

ESTUDO DO FLUXO SANGUÍNEO DO NERVO ÓPTICO POR HRF E CDI

*M^a Cristina Seabra**

Médica de oftalmologia. Hospital de Santa Maria, Lisboa.

Palavras-chave: fluxo sanguíneo ocular, glaucoma de tensão normal, neuropatia óptica glaucomatosa, HRF, CDI

Key-words: ocular blood flow, normal tension glaucoma, NTG, ONH ischemia, HRF, CDI, Heidelberg retinal flowmeter, Color Doppler imaging

SUMMARY

Many patients develop glaucoma in the absence of elevated intraocular pressure. The published literature suggests the presence of other etiologies in these patients, such as vascular, neurological, mechanical and genetic. Vascular factors may play a role in the de-

velopment and progression of normal tension glaucoma.

To investigate the possible vascular role in the pathogenesis of normal tension glaucoma we examined capillary blood flow and retrobulbar blood flow using confocal scanning laser flowmetry (Heidelberg Retina Flowmeter) and ultrasound (color Doppler imaging) respectively.

INTRODUÇÃO

Muitos doentes desenvolvem glaucoma sem apresentarem uma hipertensão ocular e esta evidência clínica de existência de glaucomas de tensão normal pressupõe a intervenção doutros factores etiológicos neurotóxicos, vasculares, mecânicos, genéticos, etc., na maioria pouco conhecidos. O glaucoma é um síndrome de neuropatia óptica progressiva, caracterizada por um aumento na escavação do disco óptico, levando a defeitos da sensibilidade retiniana e consequentes alterações do campo visual. A maioria das teorias envolvendo a patogénese do glaucoma podem agrupar-se essencialmente em dois grupos: as teorias mecânicas e as teorias vasculares. As teorias mecânicas estão largamente comprovadas e mesmo recentemente um estudo multicêntrico prospectivo randomizado (Collaborative Normal Tension Glaucoma Study ou CNTG study) comprovou de forma inequívoca o efeito positivo do tratamento anti-hipertensor ocular versus não tratamento no glaucoma de tensão normal. Continua, no entanto, sem se saber se esse mesmo tratamento não teria tido também um efeito neuroprotector além do efeito hipotensor ocular e qual o modo de acção desse eventual neuroprotector. De qualquer modo a teoria vascular apoia-se nos dados da observação que mostram a existência de mais fenómenos vasospásticos e outros factores de risco vascular, como a hipotensão sistémica, nos doentes com glaucoma de pressão normal^{1, 2, 3}. O nosso estudo teve como objectivo detectar, com dois métodos de diagnóstico não invasivos, o “Heidelberg Retinal Flowmeter” (HRF) e o “Color

Doppler Imaging”, quais os parâmetros vasculares alterados em doentes com glaucoma de pressão normal, relativamente a um grupo controlo. Qualquer destes métodos se baseia na avaliação do fluxo sanguíneo do nervo óptico, medindo o HRF o fluxo sanguíneo peripapilar e o CDI as velocidades sistólica e telediastólica dos vasos retrobulbares que irrigam o nervo óptico.

O nervo óptico recebe a sua irrigação sanguínea através de ramos da artéria oftálmica homolateral, que se origina, por sua vez na artéria carótida interna. Cerca de 10 mm depois de deixar a artéria carótida interna a artéria oftálmica entra no canal óptico. Nesta porção intracanalicular a artéria oftálmica é envolvida pela bainha fibrosa do nervo óptico e encontra-se ligeiramente por debaixo e por fora do nervo. Depois, mais ou menos a meio do seu percurso na órbita, a artéria oftálmica inflecte e forma um ângulo recto cruzando – habitualmente por cima – o nervo óptico. Antes e após esta curvatura, a artéria oftálmica dá origem aos ramos que irrigam o globo ocular. Para o lado interno ela dá origem a ramos terminais como a artéria supratrocLEAR e a supraorbitária. Os ramos colaterais que irrigam o globo são: as artérias ciliares posteriores, a artéria central da retina e as artérias ciliares anteriores.

Para estudarmos a circulação peripapilar empregámos uma técnica baseada num scanning laser infravermelho, confocal, o HRF, e para avaliarmos a circulação retrobulbar usámos uma técnica ultrasónica, “Color Doppler imaging” (CDI), em doentes com glaucoma de tensão normal e em controlos saudáveis.

