

Correlação e correspondência topográfica entre espessura da camada de fibras nervosas da retina e campo visual no glaucoma primário de ângulo aberto

Correlation and topographic match between nerve fiber layer thickness and visual field in primary open angle glaucoma

Paula Boturão de Almeida¹
Geraldo Vicente de Almeida²
Ralph Cohen³
João Antonio Prata Júnior⁴
Paulo Augusto de Arruda Melo⁵

RESUMO

Objetivo: Verificar a correlação e a correspondência topográfica entre a espessura da camada de fibras nervosas da retina, medidas pelo polarímetro de varredura a laser GDx™ *Scanning Laser System*® e o campo visual, medido pelo perímetro automatizado *Humphrey*® ("white-white") em portadores de glaucoma primário de ângulo aberto. **Métodos:** Foram investigadas as seguintes correlações: 1- Correlação entre a média da sensibilidade dos quadrantes e do ponto de fixação do campo visual, em decibéis, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente, em micra, sem classificação dos olhos dos pacientes quanto ao estadiamento do comprometimento perimétrico. 2- A mesma correlação anterior, porém, com os olhos dos pacientes distribuídos em classes quanto à alteração perimétrica. 3- Correlação entre os índices globais do campo visual e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina. 4- Correlação entre a média dos valores do gráfico "total deviation" do campo visual e o desvio da normalidade da camada de fibras nervosas da região correspondente. 5- Investigou-se a frequência de correspondência topográfica entre os defeitos perimétricos e as alterações da camada de fibras nervosas da retina. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman, sendo o nível de rejeição para a hipótese de nulidade fixado num valor menor ou igual a 0,05 (5%). **Resultados:** Observou-se as seguintes correlações estatisticamente significantes, mas de forma muito pouco intensa: 1- GDX total e Campo visual total; GDX superior e Campo visual nasal inferior; GDX inferior e Campo visual nasal superior; GDX nasal e Campo visual temporal; GDX superior e Campo visual inferior; GDX inferior e Campo visual superior. 2- GDX inferior e Campo visual nasal (medial) superior dos pacientes classificados como graves. 3- Nos olhos classificados como normais: PSD e EM; CPSD e SI. Nos olhos classificados como discretos: SF e SN. Nos olhos classificados como moderados: SF e SI. Nos olhos classificados como graves: MD e SN; MD e EM; MD e S; CPSD e EM. 4- DN t e TD t; DN s e TD ni; DN i e TD ns. 5- Encontramos correspondência positiva (+) em 36 olhos (51,43% dos casos) e correspondência negativa (-) em 34 olhos (48,57% dos casos). **Conclusões:** Concluiu-se que houve poucas correlações significantes entre esses dois exames, e que as existentes foram muito fracas. Concluiu-se, também, que houve correspondência topográfica, na análise dos setores mais comprometidos, em 51,43% dos casos.

Estudo realizado no Setor de Glaucoma da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP – EPM).

¹ Pós-graduanda em Oftalmologia, nível doutorado, da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

² Professor Adjunto-Doutor do Departamento de Oftalmologia da Faculdade Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

³ Professor Adjunto-Doutor do Departamento de Oftalmologia da Faculdade Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

⁴ Chefe do Setor de Glaucoma do Departamento de Oftalmologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

⁵ Professor Adjunto, orientador do Curso de Pós-graduação, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Endereço para correspondência: Av. Pacaembú, 1358 - São Paulo (SP) CEP 01234-000.

Descritores: Glaucoma; Fibras nervosas; Topografia; Retina; Campos visuais

INTRODUÇÃO

O GDx™ *Glaucoma Scanning System*® (Laser Diagnostic Technologies, Inc., San Diego, CA) é um dos equipamentos que analisa a espessura da camada de fibras nervosas da retina através da polarimetria.

Estudos mostram que a reprodutibilidade do exame é satisfatória⁽¹⁾. Alguns trabalhos referem altos índices de sensibilidade e especificidade desse equipamento⁽²⁾.

Todos os pontos da retina deveriam apresentar correspondência no campo visual.

Os defeitos anatômicos e funcionais no glaucoma têm sido estudados com várias técnicas de exame, sendo a correlação entre eles motivo de estudos com resultados conflitantes⁽³⁻⁵⁾.

Esse estudo teve como objetivo verificar a correlação e correspondência topográfica entre a espessura da camada de fibras nervosas da retina, medidas pelo polarímetro de varredura a laser GDx™ *Scanning Laser*®, e o campo visual, avaliado pelo perímetro automatizado *Humphrey*® (“white-white”), em pacientes portadores de glaucoma primário de ângulo aberto.

MÉTODOS

Pacientes

Foram avaliados 82 olhos de 48 pacientes com diagnóstico de glaucoma primário de ângulo primário (GPAA). Doze olhos não apresentavam defeito perimétrico característico de glaucoma, setenta sim. Foram excluídos do estudo 14 olhos, por possuírem acuidade visual incompatível com a realização do exame de campo visual ou apresentarem o exame do GDx com qualidade comprometida. Todos eles pertenciam ao Ambulatório do Setor de Glaucoma do Departamento de Oftalmologia da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Vinte e um deles eram do sexo masculino e 27 do sexo feminino. Vinte e um pacientes eram brancos, 24 pretos e 3 amarelos.

