myung, J. R.; Santo, R. M.; Suzuki, H.; José, N. K. - Corpo estranho intracristaliniano. *Ver Bras Oftal*; 1988; 47: 37-42.
7. Arora, R.; Sanga, L.; Kumar, M.; Taneja, M. - Intralenticular foreign bodies: report of eight cases and review of management. *Indian J Ophthalmology*, 2000; 48: 119-22.
8. Sneed S. R.; Weingeist, T. A. - Management of siderosis bulbi due to a retained iron-containing intraocular foreign body. *Ophthalmology*, 1990, 97: 375-79.
9. Guthoff, R. - Ultra-sonografia em Oftalmologia. Rio de Janeiro: Editora Revinter Ltda., 1993; 192.
10. Abreu, G. - Ultra-sonografia ocular. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1996; 296.
11. Byrne, S. F.; Green, R. L. - Ultrasound of the eye and orbit. St. Louis: Mosby, 1992; 505.

Tumores vasoproliferativos do fundo de olho

Valdir Balarin Silva*, Henrique Monteiro Balarin Silva**

RESUMO

Objetivo: Relatar o caso de uma paciente portadora de tumor vasoproliferativo de fundo de olho, em virtude de sua raridade e ausência de descrição em literatura nacional.

Local: Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Método: Relato de caso.

Resultado: Paciente foi tratada com laser de argônio, obtendo regressão do quadro.

Conclusão: Nos tumores pequenos o laser de argônio é tratamento efetivo.

ABSTRACT

Vasoproliferative tumor of ocular fundus

Purpose: To report a case of a patient with vasoproliferative tumor of ocular fundus, because of his rarity and lack of description in national literature.

Place: Retina Service, State University Medical School, State University of Campinas, Brazil.

Method: Case report.

Results: Patient was treated with argon laser, obtaining success.

Conclusion: In small tumors argon laser is an effective treatment.

*Professor Assistente Doutor da Disciplina de Oftalmologia da F.C.M. - UNICAMP.

**Médico voluntário da Disciplina de Oftalmologia da F.C.M. - UNICAMP.
Recebido para publicação em 11/01/02.

INTRODUÇÃO

Os tumores vasoproliferativos do fundo de olho, também chamados de hemangiomas presumivelmente adquiridos do fundo de olho¹, são uma condição recentemente reconhecida e que divide muitas semelhanças com o hemangioma capilar de retina e o adenoma de epitélio pigmentar retiniano⁴.

Até o momento ocorreram duas publicações importantes sobre o assunto, a primeira de 12 casos¹ em 1983, e a segunda em 1995² analisando 129 hemangiomas adquiridos.

Outras publicações isoladas chamaram as lesões de outros termos como: "sugestivos de hemangioma", "sugestivo de angioma", "angioma", "massa angiomatosa" ou "teleangiectasia periférica retiniana"³.

São massas benignas, compostas basicamente de tecido vascular. A exata incidência é desconhecida, porém, a instituição que publicou os 2 principais relatos observou num período de 20 anos pouco mais de 100 casos.

Essa incidência rara levou-nos a publicar o presente relato de caso.

RELATO DE CASO

S.C.L.L., feminina, 38 anos, examinada em 18/06/98 com queixas de flashes luminosos em região temporal superior e moscas volantes em olho esquerdo. Nega queixas no olho direito. História ocular prévia e antecedentes pessoais sem relevância.

Antecedentes familiares: mãe com glaucoma.

Ex.: AV S/C O.D.: 20/20 O.E.: 20/30 córnea e CA sem reações, celularidade vítrea anterior +.

F.O.: Presença em periferia retiniana de olho esquerdo em torno das 6 hs., em região oral de área pequena de descolamento plano de retina, rodeada por exsudatos duros, dentro da qual existem vasos retinianos discretamente telangiectásicos.

TOA: 12mmHg AO.

Ecografia foi realizada mostrando discreta elevação retiniana com massa sub-retiniana de padrão sólido sem escavação da coróide.

Retinografia fluoresceínica: vasos retinianos discretamente dilatados e tortuosos na área da lesão, com incompetência capilar.

A investigação clínica constou de RX de tórax, eletroforese de proteínas, hematológico completo, glicemia. A história clínica não levantou qualquer suspeita de moléstia de von Hippel Lindau. Os resultados destes exames foram negativos.

Conduta: indicado tratamento com laser de argônio.

Foram realizadas 3 sessões com intervalos de 2 semanas entre eles, tratando-se primeiramente as anomalias vasculares. Houve diminuição progressiva do descolamento de retina e desaparecimento das telangiectasias.

Examinada 3 anos após, já não apresentava exsudatos, o descolamento de retina estava ausente e apresentava apenas marcas do tratamento com laser. Acuidade visual era 20/20.

