

Camada de fibras nervosas da retina em portadores de esquistossomose mansônica na forma hepatoesplênica: análise por tomografia de coerência óptica

Retinal nerve fiber layer in hepatosplenic schistosomiasis mansoni patients: analysis using optical coherence tomography

Ana Carolina Celino¹, Carlos Teixeira Brandt², Ana Lúcia Maciel³, Andréa Gondim Leitão Sarmiento³, Laura Santos⁴, Neylane Coelho², Diego Gadelha³

RESUMO

Objetivo: Avaliar a espessura da camada de fibras nervosas da retina em portadores de esquistossomose mansônica na forma hepatoesplênica utilizando a tomografia de coerência óptica. **Métodos:** Realizou-se estudo observacional, analítico, de corte transversal. O grupo de doentes foi composto por 24 indivíduos (13 femininos e 11 masculinos), com idades variando entre 27 e 73 anos (55,7±11,6 anos). No grupo controle foram incluídos 22 indivíduos (12 femininos e 10 masculinos) com idades entre 31 e 77 anos (55,4±16,5 anos). Dos 92 olhos avaliados, três foram excluídos por apresentarem opacidade de meios que impossibilitaram o exame. Todos os participantes foram submetidos ao exame oftalmológico completo e medida da camada de fibras nervosas da retina pela tomografia de coerência óptica. **Resultados:** A média das espessuras da camada de fibras nervosas da retina foi de 98,1±15,2µm no grupo de estudo e 114,2±10,0 µm no grupo controle (p<0,001). **Conclusão:** Observou-se diminuição significativa da espessura da camada de fibras nervosas da retina, em todos os quadrantes, nos pacientes com esquistossomose mansônica na forma hepatoesplênica.

Descritores: Esquistossomose mansônica; OCT; Olho; Camada de fibras nervosas da retina

ABSTRACT

Purposes: To evaluate the retinal nerve fiber layer thickness in patients with the hepatosplenic schistosomiasis mansoni using optical coherence tomography. **Methods:** It was performed a observational, analytic, cross-sectional study. The group of patients enrolled 24 individuals (13 females and 11 males), aged from 27 to 73 years (55.7±11.6 years). In the control group were included 22 subjects (12 females and 10 males) aged from 31 to 77 years (55.4±16.5 years). Of the 92 eyes evaluated, three were excluded because they have opaque media, which made impossible to perform the test. All participants underwent a complete ophthalmologic examination and measurement of the retinal nerve fiber layer using optical coherence tomography. **Results:** The mean thickness of retinal nerve fiber layer was 98.1±15.2µm in the studied group and 114.2±10.0 µm in the control group (p<0.001). **Conclusion:** There was a significant decrease in the retinal nerve fiber layer thickness in all quadrants in patients with hepatosplenic schistosomiasis.

Keywords: Schistosomiasis; OCT; Eye; Retinal nerve fiber layer

¹ Universidade Federal de Campina Grande (PB), Brasil;

² Universidade Federal de Pernambuco – Recife (PE), Brasil;

³ Fundação Altino Ventura – Recife (PE), Brasil;

⁴ Fundação Altino Ventura e Hospital de Olhos de Pernambuco – Recife (PE), Brasil.

Trabalho realizado no Programa de Pós-graduação em cirurgia da Universidade Federal de Pernambuco e Fundação Altino Ventura, Recife (PE), Brasil.

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

Recebido para publicação em 25/04/2013 - Aceito para publicação em 24/03/2014

INTRODUÇÃO

A esquistossomose é uma das infecções parasitárias humanas mais disseminadas, constituindo-se como grave problema mundial de saúde pública, pois afeta aproximadamente 200 milhões de indivíduos⁽¹⁻³⁾.

A esquistossomose mansônica cujo agente etiológico é o helminto *Schistosoma mansoni* é endêmica em 74 países, principalmente na região oriental do Mediterrâneo, África e América do Sul⁽²⁾. Estima-se que, no Brasil, há cerca de dez milhões de pessoas infectadas e Pernambuco é um dos estados que apresenta maior número de doentes, em torno de 17% da população. A doença evolui para formas graves em 3 a 10% dos casos^(3,4).

O emprego em larga escala do dopraziquantel tem sido apontado como um dos fatores responsáveis pela redução das formas graves da doença. No entanto, as prevalências humanas e o estabelecimento de novos focos de transmissão ativa da parasitose continuam em expansão fazendo com que a endemia assuma expressão cada vez mais cruel: menos letal, porém largamente incapacitante, provocando danos físicos e morais as populações afetadas^(4,5).