As idades dos pacientes variaram de 22 a 90 anos, com média de 60 anos completos. Dos 82 olhos, 39 eram olhos direitos e 43 olhos esquerdos.

O trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética Médica do Hospital São Paulo da Universidade Federal de São Paulo e todos os pacientes assinaram termo de consentimento.

Os critérios para inclusão de pacientes foram os seguintes: Ser portador de GPAA com hipertensão ocular e alteração característica de disco óptico, possuir os meios transparentes oculares normais, apresentar exame de campo visual confiável (perda de fixação, falso positivo e falso negativo < 30%) e reprodutível (pelo menos dois exames com índices globais semelhantes).

Os critérios para exclusão de pacientes foram os seguintes: Possuir outra doença ocular, ter antecedente de cirurgia ocular e/ou procedimento a laser, apresentar alteração cório-retínica detectável oftalmoscopicamente, possuir ametropia

>4 dioptrias, diâmetro pupilar < 2mm, história de traumatismo ocular prévio, história de uso prévio de corticosteróides, tóxico ou sistêmico.

Perimetria

Utilizou-se o perímetro automatizado *Humphrey*® (*Humphrey Instruments Inc.*, EUA), “white-white” (iluminação de fundo e estímulos de cor branca), modelo 630, estratégia “Full Threshold” e programa 30-2 ou 24-2.

Foram determinados os seguintes parâmetros:

- 1 - Média da sensibilidade, em decibéis, do campo visual total (CVt).
- 2 - Média da sensibilidade, em decibéis, do campo visual superior e inferior (CVs e CVi).
- 3 - Média da sensibilidade, em decibéis, do hemisfério temporal (CVte).
- 4 - Média da sensibilidade, em decibéis, dos quadrantes nasais superior e inferior do campo visual (CVns e CVni).
- 5 - Limiar foveal, em decibéis (LF).
- 6 - Índices globais dos campos visuais: “mean deviation” (MD), “pattern standard deviation” (PSD), “short-term fluctuation” (SF), “corrected pattern standard deviation” (CPSD).
- 7 - Média dos valores de cada um dos quadrantes do campo visual apresentados no gráfico “total deviation”: “total deviation” total (TDt), “total deviation” nasal superior (TDns), “total deviation” nasal inferior (TDni) e “total deviation” temporal (TDte).
- 8 - Identificação, através dos valores obtidos no gráfico “total deviation”, do quadrante mais afetado, ou seja, com maior desvio da normalidade.
- 9 - Distribuição dos campos visuais em quatro classes, segundo o estágio de evolução do defeito perimétrico, seguindo a adaptação de Sponsel⁽⁶⁾ da classificação de Hodapp, Parrish, Anderson.

Análise da Camada de Fibras Nervosas da Retina

A análise da camada de fibras nervosas da retina foi realizada utilizando polarímetro de varredura a laser GDx™ *Glaucoma Scanning System*® (Laser Diagnostic Technologies, Inc., San Diego, CA), cujo modelo contém o pacote de análise estatística versão 1,0.

Foram obtidas três imagens e realizada uma imagem média para análise, após ajuste de foco e brilho, e centralização do disco óptico.

A margem do disco óptico foi marcada com um círculo ou elipse e a espessura da camada de fibras nervosas da retina foi determinada a distância de 1,75 diâmetros papilares para cada quadrante da região peripapilar: superior (120 graus), inferior (120 graus), nasal (70 graus) e temporal (50 graus).

O exame foi realizado com a luz da sala acesa, sem midríase medicamentosa e sem interrupção do uso de drogas hipotensoras oculares.

As medidas foram realizadas sempre pelo mesmo observador, que não conhecia os dados clínicos e perimétricos do paciente, mas estava ciente do diagnóstico.

Foram determinados os seguintes parâmetros:

- 1 - Média da espessura da camada de fibras nervosas, em micra, da retina total (GDXt).
- 2 - Média da espessura da camada de fibras nervosas da retina, em micra, nas seguintes regiões: superior (GDX s), temporal (GDX te), inferior (GDX i) e nasal (GDX n).
- 3 - Índices numéricos fornecidos pelo analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina: "symmetry" (SYM), "superior ratio" (SR), "inferior ratio" (IR), "superior/nasal" (SN), "max. modulation" (M), "ellipse modulation" (EM), "number" (N), "average thickness" (AT), "ellipse average" (EA), "superior average" (SA), "inferior average" (IA), "superior integral" (SI).
- 4 - Identificação da região com maior alteração da camada de fibras nervosas da retina, definindo-se como a região mais afetada, aquela com maior desvio do normal, isto é, com o menor valor no gráfico "deviation from normal".
- 5 - Desvio da normalidade ("deviation from normal") total (DN t), superior (DN s), inferior (DN i) e nasal (DN n).