DISCUSSÃO

Os tumores vasoproliferativos de fundo de olho são tumores de coloração avermelhada-amarelada, bem circunscritos, classificados como primários em 74% dos casos. Em 26% dos casos podem ser classificados como secundários porque outra patologia ocular pode ter estimulado o desenvolvimento dos tumores vasoproliferativos, como uveíte intermediária, retinose pigmentar, toxoplasmose, toxocaríase etc.²

Nos primários a média de idade para diagnóstico é a 4ª década de vida. A incidência é igual em homens e mulheres. A acuidade visual está diminuída em 50% dos casos devido à exsudação sub-retiniana, fibrose pré-retiniana, edema macular e hemorragia vítrea².

Ocorre no quadrante inferotemporal em 42 a 48% dos casos. A porção temporal do olho é envolvida em cerca de 70% dos tumores. As porções menos afetadas são as regiões superonasais⁴.

Em mais de 80% dos casos os vasos que levam ao tumor são minimamente dilatados e tortuosos, mas em intensidade bem menor que o usual, com hemangiomas capilares de igual tamanho⁴.

Os tumores vasoproliferativos diferem do típico angioma von Hippel de várias maneiras: os pacientes com von Hippel desenvolvem o hemangioma com idade média de 25 anos, os hemangiomas têm vasos tortuosos levando e drenando sangue para o tumor. Os tumores tendem a ser múltiplos e ocorrem em qualquer lugar da retina. Existe frequentemente história familiar de doença de von Hippel ou outros sinais da síndrome^{4,5}.

A forma mais rara dos tumores vasoproliferativos é a forma difusa, que geralmente ocorre em mulheres jovens. A acuidade visual é mais comprometida e as massas retinianas ocupam áreas retinianas extensas, sem margens bem definidas. Existe muito fluido sub-retiniano. Ocasionalmente é bilateral⁴.

Alguns pacientes já foram descritos que apresentaram, após cirurgia retiniana, massas telangectásicas próximas à zona de introflexão, chamadas de telangectasias periféricas retinianas após cirurgia retiniana^{6,7}. Não é o caso desta paciente que nunca foi submetida à cirurgia ocular prévia.

Agradecimento:

Ao Prof. Dr. Newton Kara-José pelo incentivo à publicação.

Endereço para correspondência:

Dr. Valdir Balarin Silva
Rua 06, 1353 - Centro
Rio Claro - SP - CEP: 13500-190

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schields, J. A.; Decker, W. L.; Sanborn, G. E.; Angsbuher, J. J.; Goldberg, R. E. - Presumed acquired retinal hemangiomas. *Ophthalmology*, 1983, 90: 1292-1300.
2. Schields, C. L.; Schields, J. A.; Barret, J.; Poster, P. - Vasoproliferative tumors of the ocular fundus. *Arch. Ophthalmol*, 1995;113: 615-623.
3. Laqua, H.; Wessing, A. - Periferal retinal telangiectasis in adults simulating a vascular tumor or melanoma. *Ophthalmology*, 1983; 90: 1284-1291.
4. Shields, C. - Vasoproliferative tumors of the ocular fundus in: Giyer, Yannuzzi, Chang, Schields, Green - *Retina, Vitreous, Macula* - WB Saunders Company, 1999; pág. 1175-1181.
5. Campochiaro, P. A.; Connay, B. P. - Hemangiomalike masses of the retina. *Arch. Ophthalmol*, 1988; 106: 1409-1413.
6. Gray, R. H.; Zdenek, J.; Gregor, F. - Acquired peripheral retinal telangiectasia after retinal surgery. *Retina*, 1994; 14: 10-13.
7. Loatikainen, L.; Immonen, I.; Summanen, P. - Peripheral retinal angiomalike lesion and macular pucker. *A.J.O.*, 1989; 108: 563-566.

Fístula carótido-cavernosa indireta com presença de nódulo subcutâneo pulsátil em pálpebra - relato de um caso com apresentação atípica

Mário Teruo Sato*, Rodrigo Marzagão**, Carlos Augusto Moreira Júnior***

RESUMO

Objetivo: Relatar os achados oftalmológicos e de imagens de uma paciente que apresentava sinais discretos de fístula carótido-cavernosa (FCC) indireta à direita, discutindo os principais sinais oculares e a importância do exame oftalmológico minucioso, com ausculta da órbita e exoftalmometria para o diagnóstico precoce desta doença.

Local: Serviço de Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Método: Relato de caso e discussão das manifestações oculares de um caso atípico de FCC.