A associação entre esquistossomose mansônica, especialmente na forma hepatoesplênica, e lesões oculares têm sido descrita. Estas lesões ocorrem por formação de granuloma, depósitos de imunocomplexos antígeno-anticorpo e/ou acometimento direto da larva ou do ovo na coróide ou retina e podem ser danosos dependendo do local acometido⁽⁶⁻¹¹⁾. Além disso, na presença de hipertensão porta, uma complicação frequente na esquistossomose hepatoesplênica, pode ocorrer reversão do fluxo hepatopetal para hepatofugal através da veia gástrica esquerda, influenciando na pressão do sistema ázigo e potencialmente dificultando a drenagem de estruturas craniofaciais, e por consequência, dos tecidos oculares. Tal fato foi utilizado como justificativa para a descrição do retardo no tempo de chegada do contraste fluoresceínico na fase venosa precoce do exame angiofluoresceinográfico. Sugeriu-se, então, que na retina de pacientes esquistossomóticos poderia haver dificuldade de irrigação arterial face ao aumento da pressão nos capilares devido à diminuição da drenagem venosa deste órgão para a circulação sistêmica⁽¹¹⁾.

O nervo óptico e a retina apresentam fluxo sanguíneo que se altera de acordo com as necessidades metabólicas locais: é o mecanismo de autorregulação⁽¹²⁾. Alterações no fluxo sanguíneo retiniano que possam gerar isquemia nessa região estão implicados nos danos a camada de fibras nervosas da retina (CFNR), exercendo papel fundamental na fisiopatologia do glaucoma^(12,13).

É largamente documentada a importância da avaliação da camada de fibras nervosas da retina no diagnóstico precoce do glaucoma⁽¹⁴⁻¹⁸⁾. Acredita-se que as alterações estruturais precedem as alterações funcionais, de modo que uma perda de cerca de 30% ou ainda maior da camada de fibras nervosas é necessária para que ocorra alteração funcional detectável por exame de campo visual⁽¹⁷⁾.

A tomografia de coerência óptica (OCT) é uma tecnologia propedêutica recente, não invasiva e de não contato, de alta resolução que permite a realização de imagens seccionais útil no diagnóstico de diversas doenças retinianas, bem como a análise da camada de fibras nervosas^(14-16,19,20).

Em diversos estudos já foram observadas a eficácia e a reprodutibilidade deste método na avaliação da camada de fi-

bras nervosas da retina (CFNR), no diagnóstico e seguimento do glaucoma^(21,22).

A suspeita de que a hipertensão porta possa promover alterações a nível da microcirculação retiniana, com consequente isquemia e dano à camada de fibras nervosas, e a não existência de estudos utilizando a OCT em pacientes com esquistossomose na forma hepatoesplênica justificam o estudo.

O objetivo do estudo foi avaliar a camada de fibras nervosas da retina em portadores de esquistossomose na forma hepatoesplênica utilizando a OCT.

MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Fundação Altino Ventura (FAV) e Hospital de Olhos de Pernambuco, no período de julho de 2008 a janeiro de 2010. Realizou-se estudo observacional, analítico, de corte transversal.

O grupo de estudo foi constituído por 24 indivíduos com diagnóstico de esquistossomose mansônica, na forma hepatoesplênica, com hipertensão porta, atendidos no ambulatório de esquistossomose do Hospital das Clínicas da UFPE, que aceitaram participar do estudo. Treze pacientes (54,2%) eram do sexo feminino e 11 (45,8%) do sexo masculino. As idades variaram de 27 a 73 anos (55,7±11,6 anos). O grupo controle foi formado por 22 indivíduos não portadores de esquistossomose, que acompanhavam os pacientes do grupo de estudo ou que procuraram a FAV para exame oftalmológico de rotina. Doze indivíduos (54,5%) eram do sexo feminino e 10 (45,6%) do masculino e as idades variaram de 31 a 77 anos (55,4±16,5). Os dois grupos eram homogêneos quanto à idade ($p=0,946$) assim como em relação ao sexo e condições socioeconômicas.

Foram excluídos do estudo os indivíduos que apresentaram antecedente de hepatite, desnutrição, cirrose hepática de qualquer etiologia ou etilismo, pressão intraocular superior a 20mmHg, alteração no disco óptico sugestiva de glaucoma ou olhos com opacidades de meios que dificultassem a realização do exame. Dos 92 olhos avaliados, três foram excluídos (dois no grupo de estudo e um no grupo controle) por apresentarem catarata densa que impossibilitaram o exame.