A figura 1 mostra o esquema da distribuição das fibras nervosas da retina (Hogan, Alvarado, Weddel, 1971)⁽⁷⁾ com o esquema do GDx sobreposto.

Correlações e Correspondência Topográfica

A - Correlações

Foram investigadas as seguintes correlações:

- 1 - Correlação entre a média da sensibilidade dos quadrantes e do ponto de fixação do campo visual, em decibéis, e a

média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente (Anderson, 1982)⁽⁸⁾, em micra, sem classificação dos pacientes quanto ao estágio do comprometimento perimétrico. Assim:

- CV total X GDX total
- CV nasal inferior X GDX superior
- Limiar foveal X GDX temporal
- CV nasal superior X GDX inferior
- CV temporal X GDX nasal

Investigou-se ainda uma possível correlação entre:

- CV superior X GDX inferior
- CV inferior X GDX superior

2 - As mesmas correlações anteriores, porém, com os pacientes distribuídos em classes quanto à alteração perimétrica.

3 - Correlação entre os índices globais do campo visual e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina.

4 - Correlação entre a média dos valores do total deviation e o desvio da normalidade da camada de fibras nervosas da região correspondente.

B- Correspondência Topográfica

1 - Nos olhos com defeitos perimétricos, 70 olhos, foi determinado o quadrante mais afetado, utilizando-se o gráfico "total deviation" do campo visual, e verificada a frequência de correspondência topográfica com a região mais afetada, isto é, com o menor valor no gráfico "deviation from normal", do GDx. Considerou-se correspondência positiva (+) quando as áreas mais afetadas dos dois exames apresentaram correspondência de localização (segundo Anderson), e negativa (-) quando isso não ocorreu.

Método Estatístico

Para estudar possíveis correlações entre as alterações perimétricas e as alterações da camada de fibras nervosas da retina nos pacientes portadores de GPAA, foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Spearman.

O nível de rejeição para a hipótese de nulidade foi fixado num valor menor ou igual a 0,05 (5%).

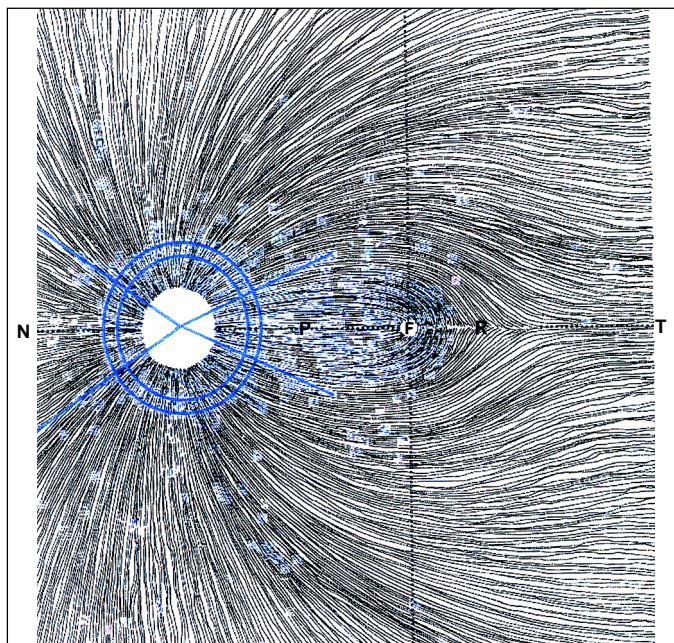


Figura 1 - Esquema de distribuição das fibras nervosas da retina (Hogan, Alvarado, Wendell, 1971)⁽⁷⁾ com o esquema GDx[®] sobreposto. N: nasal; P: feixe papilo-macular; F: fóvea; R: rafe horizontal; T: temporal

RESULTADOS

1 - Resultados da primeira correlação:

Os resultados da correlação entre a média da sensibilidade de cada um dos quadrantes e do ponto de fixação do campo visual, em decibéis, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente, em micra, sem classificação dos pacientes por estágio da doença, apresentaram os seguintes resultados estatisticamente significantes (como apresentados na tabela 1a):

GDX total e CV total	r = +0,34
GDX superior e CV nasal inferior	r = +0,34
GDX inferior e CV nasal superior	r = +0,45
GDX nasal e CV temporal	r = +0,22

Tabela 1a. Coeficientes de correlação entre a média da sensibilidade dos quadrantes e do ponto de fixação do campo visual, em decibéis, medida com o perímetro automatizado Humphrey, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente, em micra, analisada com o GDx, em pacientes portadores de GPAA, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

Correlação	r
GDx t X CV t	+ 0,34 *
GDx s X CV ni	+ 0,34 *
GDx te X LF	+ 0,05 NS
GDx i X CV ns	+ 0,45 *
GDx n X CV te	+ 0,22 *

GDx t: GDx total; GDx s: GDx superior; GDx te: GDx temporal; GDx i: GDx inferior; GDx n: GDx nasal; CV t: campo visual total; CV ni: campo visual nasal inferior; LF: limiar foveal; CV ns: campo visual nasal superior; CV te: campo visual temporal; r: coeficiente de Pearson; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significativo; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto

A correlação entre GDx temporal e o limiar foveal não foi estatisticamente significativa.