Resultados: A paciente apresentava, no exame oftalmológico, pressão intra-ocular elevada (pulsátil), discreta congestão conjuntival, sopro orbitário sugestivos de FCC em olho direito (OD) e a presença de nódulo subcutâneo pulsátil, palpável em pálpebra superior do OD em topografia da vasos supra-orbitários, não descrita anteriormente na literatura. Exames de imagem não-invasivos (ecografia ocular, ecografia da órbita com doppler colorido e angiorressonância magnética com contraste) confirmaram o diagnóstico. O estudo angiográfico revelou FCC indireta de baixo fluxo do tipo C, segundo a classificação de Barrow.

Conclusão: A FCC indireta ou dural de baixo fluxo geralmente é pouco sintomática e de difícil diagnóstico. As manifestações oculares costumam ser discretas e podem passar despercebidas. Neste caso, a paciente não apresentava proptose evidente no exame externo e mostrava discreta hiperemia conjuntival no OD. Como as manifestações oftalmológicas das FCC indiretas são pouco evidentes, para se chegar ao diagnóstico são necessários uma anamnese cuidadosa e um exame oftalmológico minucioso, incluindo ausculta orbitária com estetoscópio e exoftalmometria. Devido ao risco de perda visual relacionado à FCC, o oftalmologista deve valorizar queixas como hiperemia ocular associada a cefaléia e zumbido, bem como a presença de nódulo subcutâneo pulsátil em pálpebra, para se diagnosticar precocemente esta doença.

*Responsável pelo Serviço de Neuro-Oftalmologia e Eletrofisiologia Ocular do Ambulatório de Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

**Acadêmico de Medicina do 6º ano da Universidade Federal do Paraná.

***Diretor do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Professor Titular da Disciplina de Oftalmologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Recebido para publicação em 28/01/02.

ABSTRACT

**Indirect carotid cavernous fistula with a pulsatile subcutaneous nodule on the eyelid
- a case report with an atypical manifestation**

Purpose: To report the ophthalmologic findings and images of a patient that presented mild symptoms of indirect carotid cavernous fistula (CCF) on the right eyelid and to discuss the main ocular signs and the importance of a detailed ophthalmologic examination with auscultation of the orbit for the early diagnosis of this disease.

Place: Department of Ophthalmology, Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Methods: Case report and discussion of ocular manifestations of an atypical case of CCF.

Results: The patient presented in the ophthalmologic examination, high intraocular pressure (pulsatile), mild conjunctival congestion, orbital blow, suggestive of CCF in the right eye (RE), and the presence of a pulsatile subcutaneous nodule, on the superior eyelid of RE in topography of supraorbital vessels, which has not been previously described in other literature. Non-invasive image exams (ocular ecography, orbital ecography with colour Doppler and magnetic angioresonance with contrast) confirmed the diagnosis. The angiogram study showed indirect slow flow CCF of C type in the Barrow classification.

Conclusion: The indirect CCF or dural slow flow is rarely symptomatic and difficult to diagnose. The ocular manifestations are mild and can pass unnoticed. In this case the patient presented no obvious proptosis in the external examination and showed mild conjunctival erythema in the RE. As the ophthalmologic manifestations of this disease are mild, in order to make a diagnosis of CCF, it is necessary a thorough anamnesis and a detailed ophthalmologic examination, including orbital auscultation using a stethoscope and exophthalmometry. Due to the risk of visual loss related to CCF, the ophthalmologist must take into consideration complaints of headache and buzz associated with ocular hyperemia, as well as the presence of pulsatile subcutaneous nodules in order to make an early diagnosis of this disease.

INTRODUÇÃO

As fístulas carótido-cavernosas (FCC) são comunicações anormais entre a artéria carótida e o seio cavernoso.¹ O seio cavernoso (SC) é um plexo venoso dural, situado posteriormente à fissura orbitária superior e lateralmente à sela túrcica. Recebe o sangue proveniente do seio esfenoparietal e das veias oftálmicas superior e inferior, além de algumas veias cerebrais. Drena para os seios petrosos superior e inferior e, destes, o sangue segue pelo seio sigmóide até a veia jugular interna. O SC é atravessado pela artéria carótida interna, pelo nervo abducente e, próximo à sua parede lateral, pelos nervos troclear, oculomotor e ramo oftálmico do nervo trigêmeo. As FCC constituem um curto-circuito arteriovenoso que determina

dilatação e aumento da pressão no seio cavernoso, fazendo com que se inverta a circulação nas veias que nele desembocam, como as veias oftálmicas, o que resulta em várias alterações oculares.^{2,3}

Três critérios principais são usados para classificação das FCC: etiológico, hemodinâmico e anatômico ou angiográfico.⁶ Quanto à etiologia, dividem-se em traumáticas e espontâneas. Hemodinamicamente, podem ser de alto fluxo ou de baixo fluxo, dependendo do débito da comunicação arteriovenosa. Anatômicamente, foram classificadas por Barrow e colaboradores em quatro categorias angiográficas, a saber: tipo A - comunicação direta entre a artéria carótida interna e o seio cavernoso; tipo B - ramos meníngeos da artéria carótida interna comunicam-se com o seio cavernoso; tipo C - ramos meníngeos da artéria carótida externa comunicam-se com o seio

cavernoso; tipo D - ramos meníngeos das artérias carótida externa e interna comunicam-se com o seio cavernoso. Assim, nesta classificação, o tipo A corresponde à FCC direta, e os tipos B, C e D são tipos de FCC indireta ou durais.⁸