Todos os participantes foram submetidos a exame oftalmológico completo: acuidade visual corrigida, biomicroscopia do segmento anterior; aferição da pressão intraocular (PIO), com tonômetro de aplanção de Goldman; biomicroscopia do segmento posterior e oftalmoscopia binocular indireta. Em seguida os participantes foram encaminhados para realização da OCT. Os exames foram feitos sob dilatação pupilar e por um único examinador. O aparelho utilizado foi o Stratus OCT, software versão 4.1, Carl Zeiss Meditec, Inc. A medida da espessura da CFNR foi obtida por meio do protocolo *RNFL Thickness* para a realização de três cortes com diâmetro de 3,46mm ao redor do disco óptico.

Os resultados foram expressos por meio de medidas de tendência central e do grau de dispersão (média e desvio padrão), no caso de variáveis quantitativas, por frequências absolutas e relativas no caso de variáveis categóricas. Para a comparação de médias utilizou-se o teste *t* de Student para amostras independentes e para comparação de frequências utilizou-se o teste do qui-quadrado. O nível de significância estatística adotado foi de 0,05.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Fundação Altino Ventura sob protocolo nº 068/08. Todos os voluntários assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

As frequências da acuidade visual (AVL), com correção em ambos os grupos, estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1
Distribuição das frequências da acuidade visual corrigida nos dois grupos

Acuidade visual	Grupo de estudo		Grupo controle		Valor p
	N	%	N	%	
0,7 - 1,0	43	93,5	40	93,0	0,932
0,5 - 0,6	3	6,5	3	7,0	
Total	46	100	43	100	

Teste Qui-quadrado

As principais alterações encontradas no segmento anterior foram: degeneração conjuntival (pingüécula/pterígio) em 04 olhos (8,6%) no grupo de estudo e em 3 olhos(6,9%) no grupo controle. Catarata incipiente foi observada em 09 olhos (19,5%) no grupo de estudo e em 10 olhos (18,6%) no controle. Não houve diferença entre os grupos em relação às alterações do segmento anterior. Também não houve diferença entre os grupos quanto à média da PIO sendo de 12,1mmHg no grupo estudo e 12,4mmHg no controle (p=0,957). A principal alteração encontrada no exame do segmento posterior foi a tortuosidade vascular presente em 12 olhos (26,1%) dos indivíduos do grupo de estudo e em 5 olhos (11,6%) do grupo controle. Além disto, observou-se atrofia do epitélio pigmentar da retina (EPR) em 8 olhos(17,3%) no grupo de estudo e em 3 olhos (6,9%) no grupo controle. Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto a presença de tortuosidade vascular (p=0,03).

Quanto aos resultados obtidos na OCT observou-se que o grupo de estudo apresentou uma menor espessura na camada de fibras nervosas em relação ao grupo controle e esta diferença foi significativa em todos os quadrantes (tabela 2).

Tabela 2
Distribuição das médias da espessura da CFNR nos respectivos grupos

Variáveis	Grupos	N	Variação (µm)	Média	DP	P
CFN Média*	Estudo	46	54,7 - 128,2	98,1	15,2	<0,001
	Controle	43	89,1 - 132,0	114,2	10,0	
Quadrante superior	Estudo	46	61,0 - 172,0	123,7	26,8	<0,001
	Controle	43	104,0 - 184,0	152,3	19,0	
Quadrante inferior	Estudo	46	57,0 - 172,0	126,3	20,3	0,001
	Controle	43	83,0 - 174,0	139,9	15,4	
Quadrante temporal	Estudo	46	37,0 - 92,0	62,2	14,4	<0,001
	Controle	43	42,0 - 95,0	74,2	10,4	
Quadrante Nasal	Estudo	46	42,0 - 130,0	78,6	21,5	<0,001
	Controle	43	66,0 - 128,0	99,5	16,2	

(*): média dos quatro quadrantes; Teste *t* de Student

DISCUSSÃO

A esquistossomose na forma hepatoesplênica está associada a alterações oculares. O estudo da CFNR por meio de OCT em portadores desta doença é original na literatura. Estudos anteriores relataram a presença de hemorragias pré-haloideas, hemorragias retinianas superficiais, exsudatos duros, manchas algodonsas, ingurgitamento e tortuosidade vascular^(9,23,24). Os achados sugerem que a doença pode promover na retina dos pacientes a perda no equilíbrio microcirculatório. A camada de fibras nervosas da retina é composta pelos axônios das células ganglionares, e particularmente sensível a isquemia. A isquemia, por sua vez, é capaz de gerar dano irreversível a estas células, cuja progressão pode levar ao comprometimento das funções visuais^(12,13).