Os resultados da correlação entre a média da sensibilidade do campo visual superior e inferior, em decibéis, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina inferior e superior, em micra, sem classificação dos pacientes por estágio da doença, apresentaram os seguintes resultados (como apresentados na tabela 1b):

GDx superior e CV inferior $r = +0,39$

GDx inferior e CV superior $r = +0,45$

2 - Resultados da segunda correlação:

Os resultados da correlação entre a média da sensibilidade de cada um dos quadrantes e do ponto de fixação do campo visual, em decibéis, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente, em micra, com os pacientes distribuídos em classes quanto à alteração perimétrica, apresentaram os seguintes resultados estatisticamente significantes (como estão relacionados na tabela 2):

GDx inferior e CV nasal superior dos pacientes classificados como severos: $r = +0,45$

Todas as outras correlações não foram estatisticamente significantes.

3 - Resultados da terceira correlação:

Os resultados da correlação entre os índices globais do

Tabela 1b. Coeficientes de correlação entre a média da sensibilidade dos quadrantes superiores e inferiores do campo visual, em decibéis, medida com o perímetro automatizado Humphrey, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina inferior e superior, em micra, analisada com o GDx, em pacientes portadores de GPAA, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

Correlação	r
CV i X GDxs	+ 0,39 *
CV s X GDxi	+ 0,45 *

GDx s: GDx superior; GDx i: GDx inferior; CV i: CV inferior; CV s: CV superior; r: coeficiente de Pearson; *: significância estatística; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto

campo visual e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina, com os pacientes distribuídos em classes quanto à alteração perimétrica, apresentaram os seguintes resultados estatisticamente significantes (como relacionados nas tabelas 3, 4, 5 e 6, respectivamente):

- olhos classificados como normais:

PSD e EM $r = -0,62$

CPSD e SI $r = +0,64$

- olhos classificados como discretos:

SF e SN $r = -0,56$

- olhos classificados como moderados:

SF e SI $r = +0,43$

Tabela 2. Coeficientes de correlação entre a média da sensibilidade dos quadrantes e do ponto de fixação do campo visual, em decibéis, medida com o perímetro automatizado Humphrey, e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente, em micra, analisada com o GDx, em pacientes portadores de GPAA, distribuídos em grupos segundo a alteração perimétrica, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

	NORMAL	DISCRETO	MODERADO	SEVERO
GDxt X CVt	+0,25 NS	- 0,13 NS	-0,32 NS	+0,33 NS
GDxs X CVni	- 0,01 NS	+0,42 NS	+0,09 NS	+0,27 NS
GDxte X LF	+0,20 NS	-0,25 NS	+0,12 NS	+0,01 NS
GDxi X CVns	+0,15 NS	+0,01 NS	-0,01 NS	+0,45 *
GDxn X CVte	+0,34 NS	+0,17 NS	-0,17 NS	+0,27 NS

GDx t: GDx total; GDx s: GDx superior; GDx te: GDx temporal; GDx i: GDx inferior; GDx n: GDx nasal; CV t: campo visual total; CV ni: campo visual nasal inferior; LF: limiar foveal; CV ns: campo visual nasal superior; CV te: campo visual temporal; normal: grupo de pacientes sem alterações perimétricas; leve: grupo de pacientes com alterações perimétricas leves; moderado: grupo de pacientes com alterações perimétricas moderadas; severo: grupo de pacientes com alterações perimétricas severas; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significativo; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto

Tabela 3. Coeficientes de correlação entre os índices globais do campo visual (fornecidos pelo perímetro automatizado Humphrey) e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina (fornecidos pelo GDx) de pacientes portadores de GPAA cujos olhos foram classificados, quanto à alteração perimétrica, como normais, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

	MD	PSD	SF	CPSD
SYM	-0,47 NS	+0,25 NS	+0,26 NS	-0,01 NS
SR	-0,24 NS	-0,33 NS	-0,53 NS	+0,31 NS
IR	+0,10 NS	-0,30 NS	-0,39 NS	-0,05 NS
SN	-0,42 NS	-0,23 NS	-0,02 NS	-0,07 NS
MM	-0,28 NS	-0,32 NS	-0,15 NS	+0,06 NS
EM	+0,18 NS	-0,62 *	-0,22 NS	-0,24 NS
NU	-0,04 NS	+0,55 NS	+0,13 NS	+0,19 NS
AT	+0,28 NS	-0,16 NS	-0,01 NS	+0,11 NS
EA	+0,43 NS	-0,25 NS	+0,03 NS	+0,04 NS
AS	+0,01 NS	-0,30 NS	-0,04 NS	+0,10 NS
IA	+0,22 NS	-0,16 NS	-0,21 NS	+0,26 NS
SI	-0,35 NS	+0,41 NS	-0,05 NS	+0,64 *