MATERIAL E MÉTODOS

Recrutámos da consulta de glaucoma do Hospital de Santa Maria 18 pacientes com glaucoma de pressão normal, 10 eram do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Um segundo grupo emparelhado em sexo e idade com o primeiro, e constituído por 18 controlos saudáveis com mais de 40 anos, foi também seleccionado. Um terceiro grupo constituído por 10 elementos saudáveis e jovens, entre os vinte e os quarenta anos, foi seleccionado, não tendo este terceiro grupo emparelhamento em relação à idade com o grupo de doentes glaucomatosos.

A avaliação de cada paciente feita após a obtenção do consentimento informado consistia na colheita duma história clínica e as seguintes avaliações:

- Caracterização demográfica
- História pregressa
- História clínica
- Medicação concomitante
- Avaliação da frequência cardíaca
- Avaliação da tensão arterial
- Determinação à distância de 6 metros da acuidade visual para longe mediante tabela de Snellen
- Avaliação da pressão ocular com o tonómetro de aplanção de Goldmann
- Gonioscopia
- Oftalmoscopia
- Exame do campo visual por Perimetria Estática Computorizada com o perímetro Humphrey e o exame 24-2 Limiar Completo
- HRF
- CDI

Nos doentes com glaucoma de pressão normal o olho seleccionado

para fazer os exames do fluxo sanguíneo com o HRF e o CDI era aquele com as lesões do campo visual mais graves. Nos controlos saudáveis um e outro olho eram escolhidos aleatoriamente.

Na avaliação com o HRF o doente senta-se e coloca o queixo numa mentoneira e encosta a testa à testeira. O exame decorre em seguida mandando o doente fixar um ponto situado na ocular que se coloca cerca de 15mm à frente do olho a examinar. Isto permite visualizar a região macular do olho a estudar no écran do computador. Escolhe-se em seguida uma sensibilidade com a qual a imagem não apresente “pontos brancos” e se apresente uniformemente alaranjada. Selecciona-se a região a estudar que no nosso caso foi sempre a região da retina temporal peripapilar. Para isso o paciente deve fixar um ponto colocado cerca de 2-3 metros à frente do olho adelfo e manter-se quieto cerca de 5 segundos enquanto o laser infravermelho faz um “varrimento” de 256 pontos do fundo. A luz reflectida por cada um dos 256 pontos é quantificada pelo fuxómetro laser doppler. Devido ao facto de o feixe incidente e o ponto de detecção se encontrarem em locais separados, aumenta a penetração da medição do fluxo, pelo que as avaliações do fluxo pelo HRF se concentram na superfície vascular. O sistema é confocal sendo a espessura do plano focal cerca de 400µm, eliminando assim a contribuição de tecido situado mais profundamente.

Para realizar o CDI o doente deve deitar-se e o examinador colocar-se à cabeceira dele. Utilizou-se o Color Doppler com a marca ATL HDI 5000 com uma sonda linear de 7– 4 MHz. O paciente fecha os olhos e aplica-se um pouco de gel na sonda que se

coloca com todo o cuidado sobre o globo ocular a examinar. Antes de fechar os olhos pede-se aos doentes que fixem um ponto para cima e para a frente deles, no espaço, para assim poder localizar melhor o nervo óptico, e depois de encerrarem as pálpebras manterem o globo ocular imóvel. É assim mais fácil localizar o nervo óptico e conseqüentemente a artéria oftálmica. Facilmente se identifica esta artéria pela característica onda pulsátil. Para identificar as artérias central da retina e as ciliares curtas posteriores deve seleccionar-se uma velocidade baixa dos pulsos, pois estas artérias têm velocidades sanguíneas também mais baixas do que a artéria oftálmica. O ângulo de emissão dos ultrasons deve colocar-se em zero graus.

Com a metodologia acima descrita avaliámos:

1. O fluxo sanguíneo médio da região temporal peripapilar e o número de “zeros”, ou seja, os pontos encontrados com fluxo zero. Empregámos o HRF (Heidelberg Retina Flowmeter) nesta avaliação.
2. PSV, EDV e RI das artérias oftálmica, central da retina e ciliares curtas posteriores. Empregámos o CDI e todos os exames foram realizados pelo mesmo examinador.

RESULTADOS

Inicialmente os resultados obtidos por HRF em cada doente foram registados em disquete, através do desenho em transparência colada ao écran de 4 quadrados de 20x20. Ou seja, o fluxo sanguíneo de 20x20x4 pontos de cada um dos doentes foi registado em disquete e esse “Download” foi

enviado para a Universidade de Indiana. O Prof. Alon Harris e os seus colaboradores desenvolveram um programa de análise aplicado ao HRF em que fazem o tratamento dos pontos estudados pixel por pixel. Estes resultados foram-nos reenviados e o tratamento estatístico foi então por nós elaborado.