As principais repercussões oftalmológicas das FCC incluem sopro orbitário, pulsação ocular, proptose e edema conjuntival (quemose), podendo também ocorrer diminuição da acuidade visual e aumento da pressão intra-ocular.⁵ As complicações não são infreqüentes e constituem importante fonte de morbidade. A maior ameaça a longo prazo da FCC é a perda de visão, causada principalmente por hipóxia.⁷

Este trabalho tem como objetivo relatar os achados clínicos e de imagem de uma paciente com fístula carótido-cavernosa (FCC) indireta, discutindo as principais manifestações oftalmológicas e a importância de um exame ocular minucioso, incluindo ausculta orbitária e exoftalmometria para o diagnóstico precoce desta doença e a apresentação de um achado atípico de nódulo pulsátil subcutâneo em pálpebra superior de olho direito.

DESCRIÇÃO DO CASO

Paciente do sexo feminino, 77 anos, branca. Examinada por um dos autores (MTS), procurando atendimento oftalmológico para troca de óculos, apresentava queixa de baixa acuidade visual para perto há cerca de 2 anos. Durante a consulta, relatou sensação de pulsação no olho direito (OD) iniciada havia uma semana, associada a "barulho na cabeça", que piorava ao se reclinar. Este sintoma estava prejudicando o sono. Referiu, ainda, cefaléia frontal à direita de leve intensidade também havia uma semana. Negou diplopia, amaurose fugaz ou outras queixas oculares. A paciente tinha tido um trauma craniano leve uma semana antes do aparecimento dos sintomas. Também afirmou ter sofrido trauma craniano há 30 anos por queda de bicicleta e referiu aparecimento de pequeno nódulo pulsátil na pálpebra superior do OD após este acidente. É hipertensa há 20 anos. **Exame oftalmológico:** 1) Olho externo: discreta hiperemia conjuntival e edema nas pálpebras superior e inferior do olho direito (Figura 1). Nódulo subcutâneo pulsátil na



Figura 1.

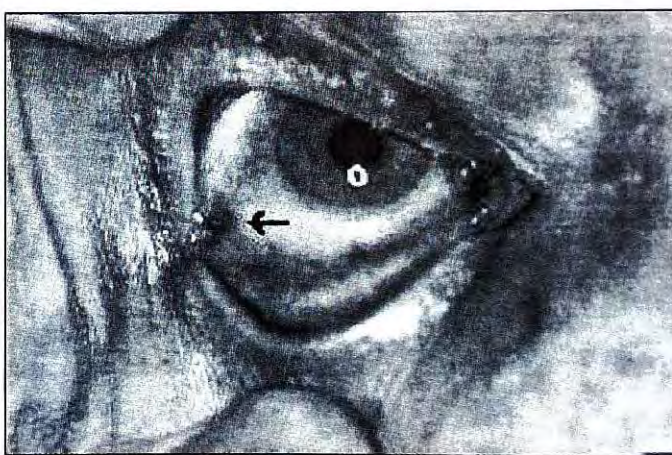


Figura 2.

pálpebra superior do OD, com aproximadamente 5mm de diâmetro, em terço medial da pálpebra próxima ao rebordo orbitário em topografia de vasos supra-orbitários (figura 1 - seta); 2) A motilidade ocular intrínseca e extrínseca apresentaram-se normais; 3) AV de 20/25 em ambos os olhos, com correção; 4) Biomicroscopia: dilatação de vasos conjuntivais em conjuntiva temporal do OD (Figura 2); ausência de edema de córnea, flare, células no humor aquoso, atrofia de íris ou catarata, o olho esquerdo (OE) é normal; 5) Pressão intra-ocular (tonômetro de aplanção de Goldmann): 20mmHg no OD (com pulsação aumentada) e 12mmHg no OE; 6) Fundo de olho sob dilatação: normal em AO, com ausência de dilatação vascular ou hemorragias retinianas; 7) Exoftalmometria: 18mm em OD e 15mm em OE, pequena proptose de 3mm no OD; 8) A ausculta com estetoscópio revelou um sopro de intensidade moderada na órbita direita, sincrônico com o pulso arterial; 9) A ausculta com ecodoppler demonstrou que o sopro era localizado somente em topografia de vasos supra-orbitários, exatamente sobre o nódulo subcutâneo pulsátil.