Em relação ao segmento anterior do olho não foram observadas diferenças entre os grupos. Em estudo anterior observou-se maior prevalência de degenerações benignas da conjuntiva

(pingüécula e pterígio) em portadores da forma hepatoesplênica da esquistossomose, que poderia ser consequência das mudanças no sistema imunológico desses pacientes, afetando a quantidade e a qualidade dos linfócitos T⁽²⁵⁾.

A pressão ocular pode ser responsável por dano as fibras nervosas da retina. Este dano pode ocorrer por compressão direta das fibras em sua passagem pela lâmina cribrosa ou por comprometimento da microvasculatura local, com aumento da resistência vascular e consequente isquemia. A maioria dos estudos considera pressão ocular normal valores abaixo de 21mmHg⁽²⁶⁾. Foram excluídos deste estudo os indivíduos que apresentavam PIO superior a 20mmHg, já que esta poderia representar uma variável confusa, interferindo no fenômeno estudado, sendo muito mais provável que a alteração na CFNR ocorresse pela PIO elevada do que pela presença da heptoesplênica (EHE). Não houve diferença nas médias da PIO entre os dois grupos estudados. Os resultados concordam com outros estudos realizados^(24,25,27).

Em relação aos achados do segmento posterior do olho, semelhante ao que já foi relatado por outros autores, observou-

se maior prevalência de tortuosidade vascular no grupo dos doentes^(23-25,27). Em estudo recente foi relatada correlação entre a presença de tortuosidade vascular e aumento da velocidade de fluxo sanguíneo nos vasos oculares em pacientes com EHE⁽²⁴⁾. Não foram observadas lesões fundoscópicas sugestivas de coriorretinite esquistossomótica, como descrito na literatura⁽⁶⁾. Provavelmente isto se deve ao fato de que tais achados foram encontrados em estudos populacionais com elevado número de indivíduos.

Observou-se diferença significativa na média das medidas da espessura da CFNR entre os dois grupos estudados. Os pacientes com EHE apresentaram diminuição na espessura desta camada em todos os quadrantes. Estes achados concordam com estudo similar publicado anteriormente onde, utilizando-se GDx, foi observado diminuição homogênea na CFNR em todos os setores da região peripapilar⁽²⁸⁾. Os valores das médias obtidas no grupo dos doentes também encontram-se reduzidos quando comparados com o padrão de normalidade existente na fonte de dados do aparelho e são compatíveis com glaucoma, segundo estudos que avaliaram olhos sabidamente glaucomatosos⁽¹⁶⁾.

A morte das células ganglionares da retina cujos axônios compõem a CFNR pode ser causada pelo comprometimento da microvasculatura local⁽²⁹⁾. Suspeita-se que as alterações hemodinâmicas provocadas pela hipertensão porta nos portadores de EHE possam ser responsáveis por disfunção na microcirculação da retina, com consequente isquemia. Os achados de tortuosidade vascular, exsudatos duros e exudato salgadonosos na retina destes pacientes, encontrados em estudos anteriores, dão suporte a esta teoria. A princípio imaginou-se que estas alterações seriam consequência de diminuição no fluxo sanguíneo ocular, fundamentado no achado de aumento do tempo de chegada do contraste a retina durante realização de exame angiofluoresceinográfico. Os pacientes esquistossomóticos teriam comportamento semelhante aos dos cirróticos por apresentarem características hemodinâmicas similares. Foi observado retardo no fluxo sanguíneo cerebral ao se estudar pacientes com cirrose e hipertensão porta por meio de angiografia com tecnécio. Supunha-se que, da mesma forma, os esquistossomóticos pudessem apresentar lentidão na circulação cerebral e consequentemente na ocular⁽¹¹⁾. Entretanto, em estudo realizado recentemente onde se avaliou os parâmetros hemodinâmicos dos vasos sanguíneos extraoculares de pacientes com EHE, utilizando o *ecodoppler*, foi demonstrado aumento na velocidade de fluxo na artéria central da retina e veia central da retina (fenômeno semelhante ao que ocorre no baço, quando o hiperfluxo da artéria esplênica condiciona dilatação, tortuosidade e aumento do fluxo na veia esplênica). Este aumento na velocidade de fluxo nos vasos oculares foi atribuído ao provável processo inflamatório de natureza imune presente nesta doença⁽²⁴⁾.