SYM: "symmetry"; SR: "superior ratio"; IR: "inferior ratio"; SN: "superior/nasal"; M: "modulation"; EM: "ellipse modulation"; N: "number"; AT: "average thickness"; EA: "ellipse average"; SA: "superior average"; IA: "inferior average"; SI: "superior integral"; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significativo; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto; MD: "mean deviation"; PSD: "pattern standard deviation"; SF: "short-term fluctuation"; CPSD: "corrected pattern standard deviation"

- olhos classificados como severos:

MD e SN $r = +0,38$ MD e SI $r = +0,43$
 MD e EM $r = +0,39$ CPSD e EM $r = +0,40$

Todas as outras correlações não foram estatisticamente significantes.

Tabela 4. Coeficientes de correlação entre os índices globais do campo visual (fornecidos pelo perímetro automatizado Humphrey) e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina (fornecidos pelo GDx) de pacientes portadores de GPAA cujos olhos foram classificados, quanto à alteração perimétrica, como discretos, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

	MD	PSD	SF	CPSD
SYM	+0,25 NS	+0,20 NS	-0,02 NS	+0,18 NS
SR	+0,21 NS	+0,13 NS	-0,37 NS	+0,17 NS
IR	-0,08 NS	-0,11 NS	-0,29 NS	-0,08 NS
SN	+0,31 NS	+0,36 NS	-0,56 *	+0,42 NS
MM	-0,04 NS	-0,08 NS	-0,34 NS	-0,04 NS
EM	+0,09 NS	+0,43 NS	-0,25 NS	+0,47 NS
NU	-0,19 NS	-0,06 NS	+0,41 NS	-0,12 NS
AT	-0,27 NS	-0,22 NS	-0,05 NS	-0,22 NS
EA	-0,18 NS	-0,07 NS	-0,05 NS	-0,08 NS
SA	+0,14 NS	+0,22 NS	-0,30 NS	+0,23 NS
IA	-0,44 NS	-0,33 NS	-0,14 NS	-0,32 NS
SI	+0,17 NS	+0,26 NS	-0,16 NS	+0,24 NS

SYM: "symmetry"; SR: "superior ratio"; IR: "inferior ratio"; SN: "superior/nasal"; M: "modulation"; EM: "ellipse modulation"; N: "number"; AT: "average thickness"; EA: "ellipse average"; SA: "superior average"; IA: "inferior average"; SI: "superior integral"; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significante; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto; MD: "mean deviation"; PSD: "pattern standard deviation"; SF: "short-term fluctuation"; CPSD: "corrected pattern standard deviation"

Tabela 5. Coeficientes de correlação entre os índices globais do campo visual (fornecidos pelo perímetro automatizado Humphrey) e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina (fornecidos pelo GDx) de pacientes portadores de GPAA cujos olhos foram classificados, quanto à alteração perimétrica, como moderados, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

	MD	PSD	SF	CPSD
SYM	+0,07 NS	-0,04 NS	+0,12 NS	-0,16 NS
SR	+0,18 NS	+0,07 NS	-0,08 NS	-0,04 NS
IR	+0,24 NS	+0,04 NS	-0,20 NS	+0,03 NS
SN	+0,23 NS	-0,15 NS	+0,12 NS	-0,24 NS
MM	+0,27 NS	-0,15 NS	-0,03 NS	-0,24 NS
EM	-0,08 NS	-0,01 NS	+0,06 NS	-0,07 NS
NU	-0,25 NS	+0,06 NS	+0,18 NS	+0,12 NS
AT	-0,24 NS	+0,28 NS	+0,25 NS	+0,17 NS
EA	-0,21 NS	+0,23 NS	+0,17 NS	+0,14 NS
SA	-0,12 NS	+0,17 NS	-0,20 NS	+0,04 NS
IA	+0,01 NS	+0,19 NS	+0,04 NS	+0,13 NS
SI	-0,19 NS	+0,33 NS	+0,43 *	+0,16 NS

SYM: "symmetry"; SR: "superior ratio"; IR: "inferior ratio"; SN: "superior/nasal"; M: "modulation"; EM: "ellipse modulation"; N: "number"; AT: "average thickness"; EA: "ellipse average"; SA: "superior average"; IA: "inferior average"; SI: "superior integral"; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significante; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto; MD: "mean deviation"; PSD: "pattern standard deviation"; SF: "short-term fluctuation"; CPSD: "corrected pattern standard deviation"

Tabela 6. Coeficientes de correlação entre os índices globais do campo visual (fornecidos pelo perímetro automatizado Humphrey) e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas da retina (fornecidos pelo GDx) de pacientes portadores de GPAA cujos olhos foram classificados, quanto à alteração perimétrica, como severos, examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