Estudos de imagem não-invasivos: ecografia ocular e a ecografia de órbita com doppler colorido (Figuras 3 e 4) mostraram dilatação da veia oftálmica superior direita, alteração sugestiva de FCC. A angiorressonância magnética com contraste (Figura 5) mostrou discreta proptose à direita, proeminência do seio cavernoso direito e dilatação da veia oftálmica superior, achados compatíveis com FCC à direita. Com o diagnóstico confirmado, a paciente foi encaminhada ao neurocirurgião, que solicitou arteriografia. Estudo de imagem invasivo: a arteriografia carotídea bilateral mostrou fístula arteriovenosa dural de baixo fluxo entre o seio cavernoso direito e o ramo meníngeo da artéria meníngeo média direita com drenagem venosa pela veia oftálmica superior (Figura 6), seio petroso inferior e seio esfenoparietal. No exame, observou-se ainda que a fístula também era nutrida por ramos da artéria meníngeo média esquerda que atingiam o seio cavernoso direito. O neurocirurgião optou por conduta expectante devido à idade avançada da paciente, pequena sintomatologia da fístula e possibilidade de cura espontânea de 20 a 50% por tratar-se de uma FCC dural indireta e de baixo fluxo.^{5,8,10,11}



Figura 3.



Figura 4.

DISCUSSÃO

Esta paciente apresentava uma FCC que, segundo Barrow e colaboradores⁸, é classificada angiograficamente como indireta ou dural do tipo C, pois a comunicação arteriovenosa ocorre entre ramos da artéria meníngeo média e o seio cavernoso. A artéria meníngeo média é o ramo mais importante da artéria maxilar, que por sua vez é ramo da artéria carótida externa.³ No estudo angiográfico, além da avaliação anatômica, também é possível caracterizar a FCC hemodinamicamente em baixo ou alto fluxo⁸. Neste caso, tratava-se de uma fístula de baixo fluxo. Este achado concorda com a literatura, pois sabe-se que as FCC indiretas ou durais (tipos B, C ou D de Barrow) geralmente apresentam baixo fluxo.^{6,8} As FCC indiretas ou durais são menos freqüentes que as diretas. As FCC diretas constituem 70 a 90% de todas as fístulas carótido-cavernosas e costumam ser de alto fluxo.⁸ A paciente relatou trauma leve de cabeça uma semana antes do início da sensação de "barulho na cabeça". As FCC indiretas ou durais tendem a aparecer em mulheres de meia-idade ou idosas e,

geralmente, surgem espontaneamente, porém, traumas associados a doenças que aumentam a fragilidade vascular, como hipertensão, arteriosclerose, diabetes e colagenoses podem causar este tipo de comunicação arteriovenosa.^{6,8,10,11,16} Assim, a hipertensão arterial, com início há 20 anos, relatada pela paciente e sua idade, podem estar associados com o aparecimento da fístula.¹⁵ No presente caso, a presença de nódulo pulsátil à palpação em pálpebra superior de OD há 20 anos sugere que a paciente tivesse a fístula de longa data, que estava compensada e que, com o

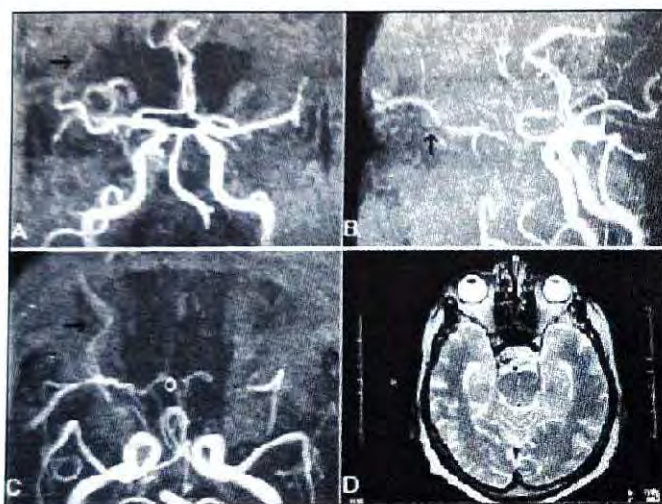


Figura 5.

trauma sofrido há uma semana, houve a descompensação e exacerbação dos sintomas como zumbido na cabeça e sensação de pulsação em OD. Até o presente momento não encontramos relato na literatura que mencionasse a presença de nódulo subcutâneo pulsátil associado à FCC. É tentador especular que a presença de sopro em topografia de vasos supra-orbitários, evidenciado pela ausculta com o ecodoppler, se deve preponderantemente à veia supra-orbitária que é o ramo da veia oftálmica superior, secundário à inversão do fluxo. Infelizmente, não temos subsídios na arteriografia para confirmar estas hipóteses já que o tempo do contraste nos vasos supra-orbitários é de curta duração, e o radiologista não atentou para este detalhe. Este fato também pode ser uma hipótese a ser testada para outros casos de FCC com pouca repercussão ocular, como a do presente relato. Foi sugerido à paciente outro exame menos invasivo, como a ecografia de órbita com doppler colorido, mas ela recusou a fazê-lo, de modo que não pudemos comprovar esta hipótese.