É possível supor que o hiperfluxo a nível das artérias retinianas de maior calibre possa, a longo prazo, causar dano estrutural nas arteríolas pré-capilares e capilares, com aumento da resistência vascular e consequente isquemia. Além disso, é possível que a produção excessiva de fatores inflamatórios e mediadores químicos, como o óxido nítrico, atinjam níveis lesivos e também estejam implicados no dano celular. Sabe-se que o óxido nítrico, importante vasodilatador, pode apresentar em nível do endotélio vascular da retina, efeito paradoxal aumentando o dano às células nervosas pela produção e combinação com radicais livres de alta toxicidade⁽³⁰⁾.

Com base no que foi exposto é possível sugerir que a hipertensão porta nos pacientes com EHE possa provocar di-

minuição na espessura da CFNR e que esta alteração, em longo prazo, possa estar relacionada ao desenvolvimento de glaucoma. Tal fato assume grande importância levando-se em consideração que as alterações na camada de fibras nervosas da retina podem preceder alterações funcionais de campo visual e acuidade visual⁽¹⁴⁻¹⁸⁾. No entanto, são necessários estudos longitudinais de seguimento desses pacientes a fim de investigar a relação dos achados ora encontrados com as alterações correspondentes no campo visual e no disco óptico, para suporte desta hipótese.

CONCLUSÃO

A análise dos resultados permite concluir que a espessura da camada de fibras nervosas da retina foi significativamente menor no grupo dos portadores de esquistossomose mansônica na forma hepatoesplênica do que no grupo controle, tanto no valor da média dos quadrantes, quanto nos valores individualizados para cada quadrante.

Os achados encontrados neste estudo podem ser justificados pelas alterações hemodinâmicas secundárias à hipertensão porta presentes na EHE com repercussão em nível da microcirculação ocular.

REFERÊNCIAS

1. Ross AG, Sleight AC, Li Y, Davis GM, Williams GM, Jiang Z, et al. Schistosomiasis in the People's Republic of China: prospects and challenges for the 21st century. *Clin Microbiol Rev.* 2001;14(2): 270-95. Review.
2. Chitsulo L, Engels D, Montresor A, Savioli L. The global status of schistosomiasis and its control. *Acta Trop.* 2000;77(1):41-51.
3. Katz N, Peixoto SV. [Critical analysis of the estimated number of Schistosomiasis mansoni carriers in Brazil]. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2000;33(3):303-8. Portuguese.
4. Barbosa CS, da Silva CB, Barbosa FS. [Schistosomiasis: reproduction and expansion of the endemia to the state of Pernambuco in Brazil]. *Rev Saude Publica.* 1996;30(6):609-16. Portuguese.
5. Andrade ZA. The situation of hepatosplenic schistosomiasis in Brazil today. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1998;93 Suppl 1:313-6.
6. Salomão MR. Alterações coriorretinianas em indivíduos de área hiperendêmica de esquistossomose [tese]. Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais; 1995.
7. Bialasiewicz AA, Hassenstein A, Schaudig U. [Subretinal granuloma, retinal vasculitis and keratouveitis with secondary open-angle glaucoma in schistosomiasis]. *Ophthalmologie.* 2001;98 (10):972-5. German.
8. Dickinson AJ, Rosenthal AR, Nicholson KG. Inflammation of the retinal pigment epithelium: a unique presentation of ocular schistosomiasis. *Br J Ophthalmol.* 1990;74(7):440-2.
9. Lemos E. Alterações retinianas na esquistossomose hepatoesplênica. *Rev Bras Oftalmol.* 1980;39(3):219-24.
10. Belfort RJ, Couto CA, Castro FM. Enfermidades causadas por helmintos esquistossomíases. In: *Uveítes: sinopsis diagnóstica Y terapêutica.* Buenos Aires: Ciba Vision; 1997. p. 262-4.
11. Delgado de Souza AC, Teixeira Brandt C, Ventura L, Oréfice F. Retinal fluorescein contrast arrival time of young patients with the hepato splenic form of the Schistosomiasis mansoni. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2002;97 Suppl 1:161-4.
12. Riva CE, Harino S, Shonat RD, Petrig BL. Flicker evoked increase in optic nerve head blood flow in anesthetized cats. *Neurosci Lett.* 1991;128(2):291-6.