	MD	PSD	SF	CPSD
SYM	+0,34 NS	+0,15 NS	-0,28 NS	+0,24 NS
SR	+0,08 NS	-0,13 NS	-0,12 NS	-0,04 NS
IR	-0,25 NS	-0,32 NS	+0,13 NS	-0,30 NS
SN	+0,38 *	+0,15 NS	-0,27 NS	+0,28 NS
MM	+0,10 NS	-0,07 NS	-0,11 NS	+0,01 NS
EM	+0,39 *	+0,31 NS	-0,20 NS	+0,40 *
NU	-0,32 NS	-0,14 NS	+0,30 NS	-0,24 NS
AT	+0,23 NS	+0,05 NS	-0,22 NS	+0,13 NS
EA	+0,36 NS	+0,15 NS	-0,21 NS	+0,23 NS
SA	+0,33 NS	+0,14 NS	-0,28 NS	+0,26 NS
IA	+0,31 NS	+0,10 NS	-0,18 NS	+0,15 NS
SI	+0,41 *	+0,22 NS	-0,10 NS	+0,28 NS

SYM: "symmetry"; SR: "superior ratio"; IR: "inferior ratio"; SN: "superior/nasal"; M: "modulation"; EM: "ellipse modulation"; N: "number"; AT: "average thickness"; EA: "ellipse average"; SA: "superior average"; IA: "inferior average"; SI: "superior integral"; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significante; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto; MD: "mean deviation"; PSD: "pattern standard deviation"; SF: "short-term fluctuation"; CPSD: "corrected pattern standard deviation"

4 - Resultados da quarta correlação:

Os resultados da correlação entre a média dos valores do "total deviation" e o desvio da normalidade da camada de fibras nervosas da região correspondente, apresentaram os seguintes resultados estatisticamente significantes (como relacionados na tabela 7):

DNt e TDt $r = +0,338$
 DN_s e TD_{ni} $r = +0,454$
 DN_i e TD_{ns} $r = +0,444$

A correlação entre DN nasal e TD temporal não foi estatisticamente significativa.

Tabela 7. Coeficientes de correlação entre a média dos valores do "total deviation" (fornecidos pelo perímetro automatizado Humphrey) e o desvio da normalidade da espessura da camada de fibras nervosas da retina (fornecidos pelo GDx) de pacientes portadores de GPAA examinados na UNIFESP-EPM no ano de 1997

Correlação	r
DN t X TD t	+ 0,338 *
DN s X TD ni	+ 0,454 *
DN i X TD ns	+ 0,444 *
DN n X TD te	- 0,089 NS

DN t: "deviation from normal" total; DN s: "deviation from normal" superior; DN i: "deviation from normal" inferior; DN n: "deviation from normal" nasal; TD t: "total deviation" total; TD ni: "total deviation" nasal inferior; TD ns: "total deviation" nasal superior; TD te: "total deviation" temporal; r: coeficiente de Pearson; *: significância estatística; NS: estatisticamente não significante; GPAA: glaucoma primário de ângulo aberto

5 - Resultados da correspondência topográfica:

Os resultados da correspondência topográfica entre o defeito perimétrico e o defeito de espessura da camada de fibras nervosas da retina apresentaram os seguintes resultados (como relacionados na tabela 8):

Correspondência positiva (+) em 36 olhos (51,43% dos casos).

Correspondência negativa (-) em 34 olhos (48,57% dos casos).

COMENTÁRIOS

No presente estudo, a correlação entre média da sensibilidade, em decibéis, dos quadrantes do campo visual e a média da espessura da camada de fibras nervosas da retina correspondente, em micra, mostrou-se estatisticamente significativa em apenas algumas análises. Apesar de existir, essa correlação apareceu de forma muito pouco intensa, visto que o coeficiente de determinação (r^2) é pequeno em todas as análises.

Quando investigamos a correlação entre os índices globais do campo visual e os índices numéricos do analisador de espessura da camada de fibras nervosas, a significância também foi pouco intensa.

Na correlação entre a média dos valores do gráfico "total deviation" do CV e o desvio da normalidade da camada de fibras nervosas da região correspondente, encontramos também, significância pouco intensa.

No restante das investigações, além de não ter ocorrido correlação significativa, os valores mostram discordância nos seus sinais, alguns propondo uma relação direta e outros uma relação inversa.

Quando investigamos a correspondência topográfica entre as alterações perimétricas e as alterações da camada de fibras nervosas da retina, encontramos correspondência positiva (+), isto é, a área mais afetada do campo visual correspondia à área mais afetada do GDx, em apenas 36 olhos (51,43% dos casos). Sendo que em 34 olhos, 48,57% dos casos, essa correspondência não ocorreu.

Os poucos trabalhos existentes na literatura que correlacionam espessura da camada de fibras nervosas da retina, medida pelo GDx, e defeitos perimétricos, analisados pelo perímetro automatizado Humphrey, em portadores de GPAA, comparam hemicampos com hemi-retinas⁽⁹⁻¹⁰⁾. Em nosso trabalho consideramos a topografia das fibras nervosas na região próxima ao disco óptico e os setores do campo visual a eles corresponden-

tes, o que nos parece imprescindível para a tentativa de avaliação da possível correlação entre anatomia e função.