Avaliámos os nossos resultados estatisticamente e procurámos caracterizar as amostras estudadas. Todas tinham uma distribuição normal com excepção do fluxo médio nos capilares peripapilares avaliado com o HRF. Por esta razão aplicámos nesta única situação o teste não paramétrico de Mann-Whitney e em todas as outras o teste paramétrico t para amostras independentes.

As diferenças encontradas foram estatisticamente significativas em relação ao fluxo médio da região temporal peripapilar avaliado pixel por pixel com o HRF ($p=0,006$).

As diferenças encontradas foram estatisticamente significativas com $p<0,05$ em relação aos seguintes parâmetros: EDV ou seja velocidade telediastólica ($p=0,004$) e RI ou seja Índice de resistividade ($p=0,044$) da artéria oftálmica e RI, ou seja Índice de resistividade ($p=0,004$) das artérias ciliares curtas posteriores.

CONCLUSÕES

Os nossos resultados levam-nos a concluir que há, de facto, alterações vasculares importantes envolvidas na etiologia da neuropatia óptica do glaucoma de pressão normal e que tanto o HRF como o CDI constituem um método eficaz para as diagnosticar.

BIBLIOGRAFIA

- Brart, D. P. S., de Souza Lima, M., Bartsch D.-U., *et al.* (1997). Indocyanine green angiography of the peripapillary region in glaucomatous eyes by confocal scanning laser ophthalmoscopy. *Am J Ophthalmol* 123; 657-666.
- Butt, Z., O'Brien, C., McKillop, G., *et al.* (1997) Color Doppler imaging in untreated high- and normal-pressure open-angle glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis SCI* 38; 690-696.
- Chung, H. S., Harris, A., Kagemann, L. and Martin, B. (1999) Peripapillary retinal blood flow in normal tension glaucoma. *Br J Ophthalmol* 83; 466-469.
- Duijm H. F. A., van der Berg, T. J. T. P., Greve E. L. (1997) A comparison of retinal and choroidal hemodynamics in patients with primary open-angle glaucoma and normal-pressure glaucoma. *Am J Ophthalmol* 123; 644-656.
- Foster, P. J., Buhrmann, R., Quigley, H. A. and Johnson, G. J. (2002) The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. *Br J Ophthalmol* 86; 238-242.
- Hayreh, S. S. (2001) Blood flow in the optic nerve head and factors that may influence it. *Prog Retin Eyes Res* 20 (5); 595-634.
- Hayreh, S. S., Zimmerman, M. B., Podhajsky, P. and Alward, W. L. M. (1994) Nocturnal arterial hypotension and its role in optic nerve head and ocular ischemic disorders. *AM J Ophthalmol* 117; 603-624.
- Hayreh, S. S., Podhajsky, P. and Zimmerman, M. B. (1999) Role of nocturnal arterial hypotension in optic nerve head and ocular ischemic disorders. *Ophthalmologica* 213; 76-96.
- Hollo, G., van der Berg, T. J. and Greve, E. L. (1996-97) Scanning laser Doppler flowmetry in glaucoma. *Int Ophthalmol* 20; 63-70.
- Hollo, G., Greve, E. L., van der Berg, T. J., *et al.* (1996-97) Evaluation of the peripapillary circulation in healthy and glaucomatous eyes with scanning laser Doppler flowmetry. *Int Ophthalmol* 20; 71-77.
- Kaiser, H. J., Schoetzau, A., Stümpfig, *et al.* (1997) Blood-flow velocities of the extraocular vessels in patients with high-tension and normal-tension primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 123; 320-327.
- Kagemann, L., Harris, A., Chung, H. S., *et al.* (1998) Heidelberg retinal flowmetry: factors affecting blood flow in normal tension glaucoma. *Br J Ophthalmol* 82; 131-136.
- Leiba H., Rachmiel, R., Harris, A., Kagemann, L., Pollack, A. and Zalish, M. (2000) Optic nerve head blood flow measurements in non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy. *Eye* 14; 828-833.
- Stroman, G. A., Stewart, W. C. and Golnik K. C. (1995) Magnetic resonance imaging in patients with low-tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 113; 168-172.
- Thomas, J. Walsh Visual Fields examination and interpretation. *American Academy monograph* (2nd. Ed.); pp. 137, table 4.