13. Anderson DR. Introductory comments on blood flow autoregulation in the optic nerve head and vascular risk factors in glaucoma. *Surv Ophthalmol.* 1999;43(Suppl 1):S5-9. Review.
14. Asaoka R, Ishii R, Kyu N, Hotta Y, Sato M. Early detection of thinning of retinal nerve fiber layer in glaucomatous eyes by optical coherence tomography 3000: analysis of retinal nerve fiber layer corresponding to the preserved hemivisual field. *Ophthalmic Res.* 2006;38(1):29-35.
15. Budenz DL, Anderson DR, Varma R, Schuman J, Cantor L, Savell J, et al. Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by Stratus OCT. *Ophthalmology.* 2007;114(6):1046-52. Erratum in: *Ophthalmology.* 2008;115(3):472.
16. Carpineto P, Ciancaglini M, Zuppari E, Falconio G, Doronzo E, Mastropasqua L. Reliability of nerve fiber layer thickness measurements using optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes. *Ophthalmology.* 2003;110(1):190-5.
17. Susanna Jr R, Weinreb RN. A tomografia de coerência óptica é útil na avaliação clínica do glaucoma? In: Suzanna Jr R, Weinreb RN. *Glaucoma.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p. 51-5.
18. Dias JF, Almeida HG. Perimetria computadorizada e análise da camada de fibras nervosas. In: Suzanna Jr R, Weinreb RN. *Glaucoma.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p. 95-6.
19. Hee MR, Izatt JA, Swanson EA, Huang D, Schuman JS, Lin CP, et al. Optical coherence tomography of the human retina. *Arch Ophthalmol.* 1995;113(3):325-32.
20. Schmidt-Erfurth U, Leitgeb RA, Michels S, Povazay B, Sacu S, Hermann B, et al. Three-dimensional ultrahigh-resolution optical coherence tomography of macular diseases. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2005;46(9):3393-402.
21. Schuman JS, Pedut-Kloizman T, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker JG, et al. Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurements using optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 1996;103(11):1889-98.
22. Blumenthal EZ, Williams JM, Weinreb RN, Girkin CA, Berry CC, Zangwill LM. Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurements by use of optical coherence tomography. *Ophthalmology.* 2000;107(12):2278-82.
23. Souza AC, Brandt CT, Ventura LO, Orefice F. [Ophthalmological findings of young patients with hepato esplenic schistosomiasis mansoni who underwent splenectomy, ligation of the gastric vein and auto implant of splenic tissue]. *An Fac Med Univ Fed Pernamb.* 2001;46(2):89-94. Portuguese.
24. Souza AC, Brandt CT, Ventura CC, Just E, Lacerda CM. [Ocular hemodynamic in patients with the hepatoesplenic form of Schistosomiasis mansoni: Color Doppler duplex evaluation]. *An Fac Med Univ Fed Pernamb.* 2005;50(1):45-50. Portuguese.
25. Sampaio VL. Perfil oftalmológico em pacientes com esquistossomose mansônica na cidade de Timbaúba, Pernambuco-Brasil [tese]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2005.
26. Dias, JF. Glaucoma primário de ângulo aberto. In: Suzanna Jr R, Weinreb RN. *Glaucoma.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p. 147-8.
27. Melo AA, Almeida AM, Cavalcanti MT, Figueiredo EJ, Brandt CT, Diniz JR. [Ophthalmologic findings of patients with the hepatosplenic form of schistosomiasis mansoni in the city of Timbaúba-PE, Brazil]. *An Fac Med Univ Fed Pernamb.* 2003;48(2):134-7. Portuguese.
28. Matos MA, Brandt CT, Ventura LM, Dantas H, Carmo CL. [Retinal nerve fiber layer thickness in patients with the hepato splenic schistosomiasis mansoni: analysis with scanning laser polarimetry]. *An Fac Med Univ Fed Pernamb.* 2003;48(2):117-23. Portuguese.
29. Anderson, DR. O que danifica o nervo óptico no glaucoma? In: Suzanna Jr R, Weinreb RN. *Glaucoma.* Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005. p. 17-19.
30. Becquet F, Courtois Y, Goureau O. Nitric oxide in the eye: multifaceted roles and diverse outcomes. *Surv Ophthalmol.* 1997;42(1):71-82. Review.

Autor correspondente:

Ana Carolina Celino

Rua Arquilino de Sousa Guimarães, nº 501 – Jardim Tavares
CEP 58103-263 – Campina Grande (PB), Brasil

E mail: carolinacelino1@hotmail.com