Os motivos dessa variabilidade e da pouca intensidade da correlação não estão claros. Existem vários fatos que podem, em maior ou menor intensidade, ter contribuído para esses resultados.

Quigley, Dunkelberger, Green, em 1989⁽¹¹⁾, estudaram a relação entre a perda de sensibilidade do campo visual e a porcentagem de células ganglionares normais existentes. Chegaram a conclusão de que, para uma perda de 5 decibéis, ocorre a morte de 20 a 50% de células ganglionares. Mas relatam que em algumas áreas com 0 decibel de sensibilidade, havia ainda 3 a 36% de células ganglionares. Nesse mesmo trabalho, os autores observam que o dano glaucomatoso ocorre de forma seletiva, ocorrendo uma maior perda das magnocélulas. Esses dados sugerem que a relação entre a estrutura e a função das fibras nervosas da retina não esteja ainda totalmente esclarecida. Sugerem que, apesar de estarem fisicamente presentes na retina, algumas fibras nervosas podem estar, em termos de sensibilidade retínica, com função ausente. Por outro lado, muitas fibras podem ter sido lesadas sem causar qualquer alteração de sensibilidade no campo visual, fazendo com que a correlação entre esses dois exames fique comprometida.

Glovinsky, Quigley, Dunkelberg, em 1991⁽¹²⁾, confirmaram a existência de dois tipos de células ganglionares retínicas: pequenas e grandes. Observam que ainda permanece a controvérsia sobre qual é o tipo lesado no glaucoma. Sugerem que os axônios das grandes células ganglionares sejam os primeiros a serem lesados. Recomendam o uso de testes propedêuticos que pesquisem a função dessas células para detectar e acompanhar o glaucoma em fase inicial. E para acompanhar os casos de glaucoma avançado, testes que avaliem a função das pequenas células.

Talvez a perda seletiva interfira nos resultados desses dois exames e na correlação entre eles. Havendo a possibilidade da perimetria white-white, realizada com o perímetro computadorizado Humphrey, não conseguir detectar as pequenas variações de função das células ganglionares da retina.

Podemos levantar alguns outros fatos que podem ter comprometido a correlação entre esses dois aparelhos.

A quantidade de fibras nervosas necessária para causar determinada perda de sensibilidade no campo visual pode variar individualmente. Existe grande variação no número de fibras nervosas no nervo óptico normal, de 700.000 à 1.500.000.

Outra possibilidade seria que, a distribuição das fibras nervosas não se dê de forma tão regular como na teoria, havendo mudança de localização de algumas fibras. Apesar disso, parece-nos pouco provável que esse fato tenha contribuído para os resultados encontrados, pois essa mudança de trajeto poderia ocorrer com poucas fibras, não chegando a interferir no conjunto.

Outro ponto a salientar é o fato do programa GDx solicitar a especificação da raça do examinado, isto em nosso País, pela miscigenação de raças, pode ter influenciado nos nossos resultados.

Todos esses fatos podem, em maior ou menor grau, ter

Tabela 8. Correspondência topográfica entre os defeitos perimétricos (fornecidos pelo perímetro automatizado Humphrey) e os defeitos de espessura da camada de fibras nervosas (fornecidos pelo GDx) de pacientes portadores de GPAA examinados na UNIFESP- EPM no ano de 1997

Correspondência topográfica	Número de olhos	Frequência
(+)	36	51,43%
(-)	34	48,57%

(+): positiva; (-): negativa; %: por cento

contribuído para que a correlação entre as alterações anatômicas, detectadas pelo analisador da camada de fibras nervosas da retina GDx, e as funcionais, detectadas pelo perímetro automatizado Humphrey tenha ocorrido somente em um pequeno número de pacientes.

Apesar de não ter havido correlação entre os dados desse novo aparelho e os fornecidos pelo clássico perímetro automatizado, achamos que essa nova técnica pode vir a ser importante no estudo do glaucoma, mas que necessita de maior investigação científica da sua importância clínica no diagnóstico dessa doença.

A Academia Americana de Oftalmologia, em 1999⁽¹³⁾, publicou um estudo realizado pelo Ophthalmic Procedure Preliminary Assessment (OPPA), que tinha como objetivo avaliar a nova tecnologia utilizada para a propedêutica do glaucoma. Eles concluem que nenhum dos novos analisadores de imagem (Rodentock Optic Nerve Head Analyzer, Heidelberg Retina Tomograph, Scanning Laser Polarimetry, Optical Coherence Tomography) são suficientes para a realização do diagnóstico do glaucoma. Podem ser importantes na monitorização da progressão do dano glaucomatoso. Salientam a necessidade de estudos longitudinais para certificar a aplicabilidade desses novos equipamentos.

Mills, em 1999⁽¹⁴⁾, acredita que essa nova tecnologia é complementar à propedêutica já utilizada no glaucoma, examinando a doença por uma perspectiva diferente do campo visual, não sendo esses dois exames necessariamente correlacionáveis. Acredita, também, que muitos estudos ainda são necessários para a validação desses novos equipamentos, mas que eles realmente já possuem o seu espaço na propedêutica do glaucoma.