Alguns autores acreditam que as FCC durais sejam lesões congênitas que podem tornar-se sintomáticas na idade adulta; outros afirmam que podem originar-se da ruptura de pequenos ramos meníngeos próximos ou dentro do seio cavernoso.⁶ Sabe-se que o trauma craniano está mais associado às FCC diretas de alto fluxo, que podem resultar de quedas ou acidentes automobilísticos.⁸ A causa da lesão traumática também pode ser iatrogênica, após cirurgia que envolve a artéria carótida interna, como endarterectomia, passagem de catéter

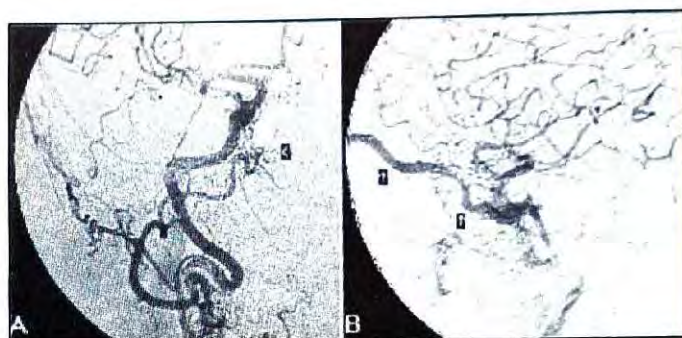


Figura 6.

de Fogarty, entre outros procedimentos.^{8,16} FCC diretas de causa espontânea são raras. Em geral, apresentam alguma condição sistêmica associada, como hipertensão e arteriosclerose, ou alguma doença do tecido conjuntivo, como displasia fibromuscular e síndrome de Ehlers-Danlos⁴. Também podem resultar de ruptura de aneurisma carotido-cavernoso pré-existente.¹⁵

As manifestações clínicas das FCC são variáveis e dependem de características da lesão, como localização, fluxo e sistema de drenagem predominante. Se a drenagem venosa de uma FCC dirigir-se posteriormente para os seios petrosos superior e inferior, por exemplo, o paciente provavelmente apresentará poucos sinais e sintomas oculares. Se, ao contrário, o fluxo tiver direção anterior para a veia oftálmica superior, inferior ou ambas, as manifestações oftalmológicas poderão ser importantes. Com relação à intensidade do fluxo, as fístulas de baixo fluxo geralmente determinam menos alterações oculares, ao passo que as de alto fluxo causam sinais e sintomas mais exuberantes.^{1,2,8,10} As múltiplas variações da drenagem do seio cavernoso fazem com que as características variem consideravelmente, pois os sinais e os sintomas da FCC dependem, em grande parte, do padrão de drenagem venosa.⁶

Os sinais e os sintomas das FCC são consequência da comunicação anormal entre os sistemas arterial e venoso. As veias tributárias do seio cavernoso (veias oftálmicas superior e inferior) sofrem uma inversão do fluxo sanguíneo tornando-se arterializadas, com resultante aumento da pressão intravenosa e mudanças na hemodinâmica da vascularização envolvida.¹⁰ Ocorre congestão dentro do olho e da órbita e aumento da pressão venosa episcleral.¹ Pequenas veias da conjuntiva dilatam-se, causando hiperemia conjuntival e quemose.^{2,6} A congestão dos tecidos

orbitários leva à proptose, um dos achados mais precoces. No caso em estudo, a paciente apresentou proptose de 3mm no olho direito, não percebida no exame externo, mas evidenciada com auxílio de um exoftalmômetro. A exoftalmometria geralmente revela proptose de 3 a 10mm. O sopro orbitário está presente em, aproximadamente, 80% dos pacientes com FCC direta, tratando-se do sintoma inicial mais comum neste tipo de fístula.^{4,6} Entretanto, este sinal pode não ser encontrado em quase metade dos pacientes com FCC dural.^{2,6} A paciente referiu piora do "barulho na cabeça" ao se reclinar, prejudicando o sono.^{6,13} Apesar de comum nas FCC, o sopro orbitário não é um sinal patognomônico. Pode ser auscultado pelo examinador com a campânula do estetoscópio sobre a região orbitária ou ser percebido apenas pelo paciente que se queixa de zumbido. A artéria carótida transmite a onda de pulso para as veias oftálmicas, aumentando a pulsação ocular. O aumento da pressão venosa episcleral e congestão orbital podem desenvolver aumento da pressão intra-ocular e glaucoma em até 50% dos pacientes.^{8,10,11} No presente relato, a tonometria de aplanção revelou elevação da PIO no olho direito e maior amplitude do movimento das semicircunferências que corresponde ao aumento da pulsação ocular, similar ao resultados encontrados por outros autores.² Diplopia pode não ocorrer e, quando presente, resulta com mais frequência da paralisia de nervos cranianos (principalmente o abducente), causada pela diminuição do fluxo sanguíneo arterial.⁶ A cefaléia relatada pela paciente, de intensidade leve próxima do olho acometido, pode ser devido à distensão da parede do seio cavernoso ou secundária à compressão do nervo trigêmio.⁶ É um sintoma que pode estar ausente nas FCC durais, sendo mais freqüente e mais intenso nas FCC de alto fluxo.¹ Os achados fundoscópicos são mais facilmente encontrados nas FCC diretas, e incluem edema de papila, dilatação moderada das veias retinianas e hemorragias intra-retinianas, devido à diminuição da perfusão da retina e estase venosa.¹³ O exame oftalmoscópico da paciente mostrou-se normal, resultado encontrado por outros autores.¹ Todas estas manifestações oftalmológicas geralmente são unilaterais e ipsilaterais, mas podem ser bilaterais ou contralaterais devido a comunicações com o seio cavernoso do lado oposto (seio intercavernoso).^{1,3}

No presente caso, a suspeita clínica de FCC foi confirmada precocemente através de exames de imagem não-invasivos, incluindo ecografia ocular, ecografia de órbita com doppler colorido e angioressonância nuclear magnética.^{4,5,11} A ecografia ocular é usada para documentar a dilatação da veia oftálmica superior e alargamento dos músculos extra-oculares.¹¹ As imagens de TC e RM mostraram alargamento dos músculos extra-oculares, dilatação da veia oftálmica superior e aumento do seio cavernoso acometido.^{5,11} O sinal mais consistente de FCC é a dilatação da veia oftálmica superior. Entretanto, como este sinal pode estar presente no pseudotumor orbitário, em tumores orbitários e na oftalmopatia de Graves, o fluxo invertido demonstrado pela ecografia orbitária com doppler colorido ajudaria a identificar a fístula. Embora o diagnóstico possa ser estabelecido por meio de um exame clínico oftalmológico e estudos de imagem não-invasivos, é necessária uma avaliação arteriográfica completa, por cateterização seletiva das artérias carótidas interna e externa de ambos os lados. A arteriografia revela as características anatômicas da lesão, define os padrões de drenagem venosa, mostra se há envolvimento de ramos colaterais da carótida contralateral e ajuda a definir o tratamento.^{1,5,8}

Ao contrário das FCC diretas de alto fluxo, as FCC durais de baixo fluxo geralmente ocorrem com sintomas menos severos e de instalação insidiosa. Discreta hiperemia ocular, pequena proptose e edema palpebral leve podem não ser associados com a possibilidade de FCC pelo examinador e isto causa, freqüentemente, atraso ou erro diagnóstico.¹ Os autores sugerem acrescentar a estes sintomas a presença de nódulo subcutâneo pulsátil à palpação como sinal de FCC indireta de baixo fluxo. Pacientes com FCC pouco sintomática podem procurar o oftalmologista por estarem com olho vermelho causado pela dilatação dos vasos conjuntivais e receber o falso diagnóstico de conjuntivite crônica, resultando em tratamento inadequado por tempo prolongado.¹ Manifestações clínicas exuberantes como exoftalmia pulsátil, quemose conjuntival e sopro orbitário, associados com história de trauma craniano recente, são mais sugestivos de FCC direta de alto fluxo e podem levar o médico, rapidamente, a suspeitar desse tipo de lesão. Entretanto, apresentações atípicas podem ser confundidas com outras entidades clínicas.

Oftalmopatia de Graves, pseudotumor orbitário ou tumores orbitários devem entrar no diagnóstico diferencial, porém, estas doenças não causam sopro orbitário. Trombose do seio cavernoso pode cursar com alterações oculares semelhantes, mas apresenta sinais de toxicidade sistêmica que não ocorrem na FCC.⁶

A consequência mais séria a longo prazo em pacientes com FCC é a perda da visão. Há várias causas possíveis descritas, entre elas, ceratopatia de exposição, isquemia do segmento anterior, oclusão da artéria central da retina, oclusão da veia central da retina, descolamento de coróide, neuropatia óptica isquêmica anterior ou posterior e glaucoma.^{5,14} A perda visual ocorre em mais de 90% dos pacientes com FCC direta e em 20 a 30% dos pacientes com FCC dural.^{8,10,11} O atraso no diagnóstico pode resultar em comprometimento visual severo e permanente. Embora as FCC raramente ofereçam risco de vida, há vários relatos de pacientes com FCC direta que foram vítimas de hemorragia intracraniana, epistaxe incontrolável e hemorragia subaracnóide por ruptura da fístula.^{8,11} O diagnóstico rápido, geralmente feito pelo oftalmologista, pode prevenir estas complicações graves.