Esse parece-nos ser mais um método para incrementar o arsenal propedêutico do glaucoma, não sendo capaz de substituir os já existentes. E que ainda está longe de ser a solução de todos os casos que geram dúvida diagnóstica na prática oftalmológica.

AGRADECIMENTOS

Prof. Dr. Carlos Ramos de Souza Dias
Prof. Dr. Elias Rodrigues de Paiva

ABSTRACT

Purpose: To determine the relationship between nerve fiber layer thickness detected by scanning laser polarimetry (GDx) and visual field function measured by automated conventional white-on-white perimetry. **Methods:** 82 eyes of 48 open angle glaucoma patients were studied. The following correlations were investigated: 1- Correlation between mean sensitivity of 4 quadrants plus the fixation point, in dBs, and the mean of the nerve fiber layer thickness of the correspondent retina, in micra. 2- Correlation between mean sensitivity of 4 quadrants plus the fixation point, in dBs, and the mean of the nerve fiber layer

thickness of the correspondent retina, in micra, in the patients classified according to the amount of visual field loss. 3- Correlation between the global indices of visual field and the numeric indices of GDx. 4- Correlation between the mean of "total deviation" of visual field and the "deviation from normal" of GDx. 5- Topographic match between visual field and retinal nerve fiber layer thickness changes. Statistical analysis was performed using the Spearman coefficient correlation test. **Results:** We observed a very poor correlation regarding: 1- total GDx and VF total; superior GDx and nasal inferior VF; inferior GDx and nasal superior VF; nasal GDx and temporal VF; superior GDx and inferior VF; inferior GDx and superior VF. 2- inferior GDx and nasal superior VF (severe eyes). 3- Normal eyes: PSD and EM; CPSD and SI. Mild glaucoma eyes: SF and SN. Severe glaucoma eyes: MD and SN; MD and EM; MD and S; CPSD and EM. 4- DN t and TD t; DN s and TD ni; DN i and TD ns. 5- A positive topographic match in 51.43%. **Conclusion:** There is no good correlation between the two examinations.

Keywords: Glaucoma; Nerve fibers; Topography; Retina; Visual fields

REFERÊNCIAS

1. Duarte FB, Paranhos Jr A, Galhardo RA, Abdanur LR, Prata Jr JA, Mello PAA. Reprodutibilidade do exame de medida da camada de fibras nervosas da retina por meio da polarimetria de varredura a laser. *Arq Bras Oftalmol* 1999; 62:555-60.
2. Suzana Jr R, Takahashi WY, Nakamura NFK. Sensibilidade e especificidade da avaliação da camada de fibras nervosas examinadas através da polarimetria de varredura a laser. *Rev Bras Oftalmol* 1998;57:17-22.
3. Iester M, Mikelberg FS, Courtright P, Drance CM. Correlation between the visual field indices and Heidelberg retina tomography parameters. *J Glaucoma* 1997;6:78-82.
4. Tjon-Fo-Sang M, Lemij HG. The sensitivity and specificity of nerve fiber layer measurement in glaucoma as determined with scanning laser polarimetry. *Am J Ophthalmol* 1997;123:62-9.
5. Chen Y, Chen PP, Xu L, Ernst PK, Wang L, Mills RP. Correlation of peripapillary nerve fiber layer thickness by scanning laser polarimetry with visual field defects in patients with glaucoma. *J Glaucoma* 1998;7:312-6.
6. Sponsel WE, Ritch R, Staper R, Higginbotham EJ, Anderson DR, Wilson MR et al. Prevent blindness America visual field study in the prevent blindness America Glaucoma Advisory Committee. *Am J Ophthalmol* 1995;120:699-708.
7. Hogan MJ, Alvarado J, Alvarado JE. Histology of human eye. Philadelphia: WB Saunders; 1971.
8. Anderson DR. Testing the field of vision. St. Louis: Mosby; 1982.
9. Weinred RW, Shakiba S, Sample P, Shahrokni S, Van Horn S, Garden VS et al. Association between quantitative nerve fiber layer measurement and visual field loss in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1995;120:732-8.
10. Suzana Jr R, Takahashi WY, Nakamura NFK. Sensibilidade e especificidade da avaliação da camada de fibras nervosas examinadas através da polarimetria de varredura a laser. *Rev Bras Oftalmol* 1998;57:17-22.
11. Quigley HA, Dunkelberger GR, Green WR. Retinal ganglion cell atrophy correlated with automated perimetry in human eyes with glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1989;107:453-664.
12. Glovinsky Y, Quigley HA, Dunkelberger GR. Retinal ganglion cell loss size dependent in experimental glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1991; 32:484-92.
13. American Academy of Ophthalmology. Optic nerve head and retinal nerve fiber layer analysis. *Ophthalmology* 1999;106:1414-24.
14. Mills RP. Glaucoma imaging: technology in progress. *J Glaucoma* 1999; 8:87-9.