CONCLUSÃO

Descrevemos um caso de FCC indireta ou dural de baixo fluxo do tipo C de Barrow. As manifestações discretas deste tipo de lesão poderiam passar despercebidas sem uma anamnese e exame oftalmológico cuidadoso, incluindo ausculta orbitária com estetoscópio e exoftalmometria, já que a paciente apresentava sinais clínicos pouco evidentes, com ausência da proptose na ectoscopia e com discreta hiperemia conjuntival. Os achados clínicos levaram à suspeita de FCC que foi confirmada por exames de imagem não invasivos (ecografia ocular, ecografia da órbita com doppler colorido e angiorressonância magnética com contraste). Devido ao risco de perda visual relacionado à FCC, o oftalmologista deve valorizar queixas como hiperemia ocular associada a cefaléia e zumbido, bem como a presença de nódulo subcutâneo pulsátil à palpação em terço medial da pálpebra superior em topografia de vasos supra-orbitários, para se realizar um diagnóstico precoce desta entidade e possibilitar uma boa orientação para o paciente.

Agradecimentos:

Os autores gostariam de agradecer ao radiologista Dr. Robertson A. B. Pacheco, ao neurocirurgião Dr. Júlio César Fontoura pela análise da arteriografia e à angiologista Dra. Edilene Marcia Pavez pela realização da ausculta com ecodoppler.

Endereço para correspondência:

Dr. Mário T. Sato
R. Américo Vespúcio, 833 - Ap. 04, Bloco 1
Curitiba - PR - CEP: 81010-250
E-mail: mariots@super.com.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blouisse, V.; Mendicino, M. E. - The Ophthalmology of Intracranial Vascular Abnormalities. *Am J Ophth.* 1998; 125: 527-544.
2. Costa, V. P.; Sampaio, A. P. et al. - Fístulas carótido-cavernosas. Descrição de quatro casos e revisão de literatura. *Rev Bras Oftalmol.* 1993; 52: 307-313.
3. Machado, A. - Meninges - Líquor. In: *Neuroanatomia Funcional*. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 1993. 363p.
4. Albert, D. M.; Jacobiec, F. A. et al. - Principles and Practice of Ophthalmology. 2ª ed. Edition W. B. Saunders Co.
5. Burde, R. M.; Savino, P. J.; Trobe, J. D. - Clinical Decisions in Neuro-Ophthalmology. 2ª ed. Edition. Mosby Year Book.
6. Youmans, J. R. - Neurological Surgery. 3ª ed. Edition. Philadelphia, W. B. Saunders Co, 1990. v.3. p 1814-1830.
7. Sanders, M. D.; Hoyt, W. F. - Hypoxic ocular sequelae of carotid-cavernous fistulae. Study of the causes of visual failure before and after neurosurgical treatment in a series of 25 cases. *Br J Ophth.* 1969; 53: 82-97.
8. Barrow, D. L.; Spector, R. H. et al. - Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J. Neurosurg.* 1985; 62: 248-56.
9. Vinuela, F. et al. - Spontaneous carotid-cavernous fistulas: clinical, radiological and therapeutic considerations. *J. Neurosurg.* 1984; 60: 976-984.
10. Miller, N. R. - Carotid cavernous fistula. In: Miller, N. R.; Newman, N. J. - Walsh and Hoyt's Clinical Neuro-ophthalmology. 5ª ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998.
11. Keltner, J. L.; Satterfield, D. et al. - Dural and carotid cavernous sinus fistulas: diagnosis, management and complications. *Ophthalmology.* 1987; 94: 1585-1600.
12. Phelps, C. D. et al. - The diagnosis and prognosis of atypical carotid-cavernous fistula (red-eyed-shunt syndrome). *Am J Ophthalmol.* 1982; 93: 423-436.
13. Madsen, P. H. - Carotid-cavernous fistulae: A study of 18 cases. *Acta Ophthalmol.* 1970; 48: 731-750.
14. Jorgesen, J. S.; Gutthoff, R. F. - 24 cases of carotid-cavernous fistulas: Frequency, symptoms, diagnosis and treatment. *Acta Ophthalmol.* 1985; 63: 67-71.
15. Debrun, G. M. et al. - Indications for treatment and classification of 132 carotid-cavernous fistulas. *Neurosurgery.* 1988; 22: 285-289.
16. Newton, T. H.; Hoyt, W. F. - Dural arteriovenous shunts in the region of the cavernous sinus. *Neuroradiology.* 1970; 1: 71-81.